

**Besonderheiten von Produkten aus nachwachsenden
Rohstoffen und deren Auswirkungen auf die Wahl effizienter
Koordinationsformen in B2B-Geschäftsbeziehungen**

Dissertation

zur Erlangung des wirtschaftswissenschaftlichen Doktorgrades der
Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Georg-August-Universität Göttingen

vorgelegt von
Sebastian Ludorf, M. Sc.
aus Ostramondra

Göttingen, 2015

Betreuungsausschuss

Erstbetreuer: Prof. Dr. Waldemar Toporowski

Zweitbetreuer: Prof. Dr. Lutz M. Kolbe

Drittbetreuer: Prof. Dr. Andreas Krause

Tag der mündlichen Prüfung: 18.12.2015

Geleitwort

von Univ.-Prof. Dr. Waldemar Toporowski

Die Endlichkeit vieler Rohstoffe und die gleichzeitig steigende Nachfrage nach diesen führen dazu, dass nach neuen Konzepten gesucht wird, um die auftretenden Engpässe zu beseitigen oder zumindest abzumildern. Es kommt hinzu, dass die Nutzung und der Verbrauch bestimmter Rohstoffe unter Umweltgesichtspunkten problematisch sind. Von nahezu allen Gesellschaftsgruppen wird deshalb die Forderung erhoben, mit Rohstoffen so effizient wie möglich umzugehen. Unter dem Begriff Ressourceneffizienz wird dabei unter anderem diskutiert, wie insbesondere nachwachsende Rohstoffe sequenziell genutzt werden können. Für diese Form der Nutzung, bei der der stoffliche Einsatz dem chemischen und dieser dem energetischen vorzuziehen ist, hat sich Begriff Kaskadennutzung etabliert.

Produkte, die auf den verschiedenen Stufen der Kaskade entstehen und genutzt werden, weisen eine Reihe von Besonderheiten auf. Diese verursachen Unsicherheiten und Informationsasymmetrien zwischen den beteiligten Wirtschaftssubjekten, welche ihrerseits den Gütertausch erschweren und deshalb nach effizienten Koordinationsinstrumenten verlangen. Hier setzt die vorliegende Arbeit an. In einem ersten Schritt werden die Besonderheiten von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen und die besonderen Charakteristika der beteiligten Industrien herausgearbeitet. Im Mittelpunkt des Interesses steht eine Reihe von Unsicherheiten. Im Einzelnen handelt es sich dabei um Verfügbarkeits-, Qualitäts-, Preis- und die Herkunftsunsicherheiten. Die genannten Unsicherheiten verursachen Informationsasymmetrien, die mit Ansätzen der Neuen Institutionenökonomik, insbesondere mit der Transaktionskostentheorie, untersucht werden.

Mit Hilfe von zwei theoriebasierten empirischen Studien gelingt es, ein umfassendes Bild der Unsicherheiten in der Forst- und Holzbranche in Deutschland zu skizzieren. Dieses Bild, das sowohl die Verbandsperspektive als auch die Sicht von 101 einzelnen Unternehmen umfasst, ist deshalb besonders wertvoll, weil es hilft zu verstehen, vor welchen Herausforderungen die Branche in der Zukunft stehen wird. Aufbauend auf den empirischen Erkenntnissen gelingt es Herrn Ludorf, interessante und für die weitere wissenschaftliche Auseinandersetzung wertvolle industriespezifische und produktspezifische Erweiterungen der Transaktionskostentheorie zu entwickeln. Des Weiteren nimmt er Erweiterungen der bisherigen Argumentationsstränge um verwandte Theorien wie die Resource Dependence Theory und die Social Capital Theory sowie um Aspekte der Dynamik vor.

Es ist davon auszugehen, dass nachwachsende Rohstoffe zukünftig weiter an Bedeutung gewinnen werden. Insofern gilt das Interesse des Verfassers einem aktuellen und hochgradig relevanten Thema. Die Arbeit zeichnet sich dadurch aus, dass sie einerseits wertvolle empirische Erkenntnisse liefert, andererseits aber auch bedeutende theoretische Weiterentwicklungen beinhaltet. Da von der Forst- und Holzbranche bisher ein relativ diffuses Bild existiert, gehört es zu den Verdiensten der Arbeit, dass bezüglich der für die Koordination in der Branche zentralen Aspekte der Unsicherheit Transparenz geschaffen wird. Die theoretische Auseinandersetzung mit Koordinationsformen in B2B-Geschäftsbeziehungen, die von Rahmenbedingungen beeinflusst werden, die für den Austausch von nachwachsenden

Rohstoffen typisch sind, ist relativ neu. So kann der Arbeit bescheinigt werden, dass sie den wissenschaftlichen Diskurs in einem besonders relevanten Bereich maßgeblich bereichert.

Ich bin sicher, dass die Arbeit Resonanz in der Wissenschaft und in der Praxis finden wird und dass sie dazu beitragen wird, dass das so wichtige Thema Ressourceneffizienz auf beiden Feldern zukünftig noch mehr Beachtung erfährt.

Göttingen, im Januar 2016

Univ.-Prof. Dr. Waldemar Toporowski

Vorwort

Die vorliegende Dissertation untersucht die besonderen Eigenschaften von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen und analysiert, wie sich diese auf die Wahl effizienter Koordinationsformen in Business-to-Business (B2B-) Geschäftsbeziehungen auswirken.

Die Idee zu diesem Thema entstand, ebenso wie die Arbeit selbst, während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter im DFG-Graduiertenkolleg 1703 und der Professur für Handelsbetriebslehre an der Georg-August-Universität Göttingen. Im Dezember 2015 wurde die Arbeit von der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät als Dissertation angenommen. Viele Kollegen und Freunde haben auf verschiedene Art und Weise zum Entstehen der Dissertation beigetragen, wofür ich mich an dieser Stelle ganz herzlich bedanken möchte.

Der erste Dank gebührt meinem Doktorvater, Prof. Dr. Waldemar Toporowski, welcher mir die Gelegenheit zur Promotion geboten und durch zahlreiche Anregungen und Hinweise wesentlich zum Gelingen der Dissertation beigetragen hat. Für seine stetige Unterstützung und die mir gewährten Freiheiten bin ich sehr dankbar. Die Arbeit am Lehrstuhl hat mir große Freude bereitet und mich sowohl fachlich als auch menschlich sehr geprägt. Herzlich danken möchte ich auch Prof. Dr. Lutz M. Kolbe und Prof. Dr. Andreas Krause für wertvolle Hinweise beim Erstellen der Dissertation sowie ihre Bereitschaft, die umfangreiche Arbeit zu lesen und als Zweit- bzw. Drittgutachter zu fungieren.

Wesentlich zum erfolgreichen Abschluss der Promotion beigetragen haben zudem das gute Arbeitsklima und der Zusammenhalt an der Professur für Handelsbetriebslehre. Dinge, die in der heutigen Arbeitswelt wohl nur selten anzufinden sind. Daher möchte ich mich besonders dafür bedanken, dass ich in der Zeit am Lehrstuhl mit tollen Kollegen zusammenarbeiten durfte. Dies sind: Nadine Ahrend, Ines Hackeradt, Annette Becker, Tim Nicolas Nierobisch, Dr. Anne Wiese, Dr. Victoria-Sophie Osburg, Dr. Julian Kellner sowie unsere Sekretärin Margret Magerkorth. Sie alle haben dafür gesorgt, dass ich die Zeit am Lehrstuhl wohl sehr vermissen, aber sicherlich nie vergessen werde. Neben der Arbeit an der Professur verbinden uns zahlreiche gemeinsame Erlebnisse, wie bspw. Geburtstagsfeiern, sommerliche Grillfeste und Fußballabende sowie die traditionelle Weihnachtsfeier, zu der auch alle ehemaligen Mitarbeiter eingeladen werden und die zukünftig weiterhin ein fester Bestandteil in meinem Terminkalender sein wird.

Ohne die vielen Anregungen und Diskussionen mit den Kollegen wäre dieses Werk nicht möglich gewesen. Großer Dank gebührt daher auch allen Mitarbeitern der befreundeten Marketing-Lehrstühle von Prof. Dr. Yasemin Boztuğ, Prof. Dr. Maik Hammerschmidt und Prof. Dr. Till Dannewald sowie den Kollegiaten der 1. und 2. Kohorte im DFG-Graduiertenkolleg 1703. Uns verbinden nicht nur das gemeinsame Doktorandenkolloquium, sondern auch mehrere internationale Konferenzen und zahlreiche gemeinsame Feiern. Besonderer Dank geht dabei an die Mitarbeiter der Professur für Produktion und Logistik von Prof. Dr. Jutta Geldermann, die für mich während dieser Zeit zu einem zweiten Heimatlehrstuhl geworden sind. Die hierbei geschlossenen Freundschaften werden die Zeit der Promotion sicher überdauern.

Ganz herzlich bedanken möchte ich mich bei Kristin Golombek, welche für die administrative Koordination im Graduiertenkolleg 1703 zuständig ist und routiniert dafür sorgt, dass alle organisatorischen Dinge zuverlässig erledigt werden und auch die komplizierteste Reisekostenabrechnung scheinbar problemlos erfolgt. Zudem trägt sie durch ihre offene, herzliche und liebenswerte Art wesentlich zu einem angenehmen Arbeitsklima bei.

Zu großem Dank verpflichtet bin ich auch Prof. Dr. Rainer P. Lademann aus Hamburg. Unsere gemeinsamen Seminare in Göttingen waren für mich sehr lehrreich und haben mir einen Einblick in neue interessante Themenbereiche ermöglicht, die ansonsten in einem betriebswirtschaftlichen Studium nicht in dieser Form und mit einem solchen Praxisbezug behandelt werden. Zudem hat mir der fachliche Austausch mit den Studenten viel Freude bereitet.

Wesentlich beigetragen zum erfolgreichen Abschluss der Promotion hat Mohammad Sadegh Taskhiri, welcher dreieinhalb Jahre mit mir ein Büro teilte und mich so durch alle Phasen der Promotion begleitete. Ganz herzlich bedanken möchte ich mich zudem bei den aktuellen und ehemaligen wissenschaftlichen Hilfskräften unseres Lehrstuhls für ihre Unterstützung und Zuverlässigkeit. Dies sind: Marleen Bötticher, Sandra Brückner, Felicitas Karsch, Sophie Köhne, Gesa Küster, Marten Meschkat, Petra Montag, Friederike Nagels, Raphaela Piechota, Fabian Reinkemeier, David Siepelmeyer, Helene Tausch, Ibrahim Tufan und Sebastian Wolf. Viele große und kleine Dinge der täglichen Arbeit wären ohne sie um einiges komplizierter.

Besonderer Dank gebührt Dr. Arne Frerichs, welcher mir die Möglichkeit der Promotion aufgezeigt und mich in meiner Entscheidung hierzu bestärkt hat. Uns verbinden viele gemeinsame Jahre in Göttingen, in denen ich zunächst Student, später wissenschaftliche Hilfskraft und schließlich ein Kollege von ihm war. Eines waren wir jedoch immer: Freunde. Für seine langjährige Unterstützung und Freundschaft bin ich ihm sehr dankbar.

Danken möchte ich auch der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) für die dreijährige Förderung des Promotionsprojektes sowie allen Unternehmen und Unternehmensverbänden, die an den beiden empirischen Studien der Arbeit teilgenommen und so wesentlich zu deren Gelingen beigetragen haben.

Der größte Dank gilt jedoch meinen Eltern, welche die ganzen Jahre hinweg ein unverzichtbarer Rückhalt für mich waren. Sie haben mich mein gesamtes Leben lang unterstützt und durch alle Phasen der Promotion begleitet. Dabei hielten sie mir stets den Rücken frei, so dass ich meinen Weg gehen konnte. Worte können meine Dankbarkeit nicht beschreiben. Ihnen möchte ich daher diese Arbeit widmen.

Göttingen, im Januar 2016

Sebastian Ludorf

Inhaltsübersicht

Abbildungsverzeichnis	V
Abkürzungsverzeichnis	IX
1 Problemstellung	1
2 Nachwachsende Rohstoffe und deren besondere Charakteristika.....	7
3 Empirische Untersuchung der besonderen Charakteristika von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen im deutschen Cluster Forst und Holz	45
4 Berücksichtigung der besonderen Charakteristika von nachwachsenden Rohstoffen bei der Wahl effizienter Koordinationsformen in B2B-Geschäftsbeziehungen	231
5 Schlussbetrachtung	290
Literaturverzeichnis	XII
Anhang	XLIX

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	V
Abkürzungsverzeichnis	IX
1 Problemstellung.....	1
2 Nachwachsende Rohstoffe und deren besondere Charakteristika.....	7
2.1 Relevante Begriffe im Kontext nachwachsender Rohstoffe	7
2.2 Arten und Klassifizierung von nachwachsenden Rohstoffen	15
2.3 Verwendungsmöglichkeiten in der Industrie.....	17
2.4 Besondere Charakteristika von nachwachsenden Rohstoffen.....	28
2.4.1 Verfügbarkeits-, Qualitäts-, Preis- und Herkunftsunsicherheit	29
2.4.2 Vergleich mit anderen Rohstoffen und speziell Nahrungsmitteln.....	41
2.4.3 Zwischenfazit	43
3 Empirische Untersuchung der besonderen Charakteristika von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen im deutschen Cluster Forst und Holz	45
3.1 Erzeugung und Distribution von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen am Beispiel des deutschen Clusters Forst und Holz.....	46
3.1.1 Bedeutung des Clusters Forst und Holz in Deutschland.....	46
3.1.2 Beteiligte Industrien und deren zentrale Merkmale	49
3.1.3 Industrieübergreifende Stoffströme und ausgewählte Leitprodukte.....	58
3.1.4 Analyse der Leitprodukte hinsichtlich Verfügbarkeits-, Qualitäts-, Preis- und Herkunftsunsicherheit	68
3.2 Befragung der Unternehmensverbände im Cluster Forst und Holz	89
3.2.1 Zielsetzung und Forschungsfragen	90
3.2.2 Methodische Vorgehensweise.....	91
3.2.3 Auswertung.....	101
3.2.3.1 Existenz und Ursachen von besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen	101
3.2.3.2 Bedeutung der Unsicherheiten für die Industrien im Cluster Forst und Holz	110
3.2.3.3 Mögliche Probleme und Herausforderungen aufgrund der besonderen Unsicherheiten.....	115
3.2.3.4 Zukünftige Erwartungen bezüglich des Ausmaßes und der Bedeutung der Unsicherheiten	121
3.2.4 Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse	127
3.3 Befragung der Unternehmen im Cluster Forst und Holz	133
3.3.1 Zielsetzung und Forschungsfragen	135
3.3.2 Methodische Vorgehensweise.....	139

3.3.3 Auswertung.....	151
3.3.3.1 Beschreibung der Stichprobe	151
3.3.3.2 Existenz und Ursachen von besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen	160
3.3.3.3 Bedeutung der Unsicherheiten für die Unternehmen im Cluster Forst und Holz	187
3.3.3.4 Mögliche Probleme und Herausforderungen aufgrund der besonderen Unsicherheiten.....	189
3.3.3.5 Existenz von Informationsasymmetrien.....	193
3.3.3.6 Zukünftige Erwartungen bezüglich des Ausmaßes und der Bedeutung der Unsicherheiten	196
3.3.3.7 Existenz von Rohstoffabhängigkeiten	204
3.3.3.8 Existenz von Machtunterschieden.....	211
3.3.3.9 Art der Lieferantenbeziehungen und die Bedeutung sozialer Faktoren	214
3.3.4 Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse	220
3.4 Zwischenfazit	229
4 Berücksichtigung der besonderen Charakteristika von nachwachsenden Rohstoffen bei der Wahl effizienter Koordinationsformen in B2B-Geschäftsbeziehungen	231
4.1 Effiziente Koordinationsformen in B2B-Geschäftsbeziehungen.....	232
4.1.1 Bedeutung und historische Entwicklung der Transaktionskostentheorie	233
4.1.2 Grundlagen der Transaktionskostentheorie	234
4.1.3 Kritische Würdigung der Transaktionskostentheorie.....	241
4.2 Bisherige Anwendungsgebiete der Transaktionskostentheorie in ähnlichen Kontexten.....	243
4.2.1 Forst- und Holzwirtschaft.....	243
4.2.2 Landwirtschaft	245
4.2.3 Lebensmittelindustrie.....	247
4.2.4 Zwischenfazit.....	248
4.3 Notwendige Erweiterungen der Transaktionskostentheorie im Kontext nachwachsender Rohstoffe	249
4.3.1 Industriespezifische Erweiterungen.....	250
4.3.1.1 Berücksichtigung von Rohstoffabhängigkeiten und Machtunterschieden.....	250
4.3.1.2 Soziale Einbettung der Transaktionskostentheorie	252
4.3.1.3 Dynamisierung der Transaktionskostentheorie	255
4.3.2 Produktspezifische Erweiterungen	257
4.4 Realisierung der Erweiterungen durch die Integration verwandter Theorien	258
4.4.1 Resource Dependency Theory.....	258
4.4.2 Social Capital Theory	261
4.5 Dynamisches, transaktionskostenbasiertes Modell.....	266
4.5.1 Industriespezifische Erweiterungen.....	266

4.5.1.1 Berücksichtigung von Rohstoffabhängigkeiten und Machtunterschieden.....	267
4.5.1.2 Soziale Einbettung und Dynamisierung der Transaktionskostentheorie.....	268
4.5.2 Produktspezifische Erweiterungen	275
4.6 Dynamische Entwicklung von B2B-Geschäftsbeziehungen im Zeitablauf.....	279
4.7 Limitationen des dynamischen, transaktionskostenbasierten Modells.....	282
4.8 Diskussion	284
5 Schlussbetrachtung	290
Literaturverzeichnis	XII
Anhang	XLIX

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beiträge der Arbeit für Wissenschaft und Praxis.....	4
Abbildung 2: Positionierung der Arbeit	5
Abbildung 3: Methoden zur Beantwortung der aufgeworfenen Forschungsfragen.....	5
Abbildung 4: Aufbau der Arbeit.....	6
Abbildung 5: Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit.....	9
Abbildung 6: Ursachen der zunehmenden Rohstoffknappheit am Beispiel Holz.....	12
Abbildung 7: Parallele Nutzung und Kaskadennutzung im Vergleich	14
Abbildung 8: Prinzip der Kaskadennutzung am Beispiel Holz	14
Abbildung 9: Ausgewählte pflanzliche und tierische Rohstoffe im Überblick.....	15
Abbildung 10: Klassifizierungsmöglichkeiten von nachwachsenden Rohstoffen.....	16
Abbildung 11: Produkte aus pflanzlichen Rohstoffen.....	18
Abbildung 12: Verwendungsmöglichkeiten von nachwachsenden Rohstoffen in der Industrie.....	18
Abbildung 13: Einordnung in die Gesamtarbeit.....	29
Abbildung 14: Unterscheidung von Unsicherheit, Risiko und Ungewissheit.....	30
Abbildung 15: Unsicherheitsarten und -quellen bei nachwachsenden Rohstoffen	37
Abbildung 16: Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Unsicherheitsarten.....	38
Abbildung 17: Durch Informationsasymmetrien verursachte Probleme und mögliche Lösungsansätze	40
Abbildung 18: Einordnung in die Gesamtarbeit.....	45
Abbildung 19: Betrachtete Industrien im Cluster Forst und Holz	50
Abbildung 20: Betrachtete Stoffströme und Leitprodukte.....	59
Abbildung 21: Aufbau von Wellpappe	67
Abbildung 22: Bisheriger Systematisierungsansatz möglicher Unsicherheitsarten und -quellen bei nachwachsenden Rohstoffen	69
Abbildung 23: Erweiterter Systematisierungsansatz möglicher Unsicherheitsarten und -quellen bei nachwachsenden Rohstoffen	87
Abbildung 24: Einordnung in die Gesamtarbeit.....	89
Abbildung 25: Teilforschungsfragen	91
Abbildung 26: Themenblock 1 „Existenz und Ursachen“	93
Abbildung 27: Themenblock 2 „Bedeutung“	94
Abbildung 28: Themenblock 3 „Probleme bzw. Herausforderungen“	94
Abbildung 29: Themenblock 4 „Zukünftige Erwartungen“	95
Abbildung 30: Struktur des Fragebogens	95
Abbildung 31: Zuordnung der Themenblöcke zu den Teilforschungsfragen.....	95
Abbildung 32: Informationen zu den befragten Unternehmensverbänden	96

Abbildung 33: Zuordnung der befragten Unternehmensverbände zu den Industrien im Cluster Forst und Holz.....	97
Abbildung 34: Grundformen der qualitativen Inhaltsanalyse.....	98
Abbildung 35: Ablaufmodell der qualitativen Inhaltsanalyse	99
Abbildung 36: Deduktiv gebildete Hauptkategorien	100
Abbildung 37: Aussagen der Unternehmensverbände zur Existenz und den Ursachen von besonderen Unsicherheiten	103
Abbildung 38: Induktiv gebildete Subkategorien	107
Abbildung 39: Unsicherheitsarten und -quellen bei nachwachsenden Rohstoffen	109
Abbildung 40: Mögliche und tatsächlich angesprochene Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Unsicherheitsarten	109
Abbildung 41: Aussagen der Unternehmensverbände zur Bedeutung der besonderen Unsicherheiten	111
Abbildung 42: Bedeutung der verschiedenen Unsicherheitsarten	114
Abbildung 43: Induktiv gebildete Subkategorien	115
Abbildung 44: Aussagen der Unternehmensverbände zu möglichen Problemen und Herausforderungen.....	117
Abbildung 45: Induktiv gebildete Subkategorien	120
Abbildung 46: Zukünftige Erwartungen der Unternehmensverbände bezüglich der besonderen Unsicherheiten	122
Abbildung 47: Induktiv gebildete Subkategorien	126
Abbildung 48: Ursachen und Folgen von Rohstoffabhängigkeiten im Cluster Forst und Holz	128
Abbildung 49: Gegenüberstellung der beiden empirischen Studien	135
Abbildung 50: Einordnung in die Gesamtarbeit.....	135
Abbildung 51: Teilforschungsfragen	139
Abbildung 52: Themenblock 1 „Angaben zum Unternehmen“	141
Abbildung 53: Themenblock 2 „Existenz und Ursachen“	142
Abbildung 54: Themenblock 3 „Bedeutung“	143
Abbildung 55: Themenblock 4 „Probleme bzw. Herausforderungen“	143
Abbildung 56: Themenblock 5 „Informationsasymmetrien“	143
Abbildung 57: Themenblock 6 „Zukünftige Erwartungen“	144
Abbildung 58: Themenblock 7 „Existenz von Rohstoffabhängigkeiten“	144
Abbildung 59: Themenblock 8 „Existenz von Machtunterschieden“	145
Abbildung 60: Themenblock 9 „Art der Lieferantenbeziehung“	145
Abbildung 61: Struktur des Fragebogens	146
Abbildung 62: Zuordnung der Themenblöcke zu den Teilforschungsfragen.....	146
Abbildung 63: Zusammensetzung der Stichprobe	148
Abbildung 64: Statistische Auswertung	150
Abbildung 65: Branchenzugehörigkeit.....	152

Abbildung 66: Integrierte Unternehmen	153
Abbildung 67: Hergestellte Produkte	153
Abbildung 68: Verwendete Rohstoffe	154
Abbildung 69: Bedeutsame Stoffströme im Cluster Forst und Holz	155
Abbildung 70: Anzahl der Mitarbeiter	155
Abbildung 71: Erwirtschafteter Jahresumsatz	156
Abbildung 72: KMU-Definition der EU	158
Abbildung 73: Anteil kleiner und mittlerer Unternehmen	158
Abbildung 74: Jährliche Produktionskapazitäten	159
Abbildung 75: Momentanes Rohstoffangebot (I)	161
Abbildung 76: Momentanes Rohstoffangebot (II)	161
Abbildung 77: Momentane Angebotsschwankungen	162
Abbildung 78: Einfluss unterschiedlicher Faktoren auf das verfügbare Rohstoffangebot	164
Abbildung 79: Rangordnung der unterschiedlichen Einflussfaktoren	167
Abbildung 80: Häufigkeit und Ausmaß der auftretenden Qualitätsschwankungen	168
Abbildung 81: Einfluss unterschiedlicher Faktoren auf die Rohstoffqualität	169
Abbildung 82: Rangordnung der unterschiedlichen Einflussfaktoren	171
Abbildung 83: Qualitätsunsicherheit bei importierten Rohstoffen	172
Abbildung 84: Momentane Preisschwankungen	173
Abbildung 85: Einfluss unterschiedlicher Faktoren auf die Rohstoffpreise	174
Abbildung 86: Rangordnung der unterschiedlichen Einflussfaktoren	177
Abbildung 87: Existenz und Möglichkeit von Herkunftsnachweisen	178
Abbildung 88: Inlands- bzw. Regionalanteil	180
Abbildung 89: Von externen Lieferanten bezogener Mengenanteil	181
Abbildung 90: Schwierigkeit des Herkunftsnachweises bei importierten Rohstoffen	182
Abbildung 91: Identifizierte Zusammenhänge	183
Abbildung 92: Ausmaß der Angebots- Qualitäts- und Preisschwankungen	184
Abbildung 93: Unsicherheitsarten und -quellen bei nachwachsenden Rohstoffen	186
Abbildung 94: Mögliche und tatsächlich angesprochene Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Unsicherheitsarten	187
Abbildung 95: Bedeutung der verschiedenen Unsicherheitsarten	187
Abbildung 96: Rangordnung der verschiedenen Unsicherheitsarten	189
Abbildung 97: Zusätzlich identifizierte Subkategorien	193
Abbildung 98: Existenz von Informationsasymmetrien	194
Abbildung 99: Ausmaß der Informationsasymmetrien	195
Abbildung 100: Informationsasymmetrien bezüglich der Rohstoffherkunft	196
Abbildung 101: Zukünftige Entwicklung des Rohstoffangebotes	197

Abbildung 102: Zukünftige Angebotsschwankungen	198
Abbildung 103: Zukünftige Bedeutung von Qualitätsschwankungen	199
Abbildung 104: Zukünftige Preisschwankungen	200
Abbildung 105: Zukünftige Bedeutung der Herkunftsangabe	201
Abbildung 106: Zukünftige Möglichkeit der Herkunftsangabe	202
Abbildung 107: Anzahl der Lieferanten	205
Abbildung 108: Vom Hauptlieferanten bezogener Mengenanteil	207
Abbildung 109: Anzahl der alternativen Lieferanten.....	208
Abbildung 110: Möglichkeit des Lieferantenwechsels.....	209
Abbildung 111: Indikatoren möglicher Rohstoffabhängigkeiten	211
Abbildung 112: Zusammenhänge zwischen den Indikatoren möglicher Rohstoffabhängigkeiten.....	211
Abbildung 113: Größe des Hauptlieferanten im Vergleich zur eigenen Unternehmensgröße	213
Abbildung 114: Dauer der Lieferantenbeziehungen.....	215
Abbildung 115: Art der Lieferantenbeziehungen	217
Abbildung 116: Art der Lieferantenbeziehung und die Möglichkeit des Lieferantenwechsels	218
Abbildung 117: Bedeutung sozialer Faktoren (I)	218
Abbildung 118: Bedeutung sozialer Faktoren (II)	220
Abbildung 119: Identifizierte Zusammenhänge	220
Abbildung 120: Besonderheiten bei der Distribution von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen	230
Abbildung 121: Einordnung in die Gesamtarbeit.....	232
Abbildung 122: Kontinuum der Koordinationsformen.....	239
Abbildung 123: Die Transaktionskostentheorie im Überblick.....	241
Abbildung 124: Empirische Überprüfung der Transaktionskostentheorie.....	242
Abbildung 125: Berücksichtigung von Rohstoffabhängigkeiten und Machtunterschieden.....	252
Abbildung 126: Soziale Einbettung der Transaktionskostentheorie	254
Abbildung 127: Dynamisierung der Transaktionskostentheorie	256
Abbildung 128: Die Resource Dependence Theory im Überblick	260
Abbildung 129: Einordnung in die Gesamtarbeit.....	266
Abbildung 130: Modellerweiterung (I).....	267
Abbildung 131: Modellerweiterung (II).....	269
Abbildung 132: Fokus des Abschnittes	276
Abbildung 133: Dynamisches, transaktionskostenbasiertes Modell	277
Abbildung 134: Dynamische Entwicklung von B2B-Geschäftsbeziehungen im Zeitablauf.....	279
Abbildung 135: Zentrale Ergebnisse der Arbeit.....	292
Abbildung 136: Ansätze zur Reduzierung der besonderen Unsicherheiten nachwachsender Rohstoffe	292

Abkürzungsverzeichnis

AG	Aktiengesellschaft
AGR	Arbeitsgemeinschaft Rohholzverbraucher e. V.
AltholzV	Altholzverordnung
ANOVA	Analysis of Variance
B2B	Business-to-Business
BDBe	Bundesverband der deutschen Bioethanolwirtschaft e. V.
BDI	Bundesverband der Deutschen Industrie e. V.
BioKraftQuG	Biokraftstoffquotengesetz
BiomasseV	Biomasseverordnung
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
BMJV	Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMVEL	Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
BSE	Bovine Spongiforme Enzephalopathie
BSHD	Bundesverband der Säge- und Holzindustrie Deutschland e. V.
BtL	Biomass-to-Liquid
BUG	Behörde für Umwelt und Gesundheit
bvse	Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e. V.
CBP	Fraunhofer-Zentrum für Chemisch-Biotechnologische Prozesse
CEPI	Confederation of European Paper Industries
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CoC	Chain-of-Custody
DBFZ	Deutsches BiomasseForschungsZentrum gGmbH
DEPV	Deutscher Energieholz- und Pellet-Verband e. V.
DeSH	Deutsche Säge- und Holzindustrie Bundesverband e. V.
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DFWR	Deutscher Forstwirtschaftsrat e. V.
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
E10	Biokraftstoff mit 10% Ethanol-Anteil
e. G.	Eingetragene Genossenschaft
e. V.	Eingetragener Verein
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-WärmeGesetz

EFA	Effizienz-Agentur NRW
EN	Europäische Norm
EPEA	Environmental Protection Encouragement Agency
EPLF	Verband der Europäischen Laminatfußbodenhersteller e. V.
EU	Europäische Union
EUTR	European Union Timber Regulation
EUWID	Europäischer Wirtschaftsdienst GmbH
FNB	Forum Nachhaltiges Bauen
FNR	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.
FSC	Forest Stewardship Council
GD Holz	Gesamtverband Deutscher Holzhandel e. V.
GDV	Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V.
gGmbH	Gemeinnützige Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
HolzSiG	Holzhandels-Sicherungs-Gesetz
HWS	Holzwerkstoffe Schweiz
HWWI	Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut
i. e. S.	Im engeren Sinne
i. w. S.	Im weiteren Sinne
IHB	Internationale Holzboerse GmbH
INARO	Informationssystem Nachwachsende Rohstoffe
IP	Internet Protokoll
ISO	International Organization for Standardization
IT	Informationstechnologie
iVTH	Internationaler Verein für technische Holzfragen
k. A.	Keine Angaben
KG	Kommanditgesellschaft
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KUP	Kurzumtriebsplantagen
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LfU	Bayrisches Landesamt für Umwelt
LID	Landwirtschaftlicher Informationsdienst
LWF	Bayrische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
MAP	Marktanreizprogramm
MDF	Mitteldichte Faserplatten
MLR	Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz
N	Anzahl der Teilnehmer (Number)
NABU	Naturschutzbund Deutschland e. V.
NawaRo	Nachwachsende Rohstoffe

NFK	Naturfaserverstärkte Kunststoffe
NRW	Nordrhein-Westfalen
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
PEFC	Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes
PP	Polypropylen
ppm	Parts per Million
ProgRess	Deutsches Ressourceneffizienzprogramm
PTS	Papiertechnische Stiftung
QDA	Qualitative Datenanalyse
RAL	Reichsausschuss für Lieferbedingungen
RDT	Resource Dependence Theory
RQ	Rücklaufquote
SCT	Social Capital Theory
SNP	Sägenebenprodukte
TKT	Transaktionskostentheorie
TMP	Thermomechanical Pulp
UBA	Umweltbundesamt
UNEP	United Nations Environment Programme
VDB	Verband der Deutschen Biokraftstoffindustrie e. V.
VdDW	Verband der Deutschen Wohnmöbelindustrie e. V.
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e. V.
VDM	Verband der Deutschen Möbelindustrie e. V.
VDP	Verband Deutscher Papierfabriken e. V.
VDW	Verband der Wellpappen-Industrie e. V.
VHI	Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e. V.
VVK	Verband Vollpappe-Kartonagen e. V.
WCED	World Commission on Environment and Development
WEHAM	Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodell
WPC	Wood-Plastic-Composites
WPR	Wellpappenrohpapier
WTI	West Texas Intermediate
WWF	World Wide Fund
ZFA	Zentral-Fachausschuss Berufsbildung Druck und Medien
ZRE	Zentrum Ressourceneffizienz GmbH

1 Problemstellung

„Ein schonender und gleichzeitig effizienter Umgang mit natürlichen Ressourcen wird eine Schlüsselkompetenz zukunftsfähiger Gesellschaften sein“

(BMU 2012, S. 11).

Die Endlichkeit vieler Rohstoffe und der gleichzeitig dramatisch steigende Rohstoffbedarf, ausgelöst bspw. durch das globale Bevölkerungswachstum und aufstrebende Entwicklungsländer wie China und Indien, führen dazu, dass nachwachsende Rohstoffe zunehmend an Bedeutung gewinnen und verstärkt im Fokus der Öffentlichkeit und Unternehmen stehen. Erzeugt werden nachwachsende Rohstoffe in erster Linie durch die Land- und Forstwirtschaft (vgl. FNR 2015a). Aufgrund ihrer Regenerierbarkeit und regionalen Verfügbarkeit werden sie als Möglichkeit angesehen, die Rohstoffversorgung dauerhaft zu sichern (vgl. Friedemann 2014, S. 7). Nachwachsende Rohstoffe gelten zudem als besonders umweltfreundlich, da sie im Rahmen ihres Lebenszykluses nur diejenige Menge an CO₂ abgeben, welche sie zuvor während ihres Wachstums aufgenommen haben (vgl. FNR 2011, S. 20; Holzabsatzfonds 2009, S. 56). Daher werden nachwachsende Rohstoffe von den Unternehmen nicht nur reaktiv genutzt, um die Rohstoffversorgung zu sichern, sondern auch zunehmend proaktiv, um neue umweltbewusste Konsumentengruppen zu erschließen (vgl. BMELV 2009, S. 6; Narodslawsky 2003, S. 55).

Nachwachsende Rohstoffe weisen hinsichtlich ihrer Verwendungsmöglichkeiten eine große Vielfalt auf, wobei generell zwischen einer stofflichen Nutzung im Rahmen der industriellen Produktion und einer energetischen Nutzung zur Wärme- und Energiegewinnung unterschieden werden kann (vgl. Friedemann/Schumann 2011, S. 50; Reinhardt 2014, S. 3). Zudem wird kontinuierlich an weiteren zukünftigen Einsatzgebieten geforscht. Sowohl die stoffliche als auch die energetische Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen haben in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen (vgl. BMELV 2011, S. 14; Geldermann 2012, S.191). Dies ist nicht zuletzt auf die zahlreichen staatlichen Förderprogramme zurückzuführen, wie bspw. den Aktionsplan der Bundesregierung zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe (vgl. BMELV 2009), das Marktanreizprogramm (MAP) für erneuerbare Energien (vgl. BMWi 2015) oder die Förderung im Rahmen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) (vgl. Wenning 2014, S. 18). Die sich daraus ergebende verstärkte Nachfrage nach nachwachsenden Rohstoffen kann neue Einkommensmöglichkeiten in der Land- und Forstwirtschaft schaffen und so zur regionalen Entwicklung und Förderung des ländlichen, oftmals strukturschwachen Raumes beitragen (vgl. BMELV/BMU 2010, S. 15; BMU 2012, S. 17).

Ein zentrales und immer bedeutsamer werdendes Problem ergibt sich jedoch aus der Tatsache, dass in einigen verarbeitenden Industrien die gleichen nachwachsenden Rohstoffe verwendet werden, was zu einer kontinuierlich zunehmenden Nutzungskonkurrenz führt (vgl. Friedemann/Schumann 2010, S. 10; Geldermann 2012, S. 191). Während einige Nutzungskonkurrenzen schon immer bestanden, sind durch die Erschließung neuer Anwendungsgebiete in den vergangenen Jahren zusätzliche Nutzungskonkurrenzen hinzugekommen. Das Hauptproblem stellt allerdings nicht die stoffliche, sondern die zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz bei nachwachsenden Rohstoffen dar, da die gleichen Rohstoffe, wie bspw. Holz, oftmals sowohl stofflich als auch energetisch verwendet werden können (vgl. Geldermann 2012, S. 195). Die Endlichkeit fossiler Energieträger und die gleichzeitige

staatliche Förderung der stofflichen und energetischen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen führen dabei zu einer Verschärfung der bestehenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz.

Der damit einhergehenden steigenden Nachfrage nach nachwachsenden Rohstoffen steht jedoch nur ein begrenztes Rohstoffangebot gegenüber, da die Anbauflächen nicht beliebig erweiterbar sind und auch die Flächenerträge natürliche Grenzen aufweisen (vgl. Arnold et al. 2009, S. 7; BMU 2012, S. 17). Die wachsende Nachfrage und das begrenzte Angebot führen dazu, dass es trotz der Regenerierbarkeit von nachwachsenden Rohstoffen zu einer zunehmenden Rohstoffknappheit kommen kann (vgl. Kordsachia 2011, S. II; Seintsch 2011, S. 6). So kam es in der Vergangenheit bspw. bei Nadelholz und speziell bei der industriell am meisten genutzten Holzart Fichte bereits zu einer deutlichen Verknappung sowie ersten regionalen Versorgungsengpässen (vgl. DeSH 2013a). Die zunehmende Knappheit bei einigen nachwachsenden Rohstoffen führt zu Rohstoffabhängigkeiten und damit verbundenen Versorgungsproblemen (vgl. BMELV 2011, S. 14). Diese können zu schwerwiegenden Konsequenzen führen, wie bspw. Produktionsstillständen, Werksschließungen oder der Abwanderung ganzer Industrien mit dem damit einhergehenden Verlust an Arbeitsplätzen (vgl. EPEA 2009, S. 4-5). Es sind daher neue Konzepte nötig mit dem Ziel, die vorhandenen Rohstoffe effizienter zu nutzen.

Dies wird verstärkt unter dem Begriff ‚Ressourceneffizienz‘ diskutiert, welcher das Ziel umschreibt, die insgesamt verfügbare Menge eines Rohstoffes möglichst effizient zu verwenden (vgl. BDI 2015; Geldermann/Schumann 2013; Rohn et al. 2013). Im Jahr 2012 verabschiedete die Bundesregierung mit dem Deutschen Ressourceneffizienzprogramm (ProgRes) als eines der ersten europäischen Länder ein umfassendes strategisches Konzept zur Steigerung der Ressourceneffizienz (vgl. BMU 2012). Zwei zentrale Ansätze hierzu sind die verstärkte Nutzung der bei der Produktion anfallenden Nebenprodukte sowie die Kaskadennutzung von nachwachsenden Rohstoffen, d. h. die „sequenzielle Nutzung desselben Rohstoffs zu stofflichen und energetischen Zwecken“ (Arnold et al. 2009, S. 15).

Das Konzept der Ressourceneffizienz betrifft jedoch nicht nur den Bereich der Produktion, der in diesem Zusammenhang häufig betrachtet wird (vgl. Friedemann 2014; Geldermann 2012), sondern ebenso den Gütertausch und die Distribution der Produkte, die hierbei bislang allerdings zumeist vernachlässigt wurden. Neben innovativen Produktionsmethoden und einer verstärkten Nutzung der anfallenden Nebenprodukte ist auch ein effizientes Distributionssystem notwendig, um das Konzept der Ressourceneffizienz im Kontext nachwachsender Rohstoffe zu realisieren. Die Art des Gütertausches und dessen Effizienz stehen daher im Mittelpunkt dieser Arbeit. Der Hauptfokus liegt dabei vor allem auf der Vorteilhaftigkeit unterschiedlicher Koordinationsformen zwischen Unternehmen (d. h. in Business-to-Business Geschäftsbeziehungen), da diese die Effizienz des Gütertausches maßgeblich beeinflussen. Generell kann hierbei zwischen marktlichen, hierarchischen und hybriden Koordinationsformen unterschieden werden (vgl. Williamson 1996). Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, zunächst die Besonderheiten von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen zu untersuchen, um anschließend deren Auswirkungen auf die Wahl effizienter Koordinationsformen in Business-to-Business (B2B) Geschäftsbeziehungen zu betrachten.

Nachwachsende Rohstoffe weisen gegenüber anderen, nicht nachwachsenden Rohstoffen eine Reihe besonderer Charakteristika auf, die im Rahmen dieser Arbeit näher beleuchtet werden sollen (vgl. Frie-

demann/Schumann 2011, S. 50-53; Geldermann 2012, S. 196-198; Ludorf/Toporowski 2013, S. 477). Aufgrund natürlicher Wachstumsprozesse und kaum kontrollierbarer Umwelteinflüsse, wie bspw. der Sonneneinstrahlung, des Niederschlags oder eines möglichen Schädlingsbefalls, unterliegen ihre Produkteigenschaften kontinuierlichen Schwankungen (vgl. Cook et al. 2008, S. 292; Kirsten/Sartorius 2002, S. 511). Weitere typische Charakteristika nachwachsender Rohstoffe sind zudem ihre Verderblichkeit und begrenzte Lagerfähigkeit. Aufgrund dieser Eigenschaften kann es zu Mengen- und Qualitätsschwankungen sowie dadurch verursachten Preisschwankungen kommen (vgl. Geldermann 2012, S. 192; Ludorf/Toporowski 2014a). Diese Schwankungen führen zu erhöhten Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe, die Informationsasymmetrien zwischen den Lieferanten und Abnehmern hervorrufen und teilweise gravierende Probleme bei der Distribution verursachen können. Die besonderen Charakteristika nachwachsender Rohstoffe wirken sich daher auf den Gütertausch zwischen Unternehmen aus und beeinflussen so die Wahl der effizienten Koordinationsform. Bisher wurden diese Besonderheiten und die mit ihnen einhergehenden Unsicherheiten sowie deren Ursachen und Konsequenzen wissenschaftlich jedoch kaum untersucht (vgl. Friedemann 2014, S. 39). Es existieren lediglich einzelne, vergleichsweise kurze und unstrukturierte Auflistungen, die auf bestimmte Teilaspekte fokussierten. Im Rahmen dieser Arbeit sollen die Besonderheiten von nachwachsenden Rohstoffen daher erstmals umfassend und systematisch untersucht werden. Die erste Forschungsfrage lautet somit:

1. Forschungsfrage
Welche Besonderheiten gilt es bei der Distribution von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen zu beachten?

Im Zentrum der Analyse sollen dabei jedoch nicht nur die bereits angesprochenen besonderen Eigenschaften nachwachsender Rohstoffe stehen, sondern auch die besonderen Charakteristika der beteiligten Industrien, da diese sich ebenfalls auf die Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen auswirken können (vgl. Matopoulos et al. 2007, S. 180; Schotzko/Hinson 2000, S. 19). Dabei kann es sich bspw. um den Konzentrationsgrad der jeweiligen Industrien sowie die bestehenden Wettbewerbs- und Machtverhältnisse handeln. Die zuvor genannte Forschungsfrage lässt sich somit in zwei Teilfragen untergliedern:

Teilfrage 1	Teilfrage 2
Welche besonderen Charakteristika weisen Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen auf?	Welche besonderen Charakteristika weisen die beteiligten Industrien auf?

Die besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen und die möglicherweise durch sie verursachten Informationsasymmetrien zwischen den Lieferanten und Abnehmern können den Gütertausch erschweren und gravierende Koordinationsprobleme verursachen, die bis hin zu einem kompletten Marktversagen reichen (vgl. Akerlof 1970). Um dies zu verhindern und die Effizienz des Gütertausches zu erhöhen, sind entsprechend geeignete Koordinationsformen zwischen den Unternehmen erforderlich. Diese werden zunehmend bedeutsamer, da häufig nicht mehr nur einzelne Unternehmen miteinander konkurrieren, sondern ganze Wertschöpfungsketten bzw. -netzwerke (vgl. Opara

2003, S. 102). Die Entscheidungen eines Unternehmens wirken sich hierbei auch auf die Performance und den Erfolg der anderen Unternehmen aus, weshalb eine enge Abstimmung notwendig ist (sog. Need for Coordination) (vgl. Ahumada/Villalobos 2009, S. 16). Um die Wettbewerbsfähigkeit der einzelnen Unternehmen sowie der gesamten Wertschöpfungskette zu erhalten, sind daher effiziente Koordinationsformen zwischen den Unternehmen erforderlich. Deren Vorteilhaftigkeit ist jedoch von den jeweiligen Rahmenbedingungen abhängig. In dem hier betrachteten Kontext müssen bei der Wahl der effizienten Koordinationsform vor allem die zuvor untersuchten besonderen Industrie- und Produktcharakteristika von nachwachsenden Rohstoffen berücksichtigt werden. Die zweite Forschungsfrage lautet daher:

2. Forschungsfrage
Wie wirken sich die besonderen Industrie- und Produktcharakteristika im Kontext nachwachsender Rohstoffe auf die Wahl der effizienten Koordinationsform in B2B-Geschäftsbeziehungen aus?

Bei der Wahl der effizienten Koordinationsform diente bislang vor allem die Transaktionskostentheorie als theoretische Grundlage, da sie explizit deren Vorteilhaftigkeit untersucht und hierfür ein Effizienzkriterium in Form der beim Gütertausch anfallenden Transaktionskosten bietet (vgl. Macher/Richman 2008). Dennoch war die Transaktionskostentheorie in der Vergangenheit wiederholter Kritik ausgesetzt, da sie bspw. wiederkehrende Transaktionen, bestehende Rohstoffabhängigkeiten und damit einhergehende Machtunterschiede zwischen den Unternehmen sowie den Einfluss sozialer Faktoren wie bspw. Vertrauen vernachlässigt (vgl. Bromiley/Harris 2006, S. 124; Shervani et al. 2007, S. 637). All diese Aspekte sind im Kontext nachwachsender Rohstoffe jedoch von großer Bedeutung. Das Ziel ist es daher, ein dynamisches, transaktionskostenbasiertes Modell zu entwickeln, das die genannten Kritikpunkte behebt und die zuvor aufgezeigten Besonderheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe erstmals explizit bei der Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen berücksichtigt.

Konkret werden in dieser Arbeit die folgenden Beiträge für Wissenschaft und Praxis geleistet:

Wissenschaftliche Beiträge	Praxisrelevante Beiträge
Entwicklung eines Systematisierungsansatzes möglicher Unsicherheitsarten und -quellen im Kontext nachwachsender Rohstoffe	Identifikation relevanter Unsicherheiten und deren Quellen als Grundlage für ein verbessertes Risikomanagementsystem
Empirische Untersuchung der identifizierten Unsicherheiten im deutschen Cluster Forst und Holz	Branchenreport Cluster Forst und Holz (aktuelle Situation und zukünftige Entwicklungen)
Entwicklung eines dynamischen, transaktionskostenbasierten Modells	Aussagen zur Wahl der geeigneten Koordinationsform im Zeitablauf
Anregung neuer Forschungsthemen	Aufzeigen möglicher Ansätze zur Reduzierung der besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe

Abbildung 1: Beiträge der Arbeit für Wissenschaft und Praxis

Generell ist die Forschung zu nachwachsenden Rohstoffen und deren möglichst effizienten Nutzung im Sinne einer verbesserten Ressourceneffizienz stark interdisziplinär orientiert und umfasst zahlreiche unterschiedliche Wissenschaftsbereiche. Dies kommt auch in dem *DFG-Graduiertenkolleg 1703: Ressourceneffizienz in Unternehmensnetzwerken* zum Ausdruck, innerhalb dessen die vorliegende Arbeit entstand. Dieses umfasst den Bereich der Materialwissenschaften, der Mathematik, des Operations Research, der Wirtschaftsinformatik sowie des Marketings (vgl. DFG-Graduiertenkolleg 1703 2015). Konkret lassen sich die hier untersuchten Fragestellungen in der Schnittmenge der folgenden Wissenschaftsbereiche einordnen:

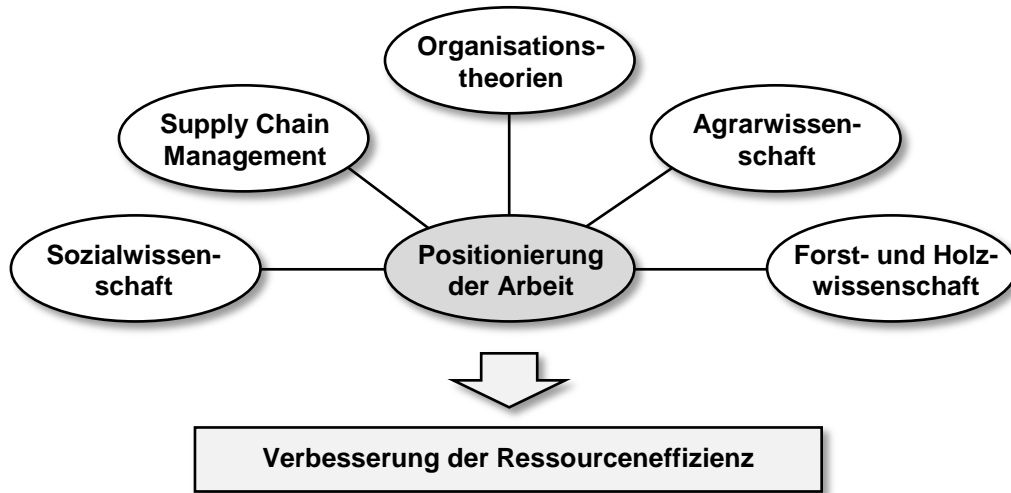


Abbildung 2: Positionierung der Arbeit

Die unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen spiegeln sich auch in den verwendeten Methoden wider (siehe Abbildung 3). Im Sinne des Mixed-Method-Ansatzes wird das zu untersuchende Themengebiet aus verschiedenen Perspektiven betrachtet (Sicht der Unternehmen bzw. Verbände; Sicht der Transaktionskostentheorie) und mit unterschiedlichen Methoden erschlossen (qualitativ/quantitativ), um möglichst umfassende, differenzierte und aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten (vgl. Kuckartz 2012, S. 18; Foscht et al. 2009, S. 249). Ziel dabei ist es, Wissenschaft und Praxis miteinander zu verbinden.

Forschungsfrage	Gewählte Methodik	Verwendete Theorien
1	<ul style="list-style-type: none"> • Strukturierte Literaturanalyse • Argumentativ-deduktive Analyse • Schriftliche Befragungen • Qualitative Inhaltsanalyse (MAXQDA) • Quantitativ-statistische Analyse (SPSS) 	---
2	<ul style="list-style-type: none"> • Strukturierte Literaturanalyse • Argumentativ-deduktive Analyse • Theoretische Modellentwicklung 	Transaktionskostentheorie Resource Dependence Theory Social Capital Theory

Abbildung 3: Methoden zur Beantwortung der aufgeworfenen Forschungsfragen (zur Erklärung der Methoden vgl. Janssen/Laatz 2013; Mayer 2006; Mayring 2010; Webster/Watson 2002; Wilde/Hess 2007)

Um die aufgeworfenen Forschungsfragen zu beantworten, werden in Kapitel 2 zunächst die notwendigen begrifflichen Grundlagen geschaffen. In Kapitel 3 erfolgt anschließend eine empirische Untersuchung der besonderen Industrie- und Produktcharakteristika von nachwachsenden Rohstoffen mit dem Ziel, die erste Forschungsfrage zu beantworten. Aufgrund der Vielzahl nachwachsender Rohstoffe geschieht dies am Beispiel des deutschen Clusters Forst und Holz, welches einen der bedeutsamsten Wirtschaftszweige hierzulande darstellt und auf dem wichtigsten nachwachsenden Rohstoff Holz beruht (vgl. MLR 2015). Darauf basierend wird in Kapitel 4 ein dynamisches, transaktionskostenbasiertes Modell entwickelt, das die zuvor identifizierten Besonderheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe explizit bei der Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen berücksichtigt und so die zweite Forschungsfrage beantwortet. Die Arbeit endet mit einem Fazit und Ausblick in Kapitel 5. Das geschilderte Vorgehen und der Aufbau der Arbeit werden in Abbildung 4 grafisch veranschaulicht.

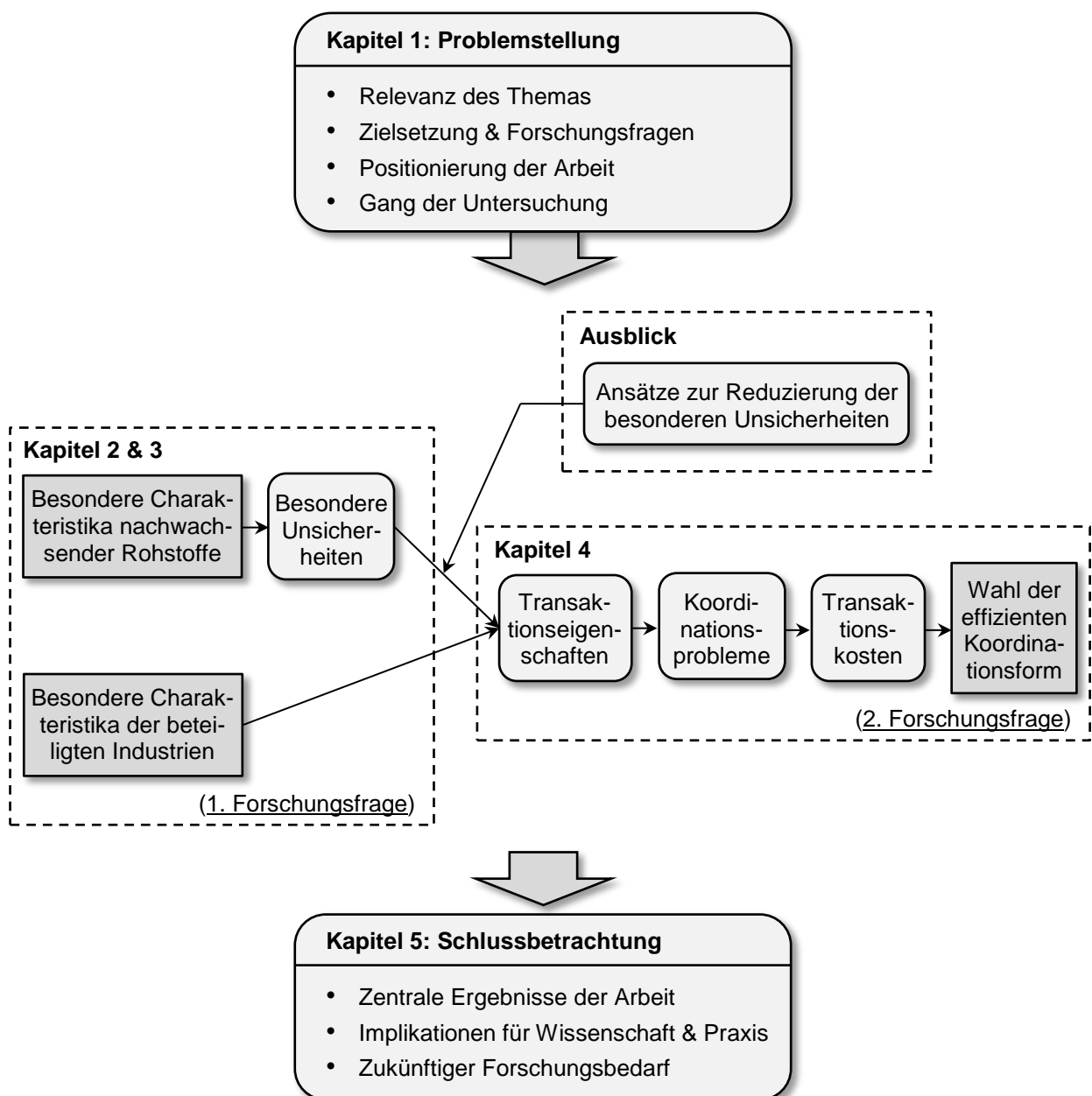


Abbildung 4: Aufbau der Arbeit

2 Nachwachsende Rohstoffe und deren besondere Charakteristika

In diesem Kapitel werden die Grundlagen für die weitere Arbeit geschaffen. Dazu wird in Abschnitt 2.1 zunächst auf relevante Begriffe im Kontext nachwachsender Rohstoffe eingegangen. Anschließend stellt Abschnitt 2.2 die unterschiedlichen Arten von nachwachsenden Rohstoffen sowie verschiedene Ansätze zu deren Klassifizierung dar. Zugleich erfolgt hier eine Eingrenzung der im weiteren Verlauf dieser Arbeit betrachteten Rohstoffe. Daraufhin gibt Abschnitt 2.3 einen detaillierten Überblick über die zahlreichen Verwendungsmöglichkeiten von nachwachsenden Rohstoffen in der Industrie und unterscheidet dabei vor allem zwischen einer stofflichen und energetischen Nutzung. Basierend auf einer umfangreichen Literaturanalyse verdeutlicht Abschnitt 2.4, welche besonderen Charakteristika von nachwachsenden Rohstoffen bislang in der Literatur thematisiert wurden und vergleicht diese mit anderen Rohstoffen. Abschnitt 2.4 stellt somit den aktuellen Forschungsstand und eine Teilantwort bezüglich der ersten Forschungsfrage dar. Zudem bildet es den Ausgangspunkt für die im weiteren Verlauf dieser Arbeit durchgeführten empirischen Untersuchungen.

2.1 Relevante Begriffe im Kontext nachwachsender Rohstoffe

Mit dem Begriff *Rohstoffe* werden allgemein „alle Güter natürlichen, pflanzlichen oder mineralischen Ursprungs bezeichnet, die entweder nicht oder nur in einem für den Transport und Handel notwendigen Ausmaß be- oder verarbeitet sind“ (Fridgen et al. 2013, S. 169). Zu Recht merkte Friedemann (2014, S. 7) bei dieser Definition kritisch an, dass auch pflanzliche und mineralische Rohstoffe natürlichen Ursprungs sind. Daher erscheint eine Verallgemeinerung sinnvoll, wonach der Begriff Rohstoffe ‚alle Güter natürlichen Ursprungs‘ bezeichnet, die einer industriellen Nutzung zugeführt werden sollen. Dies kommt auch in einer Definition des Statistischen Bundesamtes zum Ausdruck, welche besagt, dass Rohstoffe „natürlich vorkommende Stoffe tierischer, pflanzlicher oder mineralischer Herkunft [sind], die unmittelbar aus der Natur entnommen werden“ (Statistisches Bundesamt 2013, S. 19).

Diese *natürlichen* Rohstoffe umfassen demnach alle von der Natur bereitgestellten Güter (vgl. Siebert 1983, S. 2). In einem weiten Begriffsverständnis schließt dies neben Rohstoffen zur industriellen Produktion auch natürliche Rohstoffe wie Wasser und Sauerstoff mit ein (vgl. BMU 2012, S. 8). Generell lassen sich natürliche Rohstoffe unterteilen in *nachwachsende* (erneuerbare, biotische) Rohstoffe wie bspw. Agrarrohstoffe und *nicht nachwachsende* (nicht erneuerbare, abiotische) Rohstoffe, wie bspw. mineralische oder fossile Rohstoffe (vgl. Fridgen et al. 2013, S. 169; Siebert 1983, S. 3; Statistisches Bundesamt 2013, S. 18). Nachwachsende Rohstoffe stellen somit eine Untergruppe der natürlichen Rohstoffe dar und können definiert werden als „erneuerbare, natürlich vorkommende Stoffe tierischer und pflanzlicher Herkunft“ (Statistisches Bundesamt 2013, S. 18). Das Hauptunterscheidungsmerkmal gegenüber anderen natürlichen Rohstoffen ist die *Erneuerbarkeit bzw. Regenerierbarkeit* von nachwachsenden Rohstoffen (vgl. Friedemann 2014, S. 7; Friedemann/Schumann 2011, S. 50). Während mineralische und fossile Rohstoffe endlich sind und in der Natur, zumindest in menschlichen Zeitmaßen, nicht wieder erzeugt werden können, werden nachwachsende Rohstoffe hingegen in natürlichen Systemen regeneriert (vgl. Siebert 1983, S. 104). Neben diesem Hauptmerkmal gilt es zwei weitere Aspekte bei der Definition von nachwachsenden Rohstoffen zu beachten. Erstens erfolgt eine weitere Eingrenzung des Begriffs dahingehend, dass Nahrungs- und Futtermittel ausgeklammert werden (vgl.

BMELV 2008, S. 4; FNR 2015a; Leible et al. 2001, S. 25). Diese gelten somit nicht als nachwachsende Rohstoffe. Zweitens handelt es sich erst dann um einen nachwachsenden Rohstoff und nicht mehr um ein natürliches Gut, wenn dieser vom Menschen gezielt genutzt wird (vgl. Karafyllis 2000, S. 87). Zusammen führt dies in Anlehnung an Friedemann (2014, S. 8) zu folgender Definition, welche die Grundlage für den weiteren Verlauf dieser Arbeit bildet:

Definition: Nachwachsende Rohstoffe

Nachwachsende Rohstoffe sind alle natürlich vorkommenden Stoffe tierischer und pflanzlicher Herkunft, welche durch natürliche Prozesse regeneriert und zielgerichtet industriell außerhalb des Nahrungs- und Futtermittelbereichs genutzt werden.

Erzeugt werden nachwachsende Rohstoffe in erster Linie durch die Land- und Forstwirtschaft. Geschichtlich betrachtet standen sie den Menschen somit frühzeitig zur Verfügung und bildeten bereits vor dem Zeitalter der Industrialisierung eine bedeutsame Grundlage des alltäglichen Lebens und Wirtschaftens (vgl. FNR 2011, S. 6; Türk 2014, S. 1). Nachwachsende Rohstoffe fanden bspw. Verwendung bei der Herstellung von Textilien, im Baubereich, in der Medizin oder bei der Energie- und Wärmegewinnung. Als eine der ältesten Kulturpflanzen wurde Flachs schon vor mehr als 6.000 Jahren in Ägypten angebaut und als Material zur Textilherstellung genutzt (vgl. Gesamtverband Leinen e. V. 2015). Mit der Entdeckung, Erschließung und Verwendung fossiler Energieträger wie Kohle und Öl kam es zwischenzeitlich, speziell im Bereich der Energie- und Wärmegewinnung, zu einer Verdrängung der nachwachsenden Rohstoffe (vgl. Leible et al. 2001, S. 27; Müller-Sämann et al. 2003, S. 1). Die *Endlichkeit fossiler Energieträger* und damit einhergehende steigende Rohstoffpreise führten in den letzten Jahren jedoch zu einer *Renaissance bei nachwachsenden Rohstoffen* (vgl. BMEL 2014a; Friedemann 2014, S. 8). Während sie in einigen Industrien (z. B. der Zellstoff- und Papierindustrie) schon immer die wichtigste Rohstoffbasis darstellten, werden sie nun auch verstärkt in Branchen eingesetzt, die zuvor überwiegend auf fossilen Rohstoffen beruhten, wie bspw. der chemischen Industrie (vgl. BMELV 2009, S. 8; BMVEL 2004, S. 13; Narodoslowsky 2003, S. 56; Oertel 2007, S. 5; Reinhardt 2014, S. 3).

Die Endlichkeit vieler Rohstoffe und der gleichzeitig dramatisch steigende Rohstoffbedarf, ausgelöst bspw. durch das globale Bevölkerungswachstum und aufstrebende Entwicklungsländer wie China und Indien, führten zu einer Diskussion über die *Grenzen des Wachstums*. Bekannt geworden ist hierbei vor allem eine 1972 erschienene kritische Studie zur Zukunft der Weltwirtschaft im Auftrag des ‚Club of Rome‘ (vgl. Meadows et al. 1972; Meadows et al. 2004). Diese Diskussion führte zu einem Umdenken seitens der Politik, Wirtschaft und allgemeinen Öffentlichkeit und zur Erkenntnis, dass die existierenden Rohstoffe *nachhaltig* genutzt werden müssen, um den Wohlstand auch für zukünftige Generationen zu sichern. Im 1987 veröffentlichten *Brundtland-Bericht* wird *nachhaltige Entwicklung* erstmals definiert als „development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs“ (WCED 1987, S. 43). Fünf Jahre später wurde auf einer Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro ein Handlungsprogramm für das 21. Jahrhundert (*Agenda 21*) verabschiedet und von mehr als 170 Staaten unterzeichnet mit dem Ziel, eine nachhaltige Entwicklung weltweit umzusetzen (vgl. BMZ 2015a; Michelsen/Adomßent 2014, S. 14-17;

UNEP 2015). Seither hat das Thema *Nachhaltigkeit* kontinuierlich an Bedeutung gewonnen. Bislang existiert jedoch keine eindeutige Begriffsdefinition, sondern vielmehr eine schier unüberschaubare Definitionsvielfalt (vgl. Koplin 2006, S. 20-21; Krcal 2003, S. 18; Sommer 2007, S. 49). Gemäß dem Rat für Nachhaltige Entwicklung sind beim Nachhaltigkeitskonzept „Umweltgesichtspunkte gleichberechtigt mit sozialen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu berücksichtigen“ (Rat für Nachhaltige Entwicklung 2015). Nachhaltigkeit kann auch definiert werden als „Gesamtkonzept, das eine Entwicklung zum Ziel hat, die ökologisch verträglich, sozial gerecht und wirtschaftlich leistungsfähig ist“ (BMUB 2013). Das heutige Wirtschaften darf dabei nicht zu Lasten zukünftiger Generationen gehen. In diesen Definitionen kommen die *drei Säulen der Nachhaltigkeit* (ökologische, ökonomische und soziale Dimension) zum Ausdruck, welche auch in den meisten anderen Definitionen angesprochen und mit dem Konzept der *Tripple-Botton-Line* umschrieben werden (vgl. Elkington 1998; Henriques/Richardson 2004; Koplin 2006, S. 22; Menzel/Günther 2011, S. 87-88; Schmidt et al. 2009, S. 463; Schmied et al. 2009, S. 24). Das Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit wird in Abbildung 5 dargestellt.



Abbildung 5: Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit (in Anlehnung an Corsten/Roth 2012, S. 2)

Der Begriff der Nachhaltigkeit wurde in den vergangenen Jahren jedoch zunehmend zu einem häufig verwendeten Schlagwort und schillernden Konzept, das auf unterschiedlichste Politik-, Wirtschafts- und Lebensbereiche übertragen und angewendet wurde (vgl. Garmer 2003, S. 18; Herrmann 2010a, S. 48; Ninck 1997). Dem Ursprung nach stammt der Begriff aus der deutschen Forstwirtschaft und bedeutet bezogen auf nachwachsende Rohstoffe, dass nicht mehr geerntet werden darf, als im gleichen Zeitraum nachwächst (vgl. von Carlowitz 1713). Dieser Maxime folgend, werden die deutschen Wälder bereits seit 300 Jahren nachhaltig bewirtschaftet (vgl. BMELV 2011, S. 3; DFWR 2014). Die verstärkte Nutzung nachwachsender Rohstoffe ist eine wichtige Komponente bei der Umsetzung und Realisierung einer nachhaltigen Entwicklung im Sinne der Agenda 21 (vgl. Leible et al. 2001, S. 29; Müller-Sämann et al. 2003, S. 3). Nachwachsende Rohstoffe eröffnen durch ihre Regenerierbarkeit einen Weg zur dauerhaften, umweltverträglichen Sicherung der Rohstoffversorgung und damit auch zur Sicherung des Wohlstandes für zukünftige Generationen.

Neben dem Aspekt der Rohstoffsicherung existieren noch weitere Gründe für die verstärkte Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen. Der allgemeine Wertewandel in der Gesellschaft und ein damit einhergehendes gesteigertes Umweltbewusstsein sowie zunehmende Umweltbedenken führen auch zu veränderten Konsumentenpräferenzen (vgl. BMELV 2009, S. 6; Narodoslawsky 2003, S. 55). Viele

Käufer achten verstärkt auf die Umweltverträglichkeit der Produkte. Dadurch werden Aspekte wie der CO₂-Ausstoß, die biologische Abbaubarkeit und die Verwendung umweltfreundlicher Materialien zunehmend bedeutsamer (vgl. Narodoslawsky 2003, S. 55). Um weiterhin am Markt bestehen zu können, müssen Unternehmen auf diese Entwicklungen reagieren, bspw. durch die verstärkte Nutzung nachwachsender Rohstoffe. Neben diesen reaktiven Gründen lassen sich jedoch auch mehrere proaktive Gründe identifizieren. So bieten die genannten Entwicklungen neue Chancen für Unternehmen und Möglichkeiten, sich gegenüber der Konkurrenz zu differenzieren. Durch die Verwendung nachwachsender Rohstoffe können im Sinne der Ansoff-Matrix nicht nur bestehende Märkte erhalten, sondern zudem neue umweltfreundliche Produkte angeboten bzw. neue umweltbewusste Konsumentensegmente erschlossen werden (vgl. Ansoff 1957). Beides eröffnet neue Märkte und damit verbundene Umsatzpotentiale für Unternehmen. Zusätzlich trägt die verstärkte Nutzung nachwachsender Rohstoffe durch die Schaffung neuer Einkommensmöglichkeiten in der Land- und Forstwirtschaft zur regionalen Entwicklung und Förderung des ländlichen Raumes bei (vgl. BMELV 2009, S. 3; BMELV/BMU 2010, S. 15; BMU 2012, S. 17; FNR 2015a; Leible et al. 2001, S. 29; Narodoslawsky 2003, S. 55).

Bei der Nutzung nachwachsender Rohstoffe lassen sich zwei Formen unterscheiden: die *stoffliche* und die *energetische Nutzung* (vgl. Friedemann/Schumann 2011, S. 50; Leible et al. 2001, S. 26; Müller-Sämann et al. 2003, S. 15). Beide Nutzungsarten können folgendermaßen definiert werden (vgl. Friedemann 2014, S. 8):

Definition: Stoffliche Nutzung	Definition: Energetische Nutzung
Ziel der stofflichen Nutzung ist es, die nachwachsenden Rohstoffe bzw. deren einzelne Bestandteile zu anderen Produkten weiterzuverarbeiten.	Ziel der energetischen Nutzung ist es, Wärme bzw. Energie aus nachwachsenden Rohstoffen zu gewinnen.

Nachwachsende Rohstoffe weisen hinsichtlich ihrer *Nutzungsmöglichkeiten* eine große Vielfalt auf (vgl. BMELV 2011, S. 14; FNR 2015a; Müller-Sämann et al. 2003, S. 1; Reinhardt 2014, S. 3; siehe auch Abschnitt 2.3). Die stoffliche Nutzung umfasst bspw. die Gewinnung von Zellstoff aus Holz, die Verwendung pflanzlicher Öle als Schmiermittel oder die Herstellung von Arzneimitteln aus Heilpflanzen (vgl. Leible et al. 2001, S. 25). Die energetische Nutzung beinhaltet bspw. den Einsatz von Mais in Biogasanlagen, die Produktion von Biodiesel aus Raps oder die Verbrennung von Holzpellets in privaten Haushalten (vgl. FNR 2011, S. 6; Mantau 2012a, S. 45). Neben diesen bestehenden Verwendungsmöglichkeiten werden kontinuierlich weitere Einsatzgebiete für nachwachsende Rohstoffe erforscht. Neue Anwendungen betreffen bspw. die Herstellung von naturfaserverstärkten Kunststoffen und Holz-Polymer-Verbundwerkstoffen (Wood-Plastic-Composites, WPC), die Erzeugung synthetischer Biokraftstoffe (Biomass-to-Liquid, BtL) oder die Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen in Bioraffinerien (vgl. BMELV 2009, S. 23-25; FNR 2014a; Vogt et al. 2006; siehe auch Abschnitt 2.3).

Sowohl die stoffliche als auch die energetische Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen haben in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen (vgl. BMELV 2011, S. 14; FNR 2010, S. 66; Geldermann 2012, S. 191). Neben den genannten Ursachen wie der Endlichkeit fossiler Energieträger, geänderten Konsumentenpräferenzen und der Erforschung neuer Einsatzgebiete, führte auch eine breit angelegte

staatliche Förderung zu einer Zunahme der stofflichen und energetischen Nutzung. Die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe wurde bspw. begünstigt durch den ‚*Aktionsplan der Bundesregierung zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe*‘ (vgl. BMELV 2009) und die 2004 beschlossene ‚*Charta für Holz*‘ (vgl. BMVEL 2004). Die energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe hingegen wurde bspw. forciert durch den ‚*Nationalen Biomasseaktionsplan für Deutschland*‘ (vgl. BMELV/BMU 2010), das ‚*Marktanreizprogramm (MAP) für erneuerbare Energien*‘ (vgl. BMWi 2015) sowie den Bonus für nachwachsende Rohstoffe im Rahmen des ‚*Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG)*‘ (vgl. Bringezu et al. 2008, S. 61-62; Wenning 2014, S. 18).

Ein zentrales und stetig bedeutsamer werdendes Problem ergibt sich jedoch aus der Tatsache, dass in einigen verarbeitenden Industrien die gleichen nachwachsenden Rohstoffe verwendet werden, was zu einer zunehmenden *Nutzungskonkurrenz* führt (vgl. Friedemann/Schumann 2010, S. 10; Geldermann 2012, S. 191; Narodoslowsky et al. 2008, S. 167; Seintsch 2011, S. 6; siehe Abschnitt 3.1.3). Während einige Nutzungskonkurrenzen schon immer bestanden, sind durch die Erforschung neuer Anwendungsgebiete in den vergangenen Jahren neue Nutzungskonkurrenzen hinzugekommen (siehe Abschnitt 2.3). Dies kann am Beispiel Holz verdeutlicht werden. Bei Holz besteht schon seit jeher eine *stoffliche Nutzungskonkurrenz* zwischen der Zellstoff- und Papierindustrie auf der einen und der Holzwerkstoffindustrie auf der anderen Seite (siehe Abschnitt 3.1.3). Durch die Entwicklung von Holz-Polymer-Verbundwerkstoffen (WPC) wurde eine neue Art der stofflichen Nutzung möglich (vgl. Mantau 2012a, S. 31), was auch zu neuen Nutzungskonkurrenzen führte. Das Hauptproblem stellt allerdings nicht die stoffliche, sondern die *stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz* bei nachwachsenden Rohstoffen dar (vgl. Geldermann 2012, S. 195). Oftmals können die gleichen Rohstoffe sowohl stofflich als auch energetisch verwendet werden. Aufgrund der Verteuerung fossiler Energieträger und der staatlichen Förderung im Rahmen des EEGs hat sich speziell die energetische Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen in den vergangenen Jahren deutlich erhöht (vgl. Arnold et al. 2009, S. 7; BMELV 2011, S. 14; Mantau 2012a, S. 11). So wird Holz bspw. nicht nur in den bereits genannten stofflichen Bereichen verwendet, sondern zunehmend auch in Form von Holzpellets und -briketts zur Wärme und Energiegewinnung genutzt. Gemäß Mantau (2012a, S. 9) wurde demnach im Jahr 2010 erstmals mehr Holz verbrannt als stofflich genutzt. Dies führte zu deutlicher Kritik seitens der an der stofflichen Nutzung beteiligten Industrieverbände, da die energetisch verwendeten Rohstoffe nicht mehr für die stoffliche Nutzung zur Verfügung stehen (vgl. VHI 2010). Die stoffliche Nutzung müsse Vorrang haben, da sie eine höhere Wertschöpfungstiefe aufweist und mehr Arbeitsplätze schafft (vgl. BMELV 2009, S. 11; BMELV/BMU 2010, S. 14; EPEA 2009, S. 5; VDP 2014, S. 24). Öffentlich wird die stoffliche und energetische Nutzungskonkurrenz bei nachwachsenden Rohstoffen zudem kritisch unter Schlagworten wie ‚Tank oder Teller‘ und ‚Heizen mit Weizen‘ diskutiert (vgl. Burdick/Waskow 2009; Thumann 2007; VDB 2011).

Die verstärkte Nutzungskonkurrenz bei nachwachsenden Rohstoffen führt zu einer *steigenden Rohstoffnachfrage*. Demgegenüber steht jedoch ein *begrenzt Rohstoffangebot*, da die Anbauflächen für nachwachsende Rohstoffe nicht beliebig erweiterbar sind (vgl. Arnold et al. 2009, S. 7; BMU 2012, S. 17). Einerseits besteht in der Landwirtschaft eine direkte *Flächennutzungskonkurrenz* zwischen nachwachsenden Rohstoffen und Nahrungsmitteln (vgl. BMELV 2009, S. 14; UBA 2009, S. 119-120), wobei letztere aufgrund ihrer Bedeutung speziell in Zeiten des globalen Bevölkerungswachstums den

Vorrang erhalten (vgl. BMZ 2015b; Faulstich et al. 2012, S. 20-21). Andererseits wurde die verstärkte Nutzung landwirtschaftlicher Flächen für den Anbau nachwachsender Rohstoffe wie bspw. Mais zur energetischen Verwendung stark kritisiert, da dies zum Anbau von Monokulturen, einem Verlust der biologischen Vielfalt (Biodiversität) und einer ungewollten Veränderung des Landschaftsbildes führt (vgl. BMELV 2009, S. 10; Leible et al. 2001, S. 29; Linhart/Dhungel 2013; Bund Naturschutz in Bayern e. V. 2010). Auch in der Forstwirtschaft ist die Fläche der Wälder nicht unbegrenzt erweiterbar. Zudem kann das Holzangebot aufgrund der langen Wachstumszeiten nicht kurzfristig durch die Anpflanzung neuer Wälder gesteigert werden. Gemäß der dritten Bundeswaldinventur verfügt Deutschland bereits über die größten Holzreserven in der EU (vgl. BMEL 2014c, S. 29-30; DFWR 2015a). Dem Prinzip der Nachhaltigkeit folgend, ist jedoch nur der Zuwachs und nicht der Bestand an sich wirtschaftlich nutzbar. Da ca. 90 % des Zuwachses bereits industriell verwendet werden (vgl. BMELV 2011, S. 22; Seintsch 2010, S. 40), ist eine weitere Erhöhung des Holzeinschlages nur noch begrenzt möglich. Zudem führt die zunehmende Überalterung der Wälder dazu, dass der Zuwachs immer geringer wird, was das verfügbare Angebot reduziert (vgl. BMEL 2014c, S. 16; Ziegeler 2013, S. 5-6). Dies ist vor allem bei Nadelholz problematisch, wo sich der Holzeinschlag aufgrund der hohen Nachfrage seit den 90er Jahren nahezu verdoppelt hat und speziell bei der industriell am meisten genutzten Holzart Fichte bereits über dem Zuwachs liegt (vgl. BMEL 2014c, S. 31; DFWR 2015a; Seintsch 2011, S. 11). Zusätzlich wird das verfügbare Angebot weiter eingeschränkt durch die im Rahmen des Waldbaus stattfindende Umwandlung reiner Nadelholzwälder in möglichst naturnahe Mischwälder (vgl. BMELV 2011, S. 22; BSHD 2010; DeSH 2014a) sowie die Schaffung und Ausweitung von wirtschaftlich nicht nutzbaren Naturschutzgebieten (vgl. BMEL 2014c, S. 38; DeSH 2014b). Demgegenüber kann das Rohstoffangebot durch Maßnahmen wie den Anbau schnellwachsender Holzarten in Kurzumtriebsplantagen (KUP) oder die verbesserte Ausnutzung des Einschlagspotenzials im Privatwald (Holzmobilisierung) nur begrenzt erhöht werden (vgl. Arnold et al. 2009, S. 7; Mantau 2012a, S. 22; UBA 2009, S. 3; siehe auch Abbildung 6).

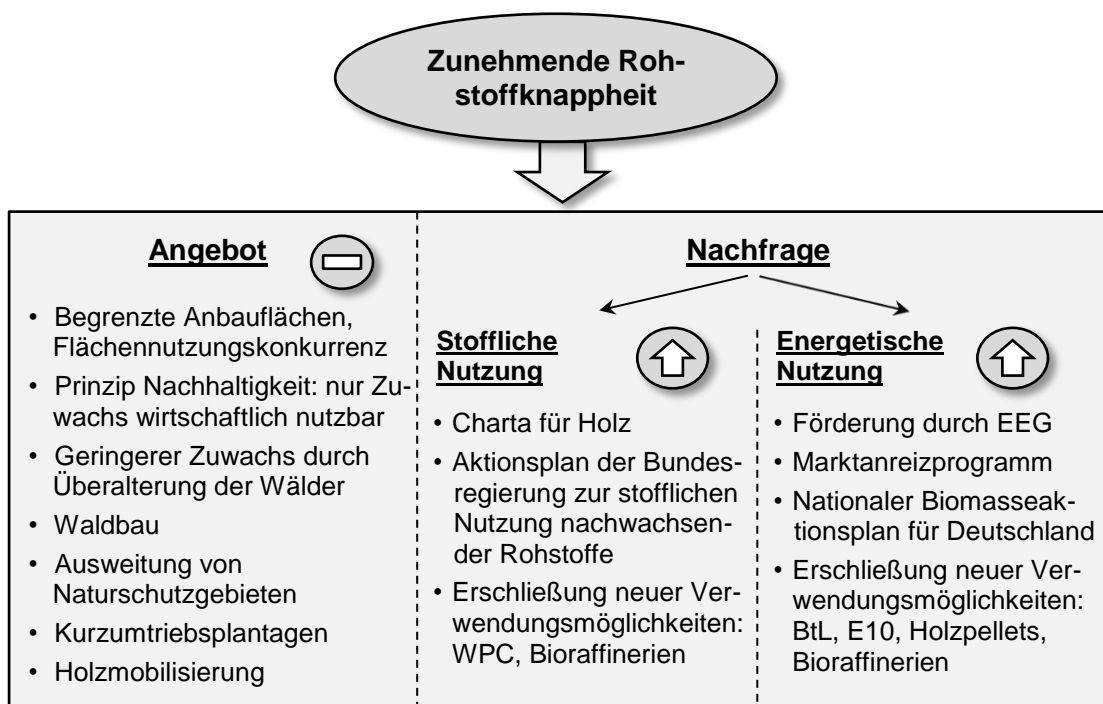


Abbildung 6: Ursachen der zunehmenden Rohstoffknappheit am Beispiel Holz

Die steigende Nachfrage und das begrenzte Angebot führen dazu, dass es trotz der Regenerierbarkeit von nachwachsenden Rohstoffen zu einer zunehmenden *Rohstoffknappheit* kommen kann (vgl. Kord-sachia 2011, S. II; Leible et al. 2001, S. 34-35; Seintsch 2011, S. 6). Dies wird in Abbildung 6 am Bei-spiel Holz verdeutlicht. Für Rohholz wurde bspw. im Rahmen des Waldentwicklungs- und Holzaufkom-mensmodells (WEHAM) bereits eine jährliche theoretische Versorgungslücke von 3,3 Mio. Kubikmetern berechnet (vgl. Seintsch 2011, S. 10). Es sind jedoch nicht alle nachwachsenden Rohstoffe und die daraus hergestellten Zwischen- und Endprodukte gleichermaßen von einer drohenden Knappheit be-troffen (vgl. Mantau 2012a, S. 16; siehe auch Abschnitt 3.3.3.2). Während die Versorgungssituation bspw. bei Nadelholz wie bereits dargestellt sehr angespannt ist, kann bei Laubholz hingegen ein aus-reichendes Rohstoffangebot mit weiterem Steigerungspotenzial verzeichnet werden (vgl. BMEL 2014b, S. 35; Mantau 2012b, S. 14). Dennoch entwickeln sich einzelne Rohstoffmärkte verstärkt in Richtung Verkäufermarkt. Die zunehmende Knappheit bei einigen nachwachsenden Rohstoffen führt zu *Roh-stoffabhängigkeiten* und den damit verbundenen Versorgungsproblemen (vgl. BMELV 2011, S. 14; Ochs et al. 2007; siehe auch Abschnitt 4.3.1.1). Diese können gemäß den betroffenen Industrieverbän-den zu schwerwiegenden Konsequenzen führen, wie bspw. Produktionsstillständen, Werksschließun-gen oder der Abwanderung ganzer Industrien mit dem damit einhergehenden Verlust an Arbeitsplätzen (vgl. EPEA 2009, S. 4-5; siehe auch Abschnitt 3.2.3.3). Eine Angebotserhöhung durch verstärkte Impor-te stellt keine dauerhafte Lösung dieses Problems dar, da die Situation im Ausland ähnlich ist (vgl. Arnold et al. 2009, S. 26; Weimar et al. 2012, S. 26) und die hohen anfallenden Transportkosten wirt-schaftlich meist nicht tragbar wären (vgl. BMELV 2011, S. 15). Zudem kann die Rohstoffherkunft bei importierten Waren teilweise zweifelhaft sein, wie das Beispiel Tropenholz deutlich zeigt (vgl. Bringezu et al. 2008, S. 12; Oertel 2007, S. 204; UBA 2009, S. 58, 216; siehe auch Abschnitt 2.4.1 und 3.1.4). Es sind daher neue Konzepte nötig mit dem Ziel, die vorhandenen Rohstoffe effizienter zu nutzen.

Dies wird verstärkt unter dem Begriff ‚*Ressourceneffizienz*‘ diskutiert (vgl. BDI 2015; econsense 2012; Geldermann/Schumann 2013; Rohn et al. 2013). Oftmals werden die Ausdrücke ‚*Ressource*‘ und ‚*Roh-stoff*‘ synonym verwendet. Dem Wortursprung nach bezeichnet der Begriff *Ressource* im Bergbau je-doch die „größtmögliche zur Verfügung stehende Menge eines Rohstoffes“ (Koordinierungsbüro GEO-TECHNOLOGIEN 2015). Dies kommt auch im Begriff ‚*Rohstoffressourcen*‘ zum Ausdruck. *Ressour-ceneffizienz* kann demnach folgendermaßen definiert werden:

Definition: Ressourceneffizienz

Ressourceneffizienz umschreibt das Ziel, die insgesamt verfügbare Menge eines Rohstoffes möglichst effizient zu nutzen.

Gemäß dem vom Verein Deutscher Ingenieure (VDI) gegründeten ‚Zentrum für Ressourceneffizienz‘ beschreibt der Begriff „das Verhältnis eines bestimmten Nutzens oder Ergebnisses zum dafür nötigen Ressourceneinsatz“ (VDI ZRE GmbH 2015). Im Jahr 2012 verabschiedete die Bundesregierung mit dem ‚*Deutschen Ressourceneffizienzprogramm (ProgRess)*‘ als eines der ersten europäischen Länder ein umfassendes strategisches Konzept zur Steigerung der Ressourceneffizienz (vgl. BMU 2012; BMUB 2012). Das Programm geht auf die Bedeutung der Ressourceneffizienz und damit verbundene

Potenziale ein, identifiziert 20 Handlungsansätze mit entsprechenden Maßnahmen und verdeutlicht diese anhand konkreter Beispiele. Ein zentraler Ansatz zur Verbesserung der Ressourceneffizienz ist hierbei die *Kaskadennutzung* von nachwachsenden Rohstoffen (vgl. BMU 2012, S. 33; Haberl/Geissler 2000; Sirkin/ten Houten 1994). Der Begriff bezeichnet die „sequenzielle Nutzung desselben Rohstoffs zu stofflichen und energetischen Zwecken“ (Arnold et al. 2009, S. 15). Durch die mehrfache Rohstoffverwendung kann die Ressourceneffizienz deutlich erhöht werden. Den Unterschied der Kaskadennutzung zur bisher zumeist praktizierten parallelen Nutzung zeigt Abbildung 7.

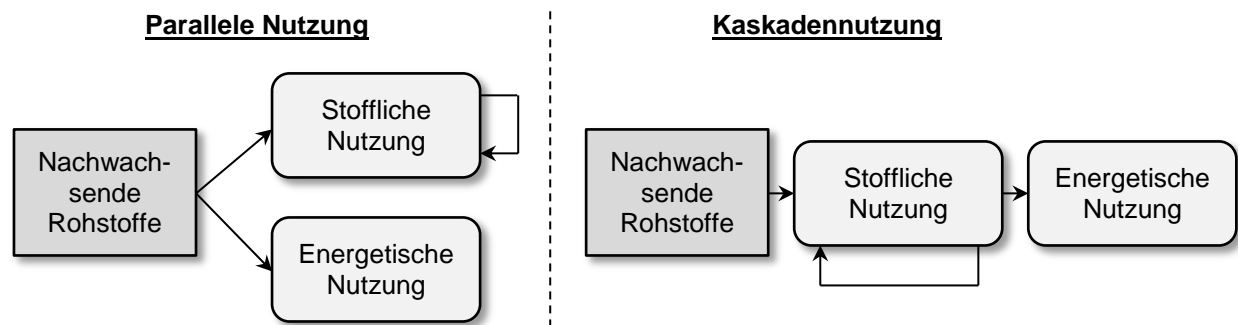


Abbildung 7: Parallele Nutzung und Kaskadennutzung im Vergleich (in Anlehnung an Arnold et al. 2009, S. 16-18)

Ziel der Kaskadennutzung ist es, Rohstoffe möglichst lange im Wirtschaftssystem zu halten. Dazu werden sogenannte Nutzungskaskaden durchlaufen, die von einem möglichst hohen Wertschöpfungslevel ausgehend stufenweise in tiefere Niveaus münden, bis hin zu einer abschließenden energetischen Verwertung am Ende des Lebenszykluses (vgl. BMU 2012, S. 37; Informationsdienst Holz 2009, S. 6; Raschka/Carus 2012, S. 8). Das Konzept wird in Abbildung 8 beispielhaft verdeutlicht.

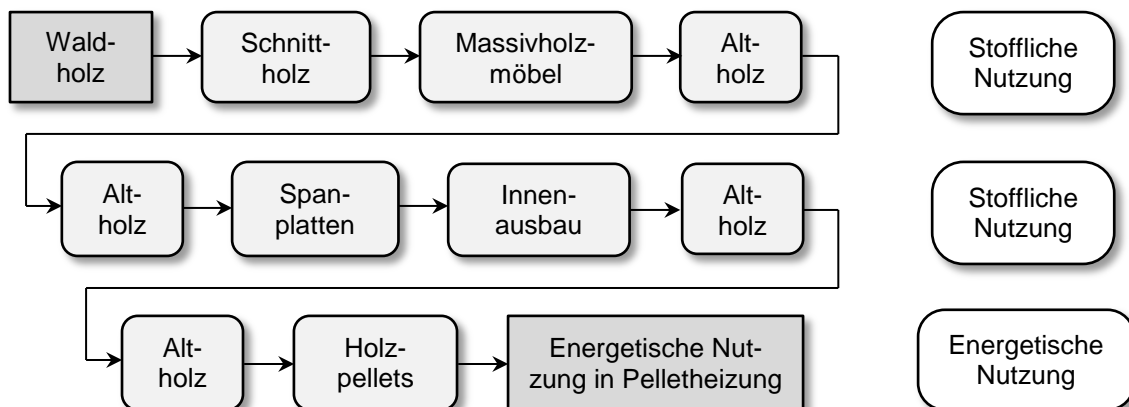


Abbildung 8: Prinzip der Kaskadennutzung am Beispiel Holz

Ein bedeutsamer Vorteil der Kaskadennutzung ist die Reduzierung der stofflichen und energetischen Nutzungskonkurrenz bei nachwachsenden Rohstoffen (vgl. BMELV 2009, S. 14; EPEA 2009, S. 2, 8). Die Rohstoffe werden nicht mehr entweder stofflich oder energetisch genutzt, sondern beide Nutzungsarten werden sequenziell miteinander kombiniert. Dies ermöglicht ein höheres Wertschöpfungspotenzial und damit einhergehende Arbeitsplätze (vgl. Arnold et al. 2009, S. 20). Zudem hat die Kaskadennutzung positive Umwelteffekte, da die Mehrfachnutzung zu einer längeren CO₂-Speicherung und damit verbundenen Reduzierung der Treibhausgasemissionen führt (vgl. Gärtner et al. 2013; UBA 2014a).

Im folgenden Abschnitt werden die unterschiedlichen Arten und Klassifizierungsmöglichkeiten von nachwachsenden Rohstoffen vorgestellt, um so eine Eingrenzung der im Rahmen dieser Arbeit betrachteten Rohstoffe vornehmen zu können. Anschließend stellt Abschnitt 2.3 die Verwendungsmöglichkeiten in der Industrie näher dar, bevor in Abschnitt 2.4 auf die besonderen Charakteristika von nachwachsenden Rohstoffen eingegangen wird.

2.2 Arten und Klassifizierung von nachwachsenden Rohstoffen

Nachwachsende Rohstoffe können zunächst anhand ihrer *Herkunft* unterschieden werden. Wie bereits im vorherigen Abschnitt dargestellt, stammt ein Großteil der Rohstoffe aus der Land- und Forstwirtschaft (vgl. BMELV 2009, S. 13; FNR 2015a). Kleinere Mengen fallen zudem bei der Garten- und Landschaftspflege an. Das hier gewonnene Material lässt sich in Grünschnitt (gras- und krautartiger Anteil) und Landschaftspflege- bzw. Gartenholz (holzartiger Anteil) unterteilen (vgl. Mantau 2012a, S. 57). Eine weitere Herkunftsdifferenzierung ist hinsichtlich der genutzten Flächenarten möglich. Es kann sich hierbei um Ackerland, Grünland, Wald, Energiewald (Kurzumtriebsplantagen; KUP), Landschaftspflegeflächen sowie private Gärten handeln (vgl. Nietsch et al. 2004, S. 134; Plieninger et al. 2009, S. 2-3). Ferner können nachwachsende Rohstoffe gemäß der in Abschnitt 2.1 gegebenen Definition tierischen oder pflanzlichen Ursprungs sein. Abbildung 9 stellt ausgewählte pflanzliche und tierische Rohstoffe dar und verdeutlicht die jeweiligen *Rohstoffarten* anhand konkreter Beispiele. Abschließend lassen sich nachwachsende Rohstoffe bezüglich ihrer Herkunft danach unterscheiden, ob sie planmäßig produziert werden, oder aber als Kuppel- bzw. Abfallprodukt anfallen (vgl. Müller-Sämann et al. 2003, S. 2). Kuppelproduktion bezeichnet hierbei „die gemeinsame bzw. simultane Herstellung mehrerer Produkte in einem einzigen betrieblichen Produktionsprozess [...] oder den (gewollten oder ungewollten) Anfall von Nebenprodukten während der Produktion“ (Geldermann 2012, S. 193). Oftmals handelt es sich bei den in Abbildung 9 dargestellten tierischen Rohstoffen um Kuppel- bzw. Abfallprodukte, die bspw. bei der im Rahmen dieser Arbeit nicht näher betrachteten Nahrungsmittelproduktion anfallen.

Pflanzliche Rohstoffe		Tierische Rohstoffe	
Rohstoffart	Beispiel	Rohstoffart	Beispiel
Zucker	Zuckerrübe, Zuckerrohr	Leder	Schwein, Rind, Ziege
Stärke	Mais, Getreide, Kartoffeln	Wolle	Schaf, Alpaka
Öle & Fette	Raps, Öllein, Sonnenblumen	Öle & Fette	Schwein, Rind, Fisch, Gans
Holz	Buche, Eiche, Fichte, Kiefer	Wachse	Biene
Proteine	Ackerbohne, Lupine, Erbse	Felle	Schaf, Fuchs, Nerz
Fasern	Flachs, Hanf, Kokos, Sisal	Gelatine	Schwein, Rind
Pflanzenfarbstoff	Krapp, Färberwaid, Malve	Federn	Gans, Ente
Arzneipflanzen	Baldrian, Kamille, Fenchel	Seide	Seidenraupe

Abbildung 9: Ausgewählte pflanzliche und tierische Rohstoffe im Überblick (in Anlehnung an Arnold et al. 2009, S. 8-9; FNR 2010, S. 13-15; FNR 2014b; Friedemann 2014, S. 9; Oertel 2007, S. 7-8)

Eine Klassifizierung ist auch hinsichtlich der *Verwendung* von nachwachsenden Rohstoffen möglich. Wie in Abschnitt 2.1 dargestellt, kann zunächst zwischen einer stofflichen und energetischen Nutzung unterschieden werden (vgl. Friedemann/Schumann 2011, S. 50; Leible et al. 2001, S. 26; Müller-Sämam et al. 2003, S. 15). Oftmals lassen sich die gleichen Rohstoffe sowohl stofflich als auch energetisch verwenden, was zu der bereits beschriebenen stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz bei nachwachsenden Rohstoffen führt (vgl. Bringezu et al. 2008, S. 10; Geldermann 2012, S. 191; Narodslawsky et al. 2008, S. 167; Seintsch 2011, S. 6; siehe auch Abschnitt 3.1.3). Weiterhin ist eine Differenzierung hinsichtlich der Industrien möglich, in denen die Rohstoffe Verwendung finden (siehe Abschnitt 2.3). Genutzt werden nachwachsende Rohstoffe bspw. in der chemischen Industrie, im Baugewerbe sowie der Textil-, Holzwerkstoff-, Möbel- und Papierindustrie.

Ein letztes Unterscheidungsmerkmal stellt die *Wachstumsdauer* von nachwachsenden Rohstoffen dar. Diese kann einjährig sein wie bei vielen Agrarprodukten wie bspw. Raps, mehrjährig wie bei Energieholz aus Kurzumtriebsplantagen oder langjährig wie bei Buchenholz aus dem Wald (vgl. FNR 2012a, S. 13; INARO 2015; NABU 2015). Abbildung 10 stellt die beschriebenen Klassifizierungsmöglichkeiten von nachwachsenden Rohstoffen zusammenfassend dar.

Klassifizierungsmerkmal	Klassen					
	Herkunft	Landwirtschaft		Forstwirtschaft		Garten- und Landschaftspflege
Ackerland		Grünland	Wald	Energiewald (KUP)	Landschaftspflegeflächen	Private Gärten
Pflanzliche Rohstoffe			Tierische Rohstoffe			
Planmäßig produziert		Kuppelprodukt		Abfallprodukt		
Verwendung	Stoffliche Nutzung			Energetische Nutzung		
	Chemische Industrie	Baugewerbe	Holzwerkstoffindustrie	Energieerzeugung		
	Textilindustrie	Papierindustrie	Möbelindustrie	Weitere		
Wachstumsdauer	Einjährig		Mehrjährig		Langjährig	
Rohstoffart	Zucker	Holz	Pflanzenfarbstoff	Leder	Wolle	
	Stärke	Proteine	Arzneipflanzen	Wachse	Federn	
	Öle & Fette	Fasern	Seide	Felle	Weitere	

Abbildung 10: Klassifizierungsmöglichkeiten von nachwachsenden Rohstoffen (in Anlehnung an Friedemann 2014, S. 11; Anmerkung: die hervorgehobenen Kategorien werden im Rahmen dieser Arbeit betrachtet)

Nachwachsende Rohstoffe lassen sich somit hinsichtlich der Rohstoffart, Wachstumsdauer, Herkunft und Verwendung unterscheiden. Aufgrund der bestehenden Vielfalt können und sollen jedoch nicht alle Arten von nachwachsenden Rohstoffen im Rahmen dieser Arbeit betrachtet werden. Vielmehr muss eine Eingrenzung erfolgen, um so die Besonderheiten von nachwachsenden Rohstoffen (siehe Kapitel 3) und deren Auswirkungen auf die Wahl effizienter Koordinationsformen (siehe Kapitel 4) anhand

ausgewählter Leitprodukte untersuchen zu können. Diese Eingrenzung soll auf Grundlage des in Abbildung 10 dargestellten morphologischen Kastens vorgenommen werden (siehe Hervorhebungen).

Bei der industriellen Produktion werden mehr nachwachsende Rohstoffe pflanzlichen als tierischen Ursprungs genutzt (vgl. Friedemann 2014, S. 9). Daher liegt der Fokus dieser Arbeit auf pflanzlichen Rohstoffen. Zudem werden nur die pflanzlichen Rohstoffe betrachtet, die aus der Forstwirtschaft stammen. Diese Eingrenzung erfolgt, da Deutschland wie bereits angesprochen, über die größten Holzreserven in der EU verfügt (vgl. BMEL 2014c, S. 29-30; BMELV 2009, S. 13; DFWR 2015a; siehe auch Abschnitt 2.1), zahlreiche Beschäftigte und Unternehmen in der Forstwirtschaft tätig sind (vgl. DeSH 2015a; Holzabsatzfonds 2009, S. 22-23; Mrosek et al. 2005a, S. 2) und der mengenmäßig größte Anteil nachwachsender Rohstoffe durch die Forstwirtschaft erzeugt wird (vgl. FNR 2010, S. 66; FNR 2015b; UBA 2014a). Der Fokus liegt daher auf dem Rohstoff Holz und den holzbasierten Industrien. Bei den untersuchten Leitprodukten kann es sich um planmäßig hergestellte Produkte (z. B. Rundholz aus dem Wald), Kuppelprodukte (z. B. Sägespäne bei der Schnittholzproduktion) oder Abfallprodukte (z. B. Altholz und Altpapier) handeln (siehe Abschnitt 3.1.3). Eine weitere Eingrenzung erfolgt dahingehend, dass nur die stoffliche Nutzung von Holz betrachtet wird, da diese eine höhere Wertschöpfungstiefe und ein höheres Beschäftigungspotenzial aufweist (vgl. BMELV 2009, S. 11; BMELV/BMU 2010, S. 14; EPEA 2009, S. 5; VDP 2014, S. 24). Zudem stellen die an der stofflichen Nutzung von Holz beteiligten Industrien einen bedeutsamen Wirtschaftszweig mit zahlreichen Beschäftigten in Deutschland dar (siehe Abschnitt 3.1.1). Untersucht werden daher mengenmäßig bedeutsame Industrien wie die Säge-, Holzwerkstoff-, Zellstoff- und Papierindustrie, die gemeinsam über 96 % der stofflich genutzten Holzrohstoffe verbrauchen (vgl. Mantau 2012a, S. 15). Auch wichtige Abnehmer wie die Möbel-, Laminat- und Verpackungsindustrie finden im Rahmen dieser Arbeit Berücksichtigung (siehe Abschnitt 3.1.2). Neben diesen bereits lange etablierten Industrien wird zudem mit Wood-Plastic-Composites (WPC) ein zwar mengenmäßig noch geringer, aber dennoch innovativer Markt mit großem Wachstumspotenzial betrachtet (siehe Abschnitt 2.3).

Die getroffenen Eingrenzungen werden in Abbildung 10 durch Hervorhebungen verdeutlicht. Bevor jedoch in Kapitel 3 näher auf die konkreten Leitprodukte und die sie herstellenden Industrien eingegangen wird, zeigt Abschnitt 2.3 zunächst die generellen Verwendungsmöglichkeiten von nachwachsenden Rohstoffen in der Industrie auf. Anschließend geht Abschnitt 2.4 auf die besonderen Charakteristika von nachwachsenden Rohstoffen ein, um so die notwendigen Grundlagen für den weiteren Verlauf dieser Arbeit zu schaffen.

2.3 Verwendungsmöglichkeiten in der Industrie

Wie bereits in Abschnitt 2.1 angesprochen, existieren zahlreiche Verwendungsmöglichkeiten für nachwachsende Rohstoffe (vgl. BMELV 2011, S. 14; FNR 2015a; Leible et al. 2001, S. 25; Müller-Sämann et al. 2003, S. 1; Reinhardt 2014, S. 3). Aufgrund der Vielzahl ist es im Rahmen dieser Arbeit jedoch nicht möglich, auf alle Einsatzgebiete näher einzugehen. Es werden daher nur ausgewählte Verwendungsmöglichkeiten dargestellt, die entweder mengenmäßig bedeutsam oder aber besonders innovativ sind.

Generell werden im Rahmen der industriellen Produktion mehr nachwachsende Rohstoffe pflanzlicher als tierischer Herkunft eingesetzt (vgl. Friedemann 2014, S. 9). Abbildung 11 zeigt daher beispielhaft auf, zu welchen Produkten die in Abschnitt 2.2 in Abbildung 9 dargestellten pflanzlichen Rohstoffe verarbeitet werden können.

Pflanzliche Rohstoffe	
Rohstoffart	Produkte
Zucker	Tenside, Pharmaka, Biokunststoffe & Polymere, Klebstoffe & Leime
Stärke	Klebstoffe, Bindemittel, Tenside, Papierveredelung, Biokunststoffe
Öle & Fette	Wasch- & Reinigungsmittel, Kosmetika, Farben & Lacke, Schmiermittel
Holz	Zellstoff, Papier, Möbel, Baumaterial, Viskose, Holzpellets & -briketts
Proteine	Waschmittel, Tenside, Polymere, Klebstoffe, Folien, Kosmetika
Fasern	Textilien, Zellstoff & Papier, Vliese, Naturfaserverstärkte Kunststoffe
Pflanzenfarbstoff	Lebensmittelfarben, Künstlerfarben, Anstrich- & Druckfarben
Arzneipflanzen	Pflanzliche Arzneimittel (Phytopharmaka), Kosmetika, Lebensmittelzusätze

Abbildung 11: Produkte aus pflanzlichen Rohstoffen (in Anlehnung an Arnold et al. 2009, S. 9; BMELV 2008, S. 7-15; BMELV 2012, S. 7-15; FNR 2014b; Müller-Sämann et al. 2003, S. 20-28)

Die Nutzung nachwachsender Rohstoffe kann dabei sowohl stofflich als auch energetisch erfolgen (vgl. Friedemann/Schumann 2011, S. 50; Leible et al. 2001, S. 26; siehe auch Abschnitt 2.1). Für beide Nutzungsarten wurden in den vergangenen Jahren neben den bereits bestehenden Einsatzgebieten zusätzlich neue Verwendungsmöglichkeiten von nachwachsenden Rohstoffen erforscht. Diese innovativen Anwendungen umfassen bspw. Wood-Plastic-Composites (WPC), Bioraffinerien und synthetische Biokraftstoffe (BtL) (vgl. BMELV 2009, S. 23-25; FNR 2014a; Vogt et al. 2006). Abbildung 12 stellt einige ausgewählte Verwendungsmöglichkeiten von nachwachsenden Rohstoffen in der Industrie im Überblick dar.

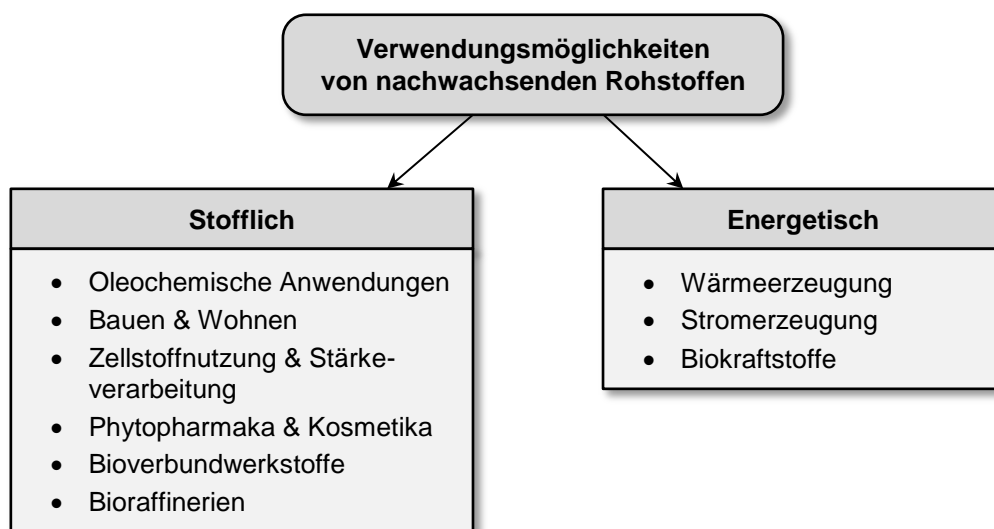


Abbildung 12: Verwendungsmöglichkeiten von nachwachsenden Rohstoffen in der Industrie (in Anlehnung an Arnold et al. 2009, S. 10-13; BMELV 2008, S. 16-17; BMELV 2009, S. 23-32; BMELV/BMU 2010, S. 21-24)

Oleochemische Anwendungen. In vielen Bereichen der chemischen Industrie werden nachwachsende Rohstoffe bereits seit langer Zeit eingesetzt. Dies betrifft vor allem *Öle*, *Fette* und *Wachse*, die schon seit Jahrhunderten aus nachwachsenden Rohstoffen gewonnen werden (vgl. Friedemann 2014, S. 12). Jährlich nutzt die chemische Industrie ca. 1,45 Mio. t pflanzliche Öle und tierische Fette für oleochemische Anwendungen (vgl. BMELV 2009, S. 29; FNR 2010, S. 10). Daraus werden bspw. *Tenside* hergestellt, die in der Pharma-, Kosmetik- und Textilindustrie benötigt werden. Zudem wird rund ein Viertel der Öle und Fette zu *Wasch- und Reinigungsmitteln* verarbeitet (vgl. FNR 2014b). Wasch- und Reinigungsmittel aus nachwachsenden Rohstoffen bauen sich im Abwasser vollständig ab und gelten als besonders hautfreundlich. Durch verstärkte Forschungsaktivitäten sollen im Bereich der Öle und Fette neue Synthesen entwickelt und zusätzliche Anwendungsgebiete für nachwachsende Rohstoffe erschlossen werden (vgl. BMELV 2008, S. 10-11; BMELV 2012, S. 10-11).

Die chemische Industrie stellt zudem *Farben* und *Lacke* aus nachwachsenden Rohstoffen her. Teilweise wurden in Europa über 30 verschiedene Färberpflanzen verwendet, wie bspw. Krapp, Waid, Färberresede und die Schwarze Malve (vgl. FNR 2013a, S. 5). Öllein stellt hierbei nach wie vor die am meisten genutzte Pflanze bei der Produktion von Anstrich- und Druckfarben dar. Weitere Anwendungen umfassen bspw. die Herstellung von Lebensmittelfarben und das pflanzliche Färben von Naturtextilien (vgl. BMEL 2012; FNR 2014b).

Nachwachsende Rohstoffe werden auch zur Produktion von *Bioschmierstoffen* wie bspw. Hydraulik-, Motoren-, Getriebe-, und Metallbearbeitungsölen genutzt. Biobasierte Schmierstoffe werden aus Ölpflanzen wie Raps oder Sonnenblumen und tierischen Fetten wie Rindertalg gewonnen (vgl. BMELV 2009, S. 29; FNR 2010, S. 34). Der Inlandsabsatz liegt bei ca. 35.000 t pro Jahr (vgl. FNR 2014c). Bioschmierstoffe weisen eine sehr gute Schmierfähigkeit auf und sind zudem biologisch schnell abbaubar (vgl. EFA 2008, S. 21; FNR 2011, S. 12; FNR 2014d; Müller-Sämann et al. 2003, S. 20-21; Oertel 2007, S. 54-55). Gemäß der Leitmarktinitiative der Europäischen Kommission gelten biobasierte Schmierstoffe als potentieller Zukunftsmarkt, mit einem möglichen Marktanteil in einzelnen Bereichen von bis zu 90 % des Gesamtmarktes (vgl. BMELV 2009, S. 29).

Wie in Abschnitt 2.1 gezeigt, führt die zunehmende Knappheit und Verteuerung fossiler Rohstoffen dazu, dass verstärkt neue Anwendungen in der chemischen Industrie erforscht werden, um fossile Rohstoffe durch nachwachsende Rohstoffe zu substituieren. Ein innovatives Forschungsfeld stellen hierbei *Biopolymere* bzw. *Biokunststoffe* dar (vgl. FNR 2012b; Friedemann 2014, S. 9). Biokunststoffe sind Kunststoffe, die überwiegend aus nachwachsenden Rohstoffen wie bspw. Stärke, Zellulose und Zucker hergestellt werden und daher im Gegensatz zu traditionellen Kunststoffen ganz oder zumindest teilweise biologisch abbaubar sind (vgl. EFA 2008, S. 18; FNR 2011, S. 10; FNR 2014e; FNR 2014f). Diese biologische Abbaubarkeit ermöglicht eine deutliche Reduzierung der Umweltbelastung. Biokunststoffe können herkömmliche Kunststoffe in vielen Anwendungen ersetzen (vgl. FNR 2014e; FNR 2014g; Müller-Sämann et al. 2003, S. 24). Aufgrund ihres innovativen Charakters ist der Marktanteil von Biokunststoffen bislang jedoch noch gering (vgl. BMELV 2009, S. 25; FNR 2010, S. 36-37; FNR 2014e). In Deutschland werden ca. 32 % der verbrauchten Kunststoffe für Verpackungen verwendet (vgl. BMELV 2009, S. 25). Speziell die kurzlebigen Verpackungen wie Folien, Beutel oder Becher könn-

ten hierbei problemlos aus Stärkekunststoffen hergestellt werden. Dies verdeutlicht das große Marktpotenzial biobasierter Kunststoffe. Bei einigen Anwendungen wie bspw. Loose-Fill-Verpackungschips liegt ihr Marktanteil bereits bei 35 % (vgl. FNR 2010, S. 39). Momentan jedoch sind biobasierte Kunststoffe zwei- bis viermal so teuer wie Standardkunststoffe (vgl. FNR 2014e). Um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen und das vorhandene Marktpotenzial zu erschließen sind daher weitere Forschungsaktivitäten und Optimierungsmaßnahmen erforderlich (vgl. BMELV 2008, S. 8; BMELV 2009, S. 25; FNR 2014h).

Bauen und Wohnen. Nachwachsende Rohstoffe werden bereits seit langer Zeit im Bauwesen genutzt. In den vergangenen Jahren wurde Holz als Baustoff zunehmend beliebter und jährlich werden mehr als 20.000 Eigenheime in *Holzbauweise* errichtet (vgl. Holzabsatzfonds 2009, S. 50-51). Neben den guten Materialeigenschaften ist dies vor allem auf ökologische, wirtschaftliche, gesundheitliche und gestalterische Gründe zurückzuführen (vgl. FNR 2011, S. 8; FNR 2014i). Verwendung findet Holz nicht nur bei der Herstellung von Fenstern, Türen und Treppen oder als Schnittholz in Form von Brettern, sondern auch als Konstruktionsmaterial, wie bspw. Duo- oder Triobalken. Zudem werden beim *Innenausbau* Holzwerkstoffe wie Span- und Faserplatten verwendet (vgl. Informationsdienst Holz 2009, S. 18-26; siehe auch Abschnitt 3.1.3). Aufgrund der großen Vielfalt ist es an dieser Stelle nicht möglich, auf alle Einsatzmöglichkeiten von Holz im Baubereich näher einzugehen.

Neben Holz finden auch andere nachwachsende Rohstoffe im Bauwesen Verwendung. *Naturfaserputze* für den Innenbereich werden bspw. aus Baumwollfasern und Zellulose hergestellt (vgl. FNR 2014j). Zudem verzeichnen *Naturdämmstoffe* aus nachwachsenden Rohstoffen wie bspw. Holz, Stroh, Flachs, Hanf, Kork, Schafwolle oder Seegras aufgrund ihrer guten Dämm- und Schallschutzeigenschaften eine stetig steigende Nachfrage (vgl. FNR 2008, S. 178-180; FNR 2011, S. 9; FNR 2014k). Generell wird dem Einsatz nachwachsender Rohstoffe im Baubereich zukünftig ein erhebliches Wachstumspotenzial zugeschrieben (vgl. BMELV 2009, S. 27).

Im Wohnbereich kommen ebenfalls verstärkt nachwachsende Rohstoffe zum Einsatz. Holz wird hier nicht nur aus ästhetischen Gründen verwendet, sondern dient aufgrund seiner besonderen Eigenschaften auch als Feuchtigkeitsregulator, der zu einem angenehmen Raumklima beiträgt (vgl. Holzabsatzfonds 2009, S. 54). Viele *Möbel* bestehen daher aus Massivholz oder Holzwerkstoffen, wie bspw. Span- und Faserplatten. Der Anteil holzbasierter Möbel an der gesamten deutschen Möbelproduktion liegt bei ca. 60 % (vgl. BMELV 2009, S. 27). Die Möbelindustrie stellt somit mengen- und wertbezogen einen sehr bedeutsamen Abnehmer von Holz dar (vgl. Cescutti/Schneider 2006, S. 550-551; siehe auch Abschnitt 3.1.2). *Holzfußböden* können ebenfalls aus Massivholz (z. B. Massivholzdielen und -parkett) oder Holzwerkstoffen bestehen (z. B. Laminat) (vgl. FNR 2014l). Mit einem Jahresabsatz von rund 72 Mio. m² und einem Anteil von 68 % dominiert Laminat den Markt für Bodenbeläge deutlich vor Parkett, auf das lediglich 18 % Marktanteil entfallen (vgl. EPLF 2014). Zusätzlich werden im Wohnbereich auch *Wandverkleidungen* aus Holz verwendet, wie bspw. Paneele.

Viele *Textilien* bestehen zudem aus nachwachsenden Rohstoffen wie Baumwolle, Jute, Flachs, Kokos und Sisal (vgl. FNR 2011, S. 19; FNR 2014b). In der Textilindustrie genutzte Kunst- bzw. Chemiefasern wie Viskose können ebenfalls aus nachwachsenden Rohstoffen gewonnen werden. Teppiche aus Sisal oder Baumwolle finden Verwendung und auch viele Tapeten bestehen überwiegend aus Papier (vgl.

FNR 2014m). Zusammenfassend ist somit festzuhalten, dass sowohl im Bau- als auch im Wohnbereich zunehmend nachwachsende Rohstoffe eingesetzt werden.

Zellstoffnutzung und Stärkeverarbeitung. Die *Zellstoff- und Papierindustrie* basiert ebenfalls überwiegend auf nachwachsenden Rohstoffen. In Deutschland werden bei der Zellstoff- und Papierherstellung hauptsächlich Holzfasern genutzt (vgl. Mantau 2012a, S. 26-27; VDP 2014, S. 52). In geringeren Mengen finden jedoch auch andere nachwachsende Rohstoffe wie bspw. Baumwolle, Kenaf, Flachs und Hanf vor allem bei der Herstellung von Spezialpapieren wie etwa Banknoten und Zigarettenpapieren Verwendung (vgl. FNR 2008, S. 114-115; FNR 2010, S. 64). Im Jahr 2013 wurden 22,4 Mio. t Papier, Karton und Pappe produziert und ein Umsatz von 14,3 Mrd. Euro erzielt (vgl. VDP 2014, S. 3). Neben 16,5 Mio. t Altpapier verbrauchte die Zellstoff- und Papierindustrie dabei auch 10,2 Mio. Festmeter Holz (siehe Abschnitt 3.1.3). Rund 16 % des gesamten stofflichen Holzverbrauchs in Deutschland entfallen somit allein auf die Zellstoffherstellung (vgl. Mantau 2012a, S. 15). Die Zellstoff- und Papierindustrie stellt daher sowohl mengen- als auch wertbezogen einen bedeutsamen Industriezweig dar, auf den in Abschnitt 3.1.2 näher eingegangen wird.

Zellstoff wird jedoch nicht nur zur Papierherstellung, sondern auch zur Erzeugung von Zellstoffderivaten genutzt (vgl. FNR 2010, S. 40). Diese durch Modifikation entstandenen Produkte werden bspw. bei der Herstellung von Bindemitteln für Farben und Lacke und bei der Produktion von Polymeren für die Bau-, Pharma- und Kosmetikindustrie eingesetzt (vgl. BMELV 2009, S. 31). Ferner können auch Kunst- bzw. Chemiefasern wie Viskose aus Zellstoff erzeugt werden, die bspw. in der Textilindustrie Verwendung finden (vgl. Diekamp/Koch 2010, S. 87; FNR 2010, S. 42; FNR 2011, S. 18).

Deutschland erzeugt zudem jährlich rund 800.000 t Stärke für die industrielle Nutzung aus Kartoffeln, Weizen und Mais, wovon etwa die Hälfte auf die Papierindustrie entfällt und weitere ca. 110.000 t von der *Verpackungsindustrie* zur Herstellung von Wellpappe verwendet werden (vgl. BMELV 2009, S. 31). Stärke dient hierbei als Additiv zur Verbesserung der Papiereigenschaften (z. B. Festigkeit, Glanz und Oberflächenveredelung) bzw. als Klebstoff, um die einzelnen Papierschichten miteinander zu verbinden (vgl. Südstärke GmbH 2015; VDW 2015a). Zudem nutzt die *chemische Industrie* Stärke bspw. bei der Produktion von Klebstoffen, Bindemitteln, Tensiden und den bereits dargestellten Biokunststoffen (vgl. BMELV 2008, S. 7; Oertel 2007, S. 49-50). Zukünftig wird erwartet, dass der Bedarf an Stärke seitens der Industrie weiterhin wächst (vgl. BMELV 2009, S. 31; Müssig/Carus 2007, S. 60).

Phytopharmaka und Kosmetika. Phytopharmaka, d. h. pflanzliche Arzneimittel, werden bereits seit Jahrhunderten von der *pharmazeutischen Industrie* durch die Extraktion von Wirkstoffen aus Heilpflanzen hergestellt (vgl. Friedemann 2014, S. 14). In Deutschland erfolgt der Anbau von rund 75 verschiedenen Arzneipflanzen, wie bspw. Kamille, Pfefferminze, Johanniskraut und Salbei (vgl. BMEL 2012; FNR 2010, S. 14; FNR 2013b, S. 15). Mit ca. 70 Mio. Euro Umsatz pro Jahr ist Deutschland bereits der größte Markt für Arzneipflanzen in der EU und zukünftig wird von einem weiteren Marktwachstum ausgegangen (vgl. BMELV 2009, S. 31; Schmitz et al. 2007, S. 346; UBA 2009, S. 35). Eine Ursache hierfür ist die stark zunehmende Nachfrage nach pflanzlichen Arzneimitteln zur Selbstmedikation im Rahmen der *Homöopathie*. In Deutschland wurden allein im Jahr 2013 Phytopharmaka im Wert von 1,78 Mrd. Euro verkauft (vgl. Statistisches Bundesamt 2014a). Zudem werden Arzneipflanzen verstärkt bei

der Herstellung von Kosmetika verwendet. Wachstumsmärkte stellen hierbei vor allem die *pharmazeutische Kosmetik* und die *Naturkosmetik* dar (vgl. Statistisches Bundesamt 2014b; VIVANESS 2013).

Bioverbundwerkstoffe. Ein innovatives Anwendungsgebiet für nachwachsende Rohstoffe stellen Bioverbundwerkstoffe dar. Hierbei kann zwischen *Naturfaserverstärkten Kunststoffen (NFK)* und *Wood-Plastic-Composites (WPC)* unterschieden werden (vgl. BMELV 2009, S. 25). Naturfaserverstärkte Kunststoffe sind Verbundwerkstoffe, „die aus einem Kunststoff bestehen, der seine Stabilität durch eingearbeitete Naturfasern erhöht“ (FNR 2015c). Häufig beinhalten naturfaserverstärkte Kunststoffe ca. 40 % Naturfasern, 55 % Polypropylen (PP) und 5% Haftvermittler (vgl. FNR 2015d). Bei den verwendeten Naturfasern kann es sich dabei bspw. um Flachs, Jute, Kenaf, Hanf, Sisal oder Baumwolle handeln (vgl. EFA 2008, S. 14; FNR 2008, S. 155-157). Der benötigte Kunststoff ist meist noch fossiler Herkunft, kann jedoch wie bereits zuvor beschrieben auch aus nachwachsenden Rohstoffen gewonnen werden (vgl. FNR 2015c). Die Herstellung naturfaserverstärkter Kunststoffe erfolgt, wie auch bei Wood-Plastic-Composites, durch Extrusion oder im Spritzgießverfahren (vgl. FNR 2015e; Müssig/Carus 2007, S. 146, 159; Vogt et al. 2006, S. 19-27). Rund 45.000 t Baumwollfasern und weitere 20.000 t Flachs-, Hanf- und andere Fasern werden jährlich bei der Produktion von naturfaserverstärkten Kunststoffen eingesetzt (vgl. BMELV 2009, S. 25). Die hergestellten Verbundwerkstoffe könnten kohlefaser- und glasfaserverstärkte Kunststoffe in vielen Bereichen verdrängen, da Pflanzenfasern leichter sind als Glasfasern und billiger als Kohlefasern (vgl. FNR 2015f). Naturfaserverstärkte Kunststoffe weisen hohe Steifigkeiten und Festigkeiten auf, verfügen über eine geringe Dichte, sind mechanisch stark belastbar und dennoch leicht (vgl. FNR 2008, S. 133-134; FNR 2010, S. 43; FNR 2015c). Sie sind daher ideal für die Verwendung in der Automobilindustrie geeignet. Aktuell finden sie zum Teil bereits serienmäßig bei der Innenausstattung Verwendung als Türverkleidung oder Hutablage, aber auch ganze Karoserien können aus naturfaserverstärkten Kunststoffen hergestellt werden (vgl. EFA 2008, S. 14; FNR 2008, S. 162; FNR 2015f; FNR 2015g). Die Gewichtsersparnis reduziert nicht nur den Treibstoffverbrauch und damit verbundenen CO₂-Ausstoß, sondern erhöht auch die Reichweite, was speziell bei Elektroautos bedeutsam ist. Naturfaserverstärkte Kunststoffe könnten daher ein Schlüsselwerkstoff für den modernen Fahrzeugbau werden (vgl. FNR 2015f). Ein großes Potenzial haben sie jedoch nicht nur in der Automobilindustrie, sondern aufgrund der besonderen Eigenschaften sind zahlreiche weitere Einsatzgebiete denkbar (vgl. EFA 2008, S. 14-14; FNR 2015h; Müssig/Carus 2007, S. 146). Zukünftig ist hier noch weiterer Forschungs- und Entwicklungsbedarf nötig.

Wood-Plastic-Composites (WPC) sind „thermoplastisch verarbeitbare Verbundwerkstoffe, die aus unterschiedlichen Anteilen von Holz, Kunststoffen und Additiven bestehen, und durch thermoplastische Formgebungsverfahren, wie z. B. Extrusion, Spritzguss oder Presstechniken, verarbeitet werden“ (Vogt et al. 2006, S. 9). Es handelt sich somit ebenfalls um Verbundwerkstoffe, die pflanzliche Fasern beinhalten. Im Gegensatz zu naturfaserverstärkten Kunststoffen wird hier jedoch hauptsächlich der kostengünstigere und (noch) in größeren Mengen verfügbare Rohstoff Holz verwendet, bspw. in Form von Holzspänen, -fasern oder -mehl (vgl. EFA 2008, S. 10; FNR 2008, S. 147-148; Müssig/Carus 2007, S. 158; Vogt et al. 2006, S. 9). Der Holzanteil kann dabei zwischen 5-90 % schwanken und der Kunststoffanteil, der meist noch fossiler Herkunft ist, zwischen 2-70 % (vgl. Vogt et al. 2006, S. 15). In Ab-

hängigkeit von den gewünschten Materialeigenschaften werden zudem noch 2-20 % Additive hinzugegeben, wie bspw. Haftvermittler, Pigmente, Fungizide oder feuerhemmende Komponenten.

Im Idealfall können WPCs die Vorteile von Holz (preisgünstig, hohe Steifigkeit, natürliche Optik, geringe Ausdehnung unter Wärmeeinfluss) und Kunststoff (verformbar, feuchteresistent, witterungsbeständig) miteinander vereinen (vgl. FNR 2015c; FNR 2015i; Vogt et al. 2006, S. 7). Aufgrund dieser besonderen Eigenschaften sind sie für zahlreiche Anwendungen geeignet. Bisher wurden bspw. Fassadenbauteile, Geländer, Fußleisten, technische Profile oder spritzgegossene Formteile aus WPC hergestellt (vgl. EFA 2008, S. 10; Müssig/Carus 2007, S. 154, 160). Mit einem Mengenanteil von rund 67 % stellen Terrassenbodenbeläge jedoch momentan das dominierende Anwendungsgebiet dar (vgl. Dammer et al. 2013, S. 34-35; FNR 2014n, S. 12). Während der Marktanteil von WPCs trotz hoher Wachstumsraten in Europa aufgrund des innovativen Charakters noch relativ gering ist, werden in Nordamerika bereits deutlich größere Mengen abgesetzt (vgl. BMELV 2009, S. 25; Carus et al. 2014; Dammer et al. 2013, S. 40-41; Eder/Carus 2013, S. 17; FNR 2015i). Generell wird WPCs jedoch auch in Deutschland eine dynamische Entwicklung und ein großes Marktpotenzial vorhergesagt (vgl. EFA 2008, S. 11; Müssig/Carus 2007, S. 171; Vogt et al. 2006, S. 48-49).

Zukünftig ist im Bereich der Bioverbundwerkstoffe weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeit nötig, um die Herstellung und Eigenschaften der Produkte zu optimieren und auch Themen wie Recycling und Wiederverwendung zu berücksichtigen (vgl. BMELV 2009, S. 25-26; FNR 2015h). Die Qualität der hergestellten Verbundwerkstoffe ist von zahlreichen Faktoren abhängig, wie bspw. den Eigenschaften der verwendeten Fasern (Länge und Durchmesser), der Wahl des Herstellungsverfahrens (Extrusion oder Spritzgießen) und der richtigen Einstellung der Prozessparameter während der Produktion (Temperatur und Druck). Oftmals sind hier noch weitergehende Forschungsarbeiten nötig. Zudem sollten Skaleneffekte in der Produktion genutzt werden, um die Herstellungskosten zu reduzieren und die Wettbewerbsfähigkeit der Produkte zu erhöhen. Verstärkte Forschungsarbeit ist schließlich auch beim Spritzgießverfahren nötig, um neben einfachen Formen auch geometrisch komplexere Bauteile herstellen zu können (vgl. FNR 2015g).

Bioraffinerien. Ein weiteres innovatives Einsatzgebiet für nachwachsende Rohstoffe stellen Bioraffinerien dar. Der Begriff ‚Bioraffinerie‘ bezeichnet ein integratives Gesamtkonzept zur Umwandlung biogener Rohstoffe durch bereits aus der Erdölraffination bekannte Prozesse in eine Vielzahl marktfähiger Produkte, wobei die eingesetzten Rohstoffe möglichst vollständig genutzt werden sollen (vgl. BMEL 2014b, S. 34; BMELV 2009, S. 24; BMELV/BMBF/BMU/BMWi 2012, S. 7). Es handelt sich dabei um biobasierte Prozessketten, mit denen gleichzeitig unterschiedliche Zwischen- und Endprodukte erzeugt werden können, wie bspw. Nahrungs- und Futtermittel, Werkstoffe, Chemikalien und Energie (z. B. Wärme, Strom und Kraftstoffe) (vgl. BMELV 2009, S. 24; Oertel 2007, S. 12). Bioraffinerien stellen somit eine Möglichkeit dar, die stoffliche und energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe miteinander zu verbinden (vgl. BMEL 2014b, S. 34; BMELV/BMBF/BMU/BMWi 2012, S. 7).

Der Begriff Bioraffinerie umfasst eine Vielzahl unterschiedlicher Konzepte (vgl. BMELV 2009, S. 24; Oertel 2007, S. 95). Zur Systematisierung können Bioraffinerie-Typen abhängig vom Rohstoff (z. B. Getreide-, Stroh-, oder Holz-Bioraffinerie), Zwischenprodukt (z. B. Synthesegas- oder Pflanzenöl-

Bioraffinerie), Prozess (z. B. thermochemische oder biotechnologische Bioraffinerie) und Endprodukt (z. B. Bioethanol- oder Kraftstoff-Bioraffinerie) gebildet werden (vgl. BMELV/BMBF/BMU/BMWi 2012, S. 25). Generell zu unterscheiden sind hierbei auch der ‚Bottom-up‘ und ‚Top-down-Ansatz‘ (vgl. BMELV 2009, S. 24). Während beim ‚Bottom-up-Ansatz‘ lediglich bereits bestehende Anlagen hinsichtlich der eingesetzten oder hergestellten biologischen Produkte erweitert werden sollen, erfolgt beim ‚Top-down-Ansatz‘ eine vollständige Neuentwicklung hoch integrierter Anlagen. Um das große Potenzial von Bioraffinerien zu erschließen, ist jedoch noch erheblicher Forschungs- und Entwicklungsbedarf nötig (vgl. BMELV 2009, S. 24; BMELV/BMBF/BMU/BMWi 2012, S. 15-17). Daher wurden neben der Eröffnung eines modernen Bioraffinerie-Forschungszentrums am Chemie-Standort Leuna im Jahr 2012 (vgl. BMBF 2014; Fraunhofer CBP 2012) auch mehrere staatlich geförderte Forschungsprojekte initiiert, wie bspw. das Verbundprojekt ‚Lignozellulose-Bioraffinerie‘ (vgl. Fraunhofer CBP 2015; KIT 2015) oder das Cluster ‚BIORAFFINERIE2021‘ (vgl. Cluster BIORAFFINERIE2021 2015).

Die bisherigen Ausführungen in diesem Abschnitt fokussierten hauptsächlich auf die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe, wobei die zuletzt vorgestellten Bioraffinerien sowohl eine stoffliche als auch energetische Nutzung ermöglichen. In den vergangenen Jahren hat jedoch vor allem die energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe deutlich zugenommen (vgl. Arnold et al. 2009, S. 7; BMELV 2011, S. 14; Mantau 2012a, S. 11). Im Folgenden soll daher näher auf die energetischen Verwendungsmöglichkeiten eingegangen werden.

Wärmeerzeugung. Holz ist der wichtigste Bioenergieträger in Deutschland (vgl. FNR 2015j; Oertel 2007, S. 176). Bereits seit Jahrtausenden wird Holz von den Menschen als Brennstoff genutzt und dient auch heute noch in vielen Entwicklungsländern überwiegend als Brennmaterial. Die Verknappung und damit einhergehende Verteuerung fossiler Energieträger sowie die staatliche Förderung bspw. im Rahmen des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) führten dazu, dass nachwachsende Rohstoffe und speziell Holz auch in Deutschland wieder verstärkt zur Wärmeerzeugung eingesetzt werden (vgl. Seintsch 2011, S. 7). Das Interesse an Holz ist deutlich gestiegen und ein klarer Trend zur Holzheizung erkennbar (vgl. Mantau 2012b, S. 29). Jeder vierte Haushalt heizt mit Holz und jährlich werden ca. 25 Mio. Festmeter Holz in insgesamt etwa 15 Mio. Feuerstätten wie etwa Kamin- und Kachelöfen oder auch Holzzentralheizungen verbrannt (vgl. FNR 2015j). Im Jahr 2010 wurde in Deutschland gemäß Mantau (2012a, S. 9) erstmals mehr Holz energetisch als stofflich genutzt. Das Heizen mit Holz gilt dabei als CO₂-neutral, da nur die zuvor beim Wachstumsprozess aufgenommene Menge an Kohlenstoffdioxid freigesetzt wird (vgl. FNR 2011, S. 20; FNR 2015k; Holzabsatzfonds 2009, S. 56). Zudem handelt es sich bei Holz um einen regional verfügbaren und nachwachsenden Brennstoff. Der Brennwert ist je Holzart unterschiedlich, wobei in Deutschland häufig die Laubhölzer Birke, Buche und Eiche sowie die Nadelhölzer Fichte, Kiefer und Tanne verwendet werden (vgl. FNR 2015k).

Die Beschaffung von *Brennholz* erfolgt oftmals durch Selbstversorgung im Wald, wobei Nicht-Waldbesitzer eine Genehmigung vom zuständigen Forstamt (sog. Leseschein) benötigen (vgl. FNR 2015k). Ein Indiz für die verstärkte energetische Nutzung von Holz ist auch der seit Jahren wachsende Markt für Kettensägen (vgl. ANDREAS STIHL AG & Co. KG 2014). *Scheitholz* und *Holzackschnitzel* können zudem im Baumarkt oder Brennstoffhandel fertig abgepackt erworben und frei Haus geliefert

werden. Einen besonders stark wachsenden Markt stellen *Holzpellets* und *-briketts* dar. Holzpellets sind „kleine, zylindrische Presslinge aus getrocknetem, naturbelassenem Holz“ (FNR 2014o). Briketts hingegen sind deutlich größer als Pellets und haben meist eine stapelbare längliche Form (vgl. FNR 2014p). Das Interesse an Pelletheizungen ist nicht zuletzt auch durch ihre Förderung im Rahmen des Marktanzreizprogrammes (MAP) deutlich gestiegen. Allein im Jahr 2013 stieg die Anzahl der installierten Pelletheizungen in Deutschland um mehr als 43.000 auf insgesamt ca. 322.000 Anlagen und es wurden rund 2,25 Mio. t Holzpellets produziert (vgl. DEPV 2014, S. 1). Zwischen 2007 und 2010 erhöhte sich der Verbrauch von Briketts um 43,3 % und von Pellets um 68,5 % (vgl. Mantau 2012b, S. 9). Aufgrund dieser beachtlichen Zuwächse spricht Mantau von einem ungebrochenen „Siegesszug der Energieholzprodukte“ (2012a, S. 44). Holzpellets finden nicht nur im privaten Kontext, sondern auch industriell Verwendung. Rund 26 % der hergestellten Pellets werden bspw. in Kleinfeuerungsanlagen unter 1 Megawatt eingesetzt und stellen dort die bevorzugte Brennstoffart dar (vgl. Mantau 2012a, S. 58; Mantau et al. 2012a, S. 8). Der Brennstoffverbrauch dieser Anlagen wuchs allein im Zeitraum 2006 bis 2010 um rund ein Drittel. Bei Großfeuerungsanlagen ab 1 Megawatt hingegen dominiert Altholz, d. h. Industrierestholz oder Gebrauchtholz als Brennstoff und Pellets haben nur eine geringe Bedeutung (vgl. Weimar et al. 2012, S. 12-13). Die Anzahl dieser Großfeuerungsanlagen hat sich in den vergangenen Jahren ebenfalls deutlich erhöht und die dort eingesetzte Holzmenge stieg von 2004 bis 2011 um 81,1 %.

Um den stetig wachsenden Rohstoffbedarf zu decken, wird für die energetische Nutzung verstärkt *Energieholz* in Form von schnell wachsenden Holzarten wie bspw. Pappel oder Weide auf Kurzumtriebsplantagen angebaut (vgl. FNR 2012a, S. 4; FNR 2015l). Bisher jedoch ist Holz, das von Kurzumtriebsplantagen stammt, nur von geringer Bedeutung (vgl. FNR 2010, S. 21; Mantau 2012a, S. 22; Müller-Sämman et al. 2003, S. 15; Weimar et al. 2012, S. 13). Zudem wurde die verstärkte Nutzung von Ackerflächen zum Anbau von Energieholz wie in Abschnitt 2.1 gezeigt teilweise stark kritisiert, da sie zum Anbau von Monokulturen und einer unerwünschten Veränderung des Landschaftsbildes führt. Neben Holz kommt bei der energetischen Nutzung in geringeren Mengen auch *Halmgut* wie bspw. Abfall- bzw. Energiegetreide, Stroh, Kleie und Miscanthus zum Einsatz (vgl. FNR 2015m). Wie bereits angesprochen, wird dies jedoch seitens der Öffentlichkeit kritisch unter Schlagworten wie ‚Heizen mit Weizen‘ bzw. ‚Tank oder Teller‘ diskutiert (vgl. Burdick/Waskow 2009; Thumann 2007; VDB 2011).

Stromerzeugung. Zur Stromerzeugung wird Biogas durch die Vergärung nachwachsender Rohstoffe in Biogasanlagen gewonnen. Vergärung bezeichnet hierbei den „mikrobiologischen Abbau von organischen Stoffen in feuchter Umgebung unter Luftabschluss“ (FNR 2015n). Das dabei entstehende Biogas beinhaltet ca. 50-75 % Methan, 25-45 % Kohlenstoffdioxid sowie geringe Mengen anderer Substanzen, wobei hauptsächlich das enthaltene Methan der energietragende Bestandteil ist und chemisch dem Erdgas entspricht (vgl. FNR 2015n). Bei den eingesetzten nachwachsenden Rohstoffen handelt es sich aufgrund der hohen Flächeneffizienz überwiegend um Maissilage (73 %), aber auch Grassilage, Zuckerrüben, Getreide und andere Materialien finden Verwendung (vgl. FNR 2014q). Die Rückstände der Vergärung können als Düngemittel auf die umliegenden Ackerflächen zurückgeführt werden, was einen geschlossenen Nährstoffkreislauf ermöglicht (vgl. FNR 2014r).

Der Großteil des produzierten Biogases wird direkt am Entstehungsort durch Verbrennungsmotoren oder seltener Mikrogasturbinen verstromt. Aufgrund der EEG Förderung ist die Menge des aus Biogas hergestellten Stromes seit dem Jahr 2000 auf mehr als das Fünzigfache angestiegen (vgl. FNR 2014s) und die Anzahl der Biogasanlagen erhöhte sich von 2.050 im Jahr 2004 auf rund 8.000 im Jahr 2014 (vgl. Fachverband Biogas e. V. 2014). Zukünftig kann weiterhin von einem starken Wachstum ausgegangen werden, da der Anteil erneuerbarer Energien bei der Stromversorgung bis zum Jahr 2020 auf 35 % steigen soll (vgl. UBA 2013). Es wurden daher mehrere staatliche Aktionspläne verabschiedet (vgl. FNR 2014t) und zahlreiche Förderprogramme auf Ebene der EU, des Bundes und der Länder initiiert (vgl. FNR 2014u).

Biogas bietet die Möglichkeit zur regionalen, CO₂-neutralen, kostengünstigen und verlässlichen Energieversorgung, wie die Gemeinde Jühnde im Landkreis Göttingen als erstes deutsches Bioenergiedorf eindrucksvoll zeigte (vgl. Bioenergiedorf Jühnde e. G. 2015; FNR 2011, S. 23-24). Das gewonnene Biogas wird meist nicht nur zur Stromerzeugung verwendet, sondern in Blockheizkraftwerken verbrannt und so durch Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) zur gleichzeitigen Wärmeerzeugung genutzt (vgl. FNR 2015o). Zusätzlich kann das im Biogas enthaltene Methan auch als Kraftstoff in Erdgasfahrzeugen verwendet werden (vgl. FNR 2014v). Dieser Bereich stellt ebenfalls einen zukünftigen Wachstumsmarkt dar, da Biomethan verstärkt im öffentlichen Nahverkehr und zunehmend auch in privaten PKWs eingesetzt wird und an immer mehr Tankstellen erhältlich ist (vgl. FNR 2015p).

Aufgrund des beschriebenen Nachfragewachstums wird ein vermehrter Anbau von Energiepflanzen wie bspw. Mais erwartet. Wie in Abschnitt 2.1 dargestellt, kann dies jedoch teilweise kritisch gesehen werden, da die Flächennutzungskonkurrenz gegenüber Nahrungsmitteln verschärft und ein großflächiger Anbau von Monokulturen möglich wird. Der Bund Naturschutz fordert daher seit Jahren eine ‚Vermaisung‘ der Landschaft für Biogasanlagen zu stoppen (vgl. Bund Naturschutz in Bayern e. V. 2010).

Biokraftstoffe. Im Jahr 2013 wurden in Deutschland 3,4 Mio. t Biokraftstoffe verbraucht, wobei *Biodiesel* mit 1,8 Mio. t der wichtigste Biokraftstoff ist (vgl. FNR 2014w). Hergestellt wird Biodiesel überwiegend aus Rapsöl (vgl. Arnold et al. 2009, S. 11). Die Nutzung von Biodiesel erfolgt meist als Beimischung zu normalem Diesel und seltener als Reinkraftstoff. Zusätzlich wurden weitere 1,2 Mio. t *Bioethanol* überwiegend als Beimischung zu Ottokraftstoff genutzt (vgl. FNR 2014w). Während ‚Super‘ bis zu 5 % Bioethanol enthält, beinhaltet das 2011 eingeführte und aufgrund technischer Probleme kontrovers diskutierte E10 bis zu 10 % Bioethanol (vgl. BMEL 2014d; FNR 2015q). In Deutschland wird Bioethanol zumeist aus Getreide, Zuckerrüben und Mais gewonnen (vgl. BDBe 2015). Zudem kann Bioethanol aus zellulosehaltigen Stoffen wie bspw. Holz oder Stroh hergestellt werden. Neben Biodiesel und Bioethanol kann auch *Pflanzenöl* aus Raps in speziell umgerüsteten Dieselmotoren Verwendung finden (vgl. FNR 2015r; Oertel 2007, S. 174).

Bei den bisher genannten Kraftstoffarten handelt es sich um Biokraftstoffe der ersten Generation, da sie bereits am Markt etabliert sind und auf bekannten Prozessen basieren (vgl. FNR 2015s; UBA 2009, S. 135). Aktuelle Forschungsarbeiten beschäftigen sich verstärkt mit Biokraftstoffen der zweiten Generation, die neben der bereits dargestellten Methangewinnung aus Biogas vor allem *synthetische Biokraftstoffe* (Biomass-to-Liquid, BtL) umfassen. Bei deren Herstellung werden die Rohstoffe wie bspw.

Holz, Stroh oder Mais im Rahmen einer Prozesskette zunächst durch thermochemische Vergasung in Synthesegas und anschließend durch Synthese in flüssige Kohlenwasserstoffe umgewandelt (vgl. FNR 2014a; FNR 2014x). Diese biogenen Kohlenwasserstoffe können mit bekannten Prozessen aus der Erdölraffination sowohl zu Diesel- als auch zu Ottokraftstoff weiterverarbeitet werden. Vorteilhaft an diesem Verfahren ist, dass aus einer breiten Rohstoffbasis unterschiedlichste Kraftstoffe hoher Qualität hergestellt werden können. Prognosen zufolge liegt das Marktpotenzial von BtL-Kraftstoffen bei 20-25 % des deutschen Kraftstoffbedarfs (vgl. FNR 2014a). Hierbei ist jedoch noch weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeit nötig, welche auch verstärkt staatlich gefördert wird (vgl. BMELV/BMU 2010, S. 24).

Biokraftstoffe tragen durch ihre saubere Verbrennung maßgeblich zu einer Reduzierung der durch Verkehr verursachten Treibhausgasemissionen bei und helfen so, die von der Bundesregierung gesetzten Klimaziele zu erreichen (vgl. FNR 2014y). Die staatliche Förderung der Biokraftstoffe erfolgte hierbei zunächst durch steuerliche Vergünstigungen, wie bspw. bei Biodiesel (vgl. FNR 2015t). Seit dem Jahr 2006 wird der Absatz von Biokraftstoffen durch das Biokraftstoffquotengesetz (BioKraftQuG) geregelt, welches stufenweise Mindestquoten für biogene Kraftstoffe festlegt, die seitens der Mineralölwirtschaft durch den Absatz reiner Biokraftstoffe oder eine entsprechende Beimischung einzuhalten sind (vgl. Bringezu et al. 2008, S. 63-64; UBA 2009, S. 193). Für das Jahr 2014 wurde bspw. bestimmt, dass 6,25 % der Kraftstoffe biogenen Ursprungs sein müssen (vgl. BDBe 2014; FNR 2014z). Zukünftig wird von großen Marktpotenzialen im Bereich der Biokraftstoffe ausgegangen, da sie fossile Energieträger ersetzen und dadurch maßgeblich zu einer nachhaltigen Mobilität beitragen können (vgl. FNR 2014y). Allerdings ist ihre Konkurrenzfähigkeit dabei stark abhängig von politischen Entscheidungen wie etwa steuerlichen Vergünstigungen oder den genannten Mindestabsatzquoten.

Zwischenfazit. Dieser Abschnitt gab einen detaillierten Überblick über die zahlreichen Verwendungsmöglichkeiten von nachwachsenden Rohstoffen. Er veranschaulichte eindrucksvoll, wie vielseitig einsetzbar diese natürlichen Materialien im stofflichen und energetischen Bereich sind. Dabei wurde deutlich, dass neben den teilweise seit Jahrhunderten bekannten Anwendungsgebieten, wie etwa der Verwendung im Bauwesen, aktuell verstärkt auch neue innovative Einsatzmöglichkeiten erschlossen werden, wie bspw. die beschriebenen Bioraffinerien oder Biokunststoffe. Der Abschnitt ging hierbei auf aktuelle Entwicklungen ein und zeigte zukünftige Herausforderungen auf. So ist festzustellen, dass oftmals noch weiterer Forschungs- und Entwicklungsbedarf nötig ist, um das volle Potenzial nachwachsender Rohstoffen zu nutzen. Die beschriebenen zahlreichen Wachstumsmärkte zeigen jedoch, wie wichtig nachwachsende Rohstoffe bereits heute für die Industrie sind, und dass ihre Bedeutung angesichts sich verknappender fossiler Rohstoffe zukünftig weiter steigen wird. Nur sie ermöglichen eine umweltverträgliche und dauerhafte Rohstoffversorgung im Kontext eines nachhaltigen Wirtschaftens. Der Trend zur verstärkten Nutzung nachwachsender Rohstoffe ist somit eindeutig erkennbar.

Der Abschnitt zeigte jedoch auch, dass teilweise die gleichen Rohstoffe für unterschiedliche Verwendungszwecke genutzt werden, was zu Nutzungskonkurrenzen führt (siehe Abschnitt 3.1.3). Neben den bestehenden stofflichen Nutzungskonkurrenzen ist vor allem die zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz problematisch, da sie eine deutliche Verknappung der Rohstoffe und damit ein-

hergehende Rohstoffabhängigkeiten verursacht (siehe Abschnitt 2.1). Dies konnte besonders gut am Beispiel Holz veranschaulicht werden, welches stofflich bspw. als Baumaterial oder bei der Herstellung von Zellstoff Verwendung findet und energetisch verstärkt bspw. in Form von Holzbriketts und -pellets genutzt wird. Die holzbasierten Wertschöpfungsketten stehen daher auch im Mittelpunkt dieser Arbeit (siehe Kapitel 3). Gemäß Mantau (2012a, S. 43) ist ein Ende des Aufwärtstrends bei der energetischen Nutzung nicht absehbar. In einigen Regionen kam es daher speziell bei Holz bereits zu ersten Versorgungsengpässen, was zeigt, dass die effiziente Nutzung der vorhandenen Rohstoffe zunehmend wichtiger wird (vgl. BMELV 2011, S. 14; Kordsachia 2011, S. II; siehe auch Abschnitt 2.1). Effiziente Koordinationsformen zwischen Unternehmen können dazu beitragen, die Ressourceneffizienz zu erhöhen und den Gütertausch zu erleichtern. Sie sollen daher im Rahmen dieser Arbeit näher betrachtet werden. Ziel dabei ist es, die besonderen Charakteristika nachwachsender Rohstoffe und deren Einfluss auf die Wahl effizienter Koordinationsformen zu untersuchen.

Aufgrund der dargestellten Vielzahl können im weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit nicht alle Verwendungsmöglichkeiten von nachwachsenden Rohstoffen berücksichtigt werden (siehe Eingrenzung in Abschnitt 2.2). Die in dieser Arbeit betrachteten Leitprodukte (siehe Abschnitt 3.1.3) lassen sich den Bereichen *Bauen & Wohnen*, *Zellstoffnutzung & Stärkeverarbeitung* sowie *Bioverbundwerkstoffen* zuordnen. Im nachfolgenden Abschnitt wird nun auf die besonderen Charakteristika eingegangen, die nachwachsender Rohstoffe von anderen Rohstoffen unterscheiden.

2.4 Besondere Charakteristika von nachwachsenden Rohstoffen

Nachwachsende Rohstoffe weisen gegenüber anderen, nicht nachwachsenden Rohstoffen eine Reihe besonderer Charakteristika auf, die im Folgenden näher betrachtet werden sollen (vgl. Friedemann/Schumann 2011, S. 50-53; Geldermann 2012, S. 196-198; Ludorf/Toporowski 2013, S. 477; Ludorf/Toporowski 2014a; Narodoslowsky 2003, S. 56-58). Diese besonderen Charakteristika können die Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen beeinflussen und stehen daher hier im Zentrum der Betrachtungen. Auf sie wird im Rahmen der nachfolgenden Ausführungen wiederholt eingegangen. Die kommenden Abschnitte schaffen somit die Grundlage für den weiteren Verlauf dieser Arbeit. Gleichzeitig stellen sie eine Teilantwort auf die erste Forschungsfrage dar, da basierend auf der existierenden Literatur zu nachwachsenden Rohstoffen argumentativ-deduktiv (vgl. Wilde/Hess 2007, S. 282) untersucht wird, welche spezifischen Eigenschaften diese aufweisen und welche besonderen Unsicherheiten sich daraus ergeben können (Abschnitt 2.4.1). Der Abschnitt geht zudem auf die generellen Auswirkungen dieser Unsicherheiten ein. Anschließend wird die Frage geklärt, ob es sich tatsächlich um besondere Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe handelt, oder ob diese Unsicherheiten auch bei anderen Rohstoffen wie bspw. Lebensmitteln zumindest in ähnlicher Form auftreten können (Abschnitt 2.4.2). Hierbei werden sowohl Gemeinsamkeiten als auch Unterschiede aufgezeigt. Abschließend wird die Diskussion im Rahmen eines Zwischenfazit zusammenfassend dargestellt (Abschnitt 2.4.3). Abbildung 13 veranschaulicht grafisch, wie sich die nachfolgenden Abschnitte in die Gesamtarbeit einordnen lassen.

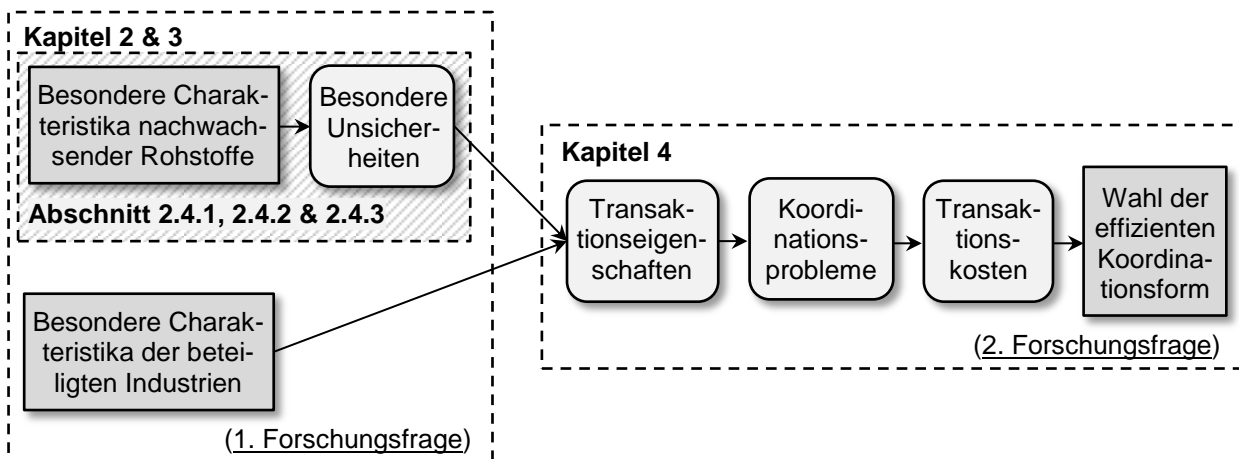


Abbildung 13: Einordnung in die Gesamtarbeit (Anmerkung: der schraffierte Bereich wird im Rahmen dieses Abschnittes betrachtet)

2.4.1 Verfügbarkeits-, Qualitäts-, Preis- und Herkunftsunsicherheit

Die Erzeugung nachwachsender Rohstoffe unterscheidet sich von der typischen industriellen Güterproduktion (vgl. Steger et al. 2008, S. 58). Nachwachsende Rohstoffe entstehen im Rahmen *natürlicher Wachstumsprozesse* und sind dabei *unterschiedlichen Umwelteinflüssen* ausgesetzt (vgl. Allen/Lueck 2005, S. 466; Cook et al. 2008, S. 292; Costello et al. 2001, S. 196-197). Diese wechselhaften Umwelteinflüsse wie bspw. Niederschlag, Sonneneinstrahlung, Temperatur und Schädlingsbefall sind in der Regel nicht oder nur gering vom Menschen beeinflussbar. Sie führen zu *natürlichen Schwankungen* bei den Rohstoffeigenschaften, wie bspw. deren Farbe, Form und Größe (vgl. Kirsten/Sartorius 2002, S. 511). Die natürlichen Wachstumsprozesse und die Abhängigkeit von nicht vollständig kontrollierbaren externen Umwelteinflüssen führen daher zu *Mengen- und Qualitätsschwankungen* bei nachwachsenden Rohstoffen und letztlich auch dadurch verursachten *Preisschwankungen* (vgl. Friedemann/Schumann 2011, S. 50-53; Geldermann 2012, S. 192; Ludorf/Toporowski 2014b). Es handelt sich somit um *natürliche Produkte* und keine standardisierten, in fester Menge und planbarer Qualität herstellbaren industriellen Güter. Ihre Eigenschaften unterliegen vielmehr natürlichen Fluktuationen und weisen eine gewisse Schwankungsbreite auf. Diese Schwankungen führen zu besonderen *Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe* (vgl. Friedemann/Schumann 2013, S. 255; Geldermann 2012, S. 196-198; Ludorf/Toporowski 2013, S. 477; Ludorf/Toporowski 2014c). Neben den genannten Unsicherheiten hinsichtlich der *Verfügbarkeit, Qualität und Preise* ist auch die *Herkunft* der Rohstoffe bedeutsam, wie im weiteren Verlauf dieses Abschnittes noch deutlich wird. Im Gegensatz zu anderen Materialien kommt es daher bei nachwachsenden Rohstoffen zu verstärkten Unsicherheiten (vgl. Friedemann 2014, S. 39; siehe auch Abschnitt 2.4.2). Die Ursachen und Konsequenzen dieser Unsicherheiten stehen im Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit und werden im Folgenden näher betrachtet.

Unsicherheit bezeichnet generell die *Abwesenheit bzw. Unvollständigkeit von Informationen* (vgl. Rowe 1994, S. 743). Ausgehend von einem gegebenen Informationsstand kann daher zwischen *Sicherheit* (alle relevanten Informationen sind bekannt) und *Unsicherheit* (alle oder einige der relevanten Informationen sind unbekannt) unterschieden werden (siehe Abbildung 14). Unsicherheit wird oftmals weiter unterteilt in *Risiko* und *Ungewissheit* (vgl. Birker 2008, S. 51; Böger 2010, S. 14-15; Laux 2007, S. 23;

Oehler/Unser 2002, S. 10-11). Während bei Risiko zumindest objektive oder subjektive Wahrscheinlichkeiten bezüglich der möglichen Zustände bzw. Merkmalsausprägungen angegeben werden können, ist dies bei Ungewissheit hingegen nicht möglich.

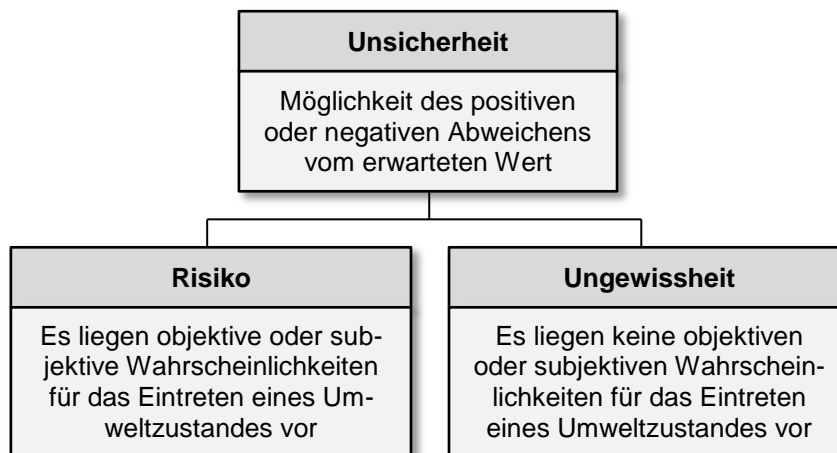


Abbildung 14: Unterscheidung von Unsicherheit, Risiko und Ungewissheit (in Anlehnung an Heesen 2009, S. 20; Perridon/Steiner 2007, S. 94; Saliger 2003, S. 16)

In der wissenschaftlichen Literatur und betrieblichen Praxis wird jedoch meist nicht trennscharf zwischen Unsicherheit und Risiko unterschieden, sondern Risiko wird vielmehr als negative Auswirkung von Unsicherheit aufgefasst (vgl. Dowling/Staelin 1994, S. 119; Fridgen et al. 2013; McCarthy/Burgman 1995, S. 30; Sinha et al. 2004, S. 155; Zsidisin 2003). Im Rahmen dieser Arbeit wird daher ebenfalls von einer Differenzierung abgesehen. Bei der Analyse von Unsicherheiten liegt der Fokus oft auf den durch sie verursachten Problemen. Eine Unsicherheit muss dementsprechend auch zu einem Schaden oder Nachteil führen können, da es sich ansonsten um keine (relevante) Unsicherheit handelt (vgl. Friedemann 2014, S. 21). Bezogen auf die zuvor angesprochenen Schwankungen bzw. Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen bedeutet dies, dass nicht die gesamte Schwankungsbreite, sondern lediglich die negative Seite (z. B. Rohstoffknappheit, mangelhafte Qualität, steigende Rohstoffpreise, illegale Rohstoffherkunft) näher betrachtet wird, da nur sie zu Problemen führen kann und somit relevant ist (sog. *Downside Risk*) (vgl. Nguyen/Romeike 2013, S. 7-8; OECD 2009, S. 18). Dieses Verständnis von Unsicherheit liegt auch der vorliegenden Arbeit zugrunde, da die positive Seite der Unsicherheiten (die Rohstoffqualität ist bspw. höher als die geforderte Mindestqualität) keine wirtschaftlich nachteiligen Folgen hat und daher im Rahmen dieser Arbeit nicht weiter berücksichtigt wird. Zudem werden hier nur die besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe betrachtet und keine generellen Rohstoffrisiken (vgl. Eller et al. 2010; Fridgen et al. 2013) oder Beschaffungsunsicherheiten (vgl. Friedemann 2014, S. 18-22), da diese auch bei anderen Rohstoffen auftreten können.

Bei Unsicherheiten sollte ferner zwischen Ursache und Wirkung unterschieden werden (vgl. Klipper 2011, S. 51; Meierbeck 2010, S. 14-15; Schütz 2009, S. 132; Wolf 2010, S. 110). Bei der *ursachenbezogenen Betrachtung* wird auf die Quellen der Unsicherheiten fokussiert, um so Strategien und Maßnahmen zu deren Vermeidung bzw. Eliminierung zu entwickeln (vgl. Czaja 2009, S. 95). Die *wirkungsbezogene Betrachtung* hingegen untersucht die negativen Folgen der Unsicherheiten, um so Ansätze zu deren Reduzierung bzw. Absicherung zu identifizieren (vgl. Fridgen et al. 2013). Beide Sichtweisen sollten jedoch nicht losgelöst voneinander betrachtet werden, da sie sich gegenseitig bedingen (vgl.

Reh 2009, S. 12). Im Rahmen dieser Arbeit wird daher sowohl auf die Ursachen als auch auf die Wirkungen der besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe eingegangen. Hierzu untersucht Kapitel 3 zunächst die Quellen der Unsicherheiten und die durch sie verursachten Probleme empirisch anhand konkreter Industrien und Leitprodukte, bevor Kapitel 4 die Auswirkungen der Unsicherheiten auf die Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen betrachtet. Abschließend werden im Ausblick dieser Arbeit verschiedene Ansätze zur Reduzierung der besonderen Unsicherheiten und der mit ihnen einhergehenden Probleme aufgezeigt.

Während der Literaturrecherche zu Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen wurde deutlich, dass bisher nur *wenige wissenschaftliche Beiträge* zu diesem Thema existieren. Dieses Ergebnis wird auch von Friedemann (2014, S. 39) bestätigt. Es werden meist nur kurz einzelne besondere Aspekte von nachwachsenden Rohstoffen angesprochen, wie bspw. Qualitätsschwankungen aufgrund unterschiedlicher Witterungseinflüsse oder Schädlingsbefall. Obwohl unmittelbar plausibel, handelt es sich dabei jedoch lediglich um *scheinbar beliebige, unsystematische Aufzählungen* möglicher Besonderheiten. Zudem wurden die Unsicherheiten bislang vor allem im Zusammenhang mit der *Entwicklung mathematischer Entscheidungsmodelle* thematisiert (vgl. Alvarez/Koskela 2007; Dennis et al. 1985; Kananen 1984; Mitra/Roy 2006; Olson/Roy 2000; Pindyck 1984; Saphores 2003). Hierbei geht es um die Erschöpfbarkeit nachwachsender Rohstoffe und die Frage der maximalen Ausbeutung. Der Fokus dieser Modelle liegt zumeist auf der optimalen Erntemenge und der optimalen Erntepolitik. Ein mögliches Ziel ist bspw. die Maximierung der Erntemenge, ohne dabei jedoch unter Berücksichtigung der Regenerierbarkeit den dauerhaften Fortbestand des nachwachsenden Rohstoffes zu gefährden (vgl. Williams 1996, S. 102). Die entwickelten stochastischen Modelle gehen dabei bspw. von unsicheren Wachstumsraten oder variablen Umwelteinflüssen aus (vgl. Costello et al. 2001, S. 196-197; Dennis et al. 1985, S. 379-382). Häufige Anwendungsgebiete sind die Forstwirtschaft (vgl. McCarthy/Burgman 1995), die Landwirtschaft (vgl. Ahumada/Villalobos 2009; Lowe/Preckel 2004) sowie die Fischerei (vgl. Clark/Kirkwood 1986; Lewis 1981; Mirman/Spulber 1984). Die in diesen Modellen unterstellten Unsicherheiten werden allerdings nicht näher untersucht. Sie erscheinen vielmehr zufällig ausgewählt und sind oftmals unrealistisch modelliert, bspw. als einfache Zufallsvariable (vgl. Lewis 1981, S. 425; Pindyck 1984, S. 292). Die Ursachen der besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen und ihre Bedeutung bzw. Konsequenzen für die verarbeitenden Unternehmen werden nicht weiter diskutiert (vgl. Friedemann 2014, S. 39; Ludorf/Toporowski 2013, S. 477). Eine umfassende und systematische Analyse der Unsicherheiten erfolgte somit bislang nicht.

Genau dies soll jedoch im Rahmen der vorliegenden Arbeit geschehen. Die detaillierte Analyse ist notwendig, da die verschiedenen Unsicherheiten zu unterschiedlichen und teilweise sehr bedeutsamen Problemen in den beteiligten Industrien führen können, wie in Kapitel 3 dargestellt wird. Zunächst sollen daher, basierend auf den nur in begrenzter Anzahl vorhandenen Literaturquellen, die verschiedenen Arten von Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe differenzierter betrachtet werden. Ziel dabei ist es, argumentativ-deduktiv (vgl. Wilde/Hess 2007, S. 282) eine erste und für die weitere Untersuchung zweckmäßige *Systematisierung der möglichen Unsicherheitsarten und -quellen* in Form eines morphologischen Kastens zu erarbeiten.

Verfügbarkeitsunsicherheit. Die Verfügbarkeit nachwachsender Rohstoffe ergibt sich aus dem Zusammenspiel von Angebot und Nachfrage. Auf der Angebotsseite können zunächst *saisonale Angebotsschwankungen* festgestellt werden (vgl. Friedemann 2014, S. 36-37; Geldermann 2012, S. 198; Narodoslowsky 2003, S. 57). Landwirtschaftliche Produkte weisen Zyklen natürlichen Wachstums auf. Die Ernte erfolgt häufig lediglich einmal pro Jahr innerhalb eines begrenzten Zeitraumes (vgl. Cook et al. 2008, S. 292; Narodoslowsky et al. 2008, S. 168; Schotzko/Hinson 2000, S. 19). Es handelt sich somit um einen diskontinuierlichen Produktionsprozess, der im Verlauf eines Jahres zu Schwankungen bei der Verfügbarkeit führen kann (vgl. Narodoslowsky 2003, S. 57). Die von der Natur vorgegebenen Erntezeiten variieren hierbei innerhalb gewisser Grenzen in Abhängigkeit vom Klima und den gegebenen Wetterbedingungen (z. B. Niederschlag, Sonneneinstrahlung und Temperatur). Diese meist nicht kontrollierbaren Umwelteinflüsse wirken sich auf die natürlichen Wachstumsprozesse aus und können zu einer früheren oder späteren Ernte führen. Der genaue Erntezeitpunkt lässt sich daher nicht exakt vorhersagen (vgl. Friedemann 2014, S. 39). Aufgrund schlechter Wetterbedingungen sind auch ungeplante kurzfristige Verschiebungen oder Unterbrechungen der Ernte möglich (vgl. BMELV 2013, S. 2-3; Dennis et al. 1985, S. 376). Getreide bspw. kann nur bei trockenen Witterungsverhältnissen geerntet werden. In der Literatur wird hierbei auch vom sog. ‚Wetterisiko‘ gesprochen (vgl. Friedemann 2014, S. 39). Im Bereich der Forstwirtschaft existieren ebenfalls saisonale Angebotsschwankungen, wobei hier der Erntezeitraum allerdings deutlich länger ist. So findet die Holzernte immer während der Vegetationsruhe im Winterhalbjahr statt und auch die gefrorenen Waldwege sind zu diesem Zeitpunkt in der Regel besser befahrbar (vgl. FNR 2012a, S. 22; Thüringer Klimaagentur 2015).

Ferner können auch *besondere Ereignisse bzw. Kalamitäten* zu Schwankungen beim Rohstoffangebot führen. Der Begriff ‚Kalamität‘ bezeichnet dabei in der Land- und Forstwirtschaft ein Naturereignis, das großflächig erheblichen Schaden verursacht und infolge höherer Gewalt entsteht (vgl. BMJV 2015; Grienberger 2001, S. 19). Es ist somit vom Menschen nicht beeinflussbar und nur begrenzt vorhersehbar. Bei Kalamitäten kann es sich bspw. um Naturkatastrophen (z. B. Unwetter, Überschwemmungen, Brände, Stürme, Erdbeben und Vulkanausbrüche), Witterungsunbilden (z. B. Trockenheit, Dürre, Nässe, Frost, Hagel und Schnee) sowie Parasiten und Krankheiten (z. B. Insektenbefall, Pilzbefall, Wildschaden und Pflanzenkrankheiten) handeln (vgl. Attiwill 1994, S. 247-248; BMJV 2015; Dennis et al. 1985, S. 376; Geldermann 2012, S. 198; Grienberger 2001, S. 19; Krupinsky et al. 2002). Da meist große Teile der Ernte betroffen sind, können die Folgen von einem teilweisen Ernteausfall bis hin zum Totalverlust reichen (vgl. Friedemann/Schumann 2013, S. 255). Zudem stehen die einzelnen Kalamitäten oftmals in einem kausalen Zusammenhang und können sich gegenseitig verstärken. Durch Wind- und Schneebruch verursachtes absterbendes Holz kann bspw. als Brutstätte für Insekten (z. B. Borkenkäfer) dienen und zu einer Massenvermehrung führen, in deren Folge auch bis dahin gesunde Bäume geschädigt werden (vgl. Stiftung Unternehmen Wald 2015).

Das verfügbare Rohstoffangebot ist zudem abhängig von den vorhandenen Anbauflächen. Wie bereits in Abschnitt 2.1 dargestellt, existieren bei nachwachsenden Rohstoffen direkte *Flächennutzungskonkurrenzen* gegenüber der Nahrungsmittelproduktion und auch zwischen der stofflichen und energetischen Nutzung (vgl. BMELV 2009, S. 14; Faulstich et al. 2012, S. 17-18; UBA 2009, S. 119-120). Dieser Wettbewerb um begrenzt vorhandene Anbauflächen führt zu Unsicherheiten beim Rohstoffangebot, da

sich in der Regel nur die profitabelste Nutzungsform durchsetzt (siehe ‚Vermaisung‘ der Landschaft in Abschnitt 2.1). Dies geht zulasten anderer Rohstoffarten. In diesem Zusammenhang sind auch die politischen Rahmenbedingungen bedeutsam, wie bspw. Gesetze und Subventionen. Die Unsicherheiten beim Nadelholzangebot verstärken sich bspw. durch die im Rahmen des Waldbaus stattfindende und politisch gewollte Umwandlung reiner Nadelholzwälder in möglichst naturnahe Mischwälder (vgl. BMELV 2011, S. 22; BSHD 2010) sowie die Schaffung und Ausweitung von wirtschaftlich nicht nutzbaren Naturschutzgebieten (vgl. BMEL 2014c, S. 38; DeSH 2014b). Dies zeigt deutlich, wie Flächenutzungskonkurrenzen zu Unsicherheiten hinsichtlich der Rohstoffverfügbarkeit führen können.

Neben dem Rohstoffangebot wird die Verfügbarkeit auch von der Rohstoffnachfrage bestimmt. Wie in Abschnitt 2.1 bereits umfassend dargestellt, ist die Nachfrageseite bei nachwachsenden Rohstoffen gekennzeichnet durch eine *zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz* (vgl. Friedemann/Schumann 2010, S. 10; Geldermann 2012, S. 191; Narodoslowsky et al. 2008, S. 167; Seintsch 2011, S. 6). Aufgrund der zahlreich existierenden Wachstumsmärkte sowohl im stofflichen als auch im energetischen Bereich (siehe Abschnitt 2.3) ist zukünftig mit einer weiteren Verschärfung der Nutzungskonkurrenz zu rechnen. Hierbei sind erneut auch die politischen Rahmenbedingungen bedeutsam, wie bspw. die in den vorherigen Abschnitten angesprochenen staatlichen Förderungsinstrumente. Die kontinuierlich steigende stoffliche und energetische Nachfrage führt zu einer zunehmenden Rohstoffknappheit und damit verbundenen Verfügbarkeitsunsicherheit (vgl. Kordsachia 2011, S. 1; Leible et al. 2001, S. 34-35; Seintsch 2011, S. 6).

Verfügbarkeitsunsicherheit bezieht sich dabei immer auf eine gegebene Rohstoffqualität. Abhängig von der benötigten Qualität kann die Verfügbarkeit eines Rohstoffes deutlich variieren. Meist erfordert die industrielle Produktion Rohstoffe mit klar definierten Eigenschaften. Bei nachwachsenden Rohstoffen hingegen kommt es häufig zu Qualitätsschwankungen, die im Folgenden näher untersucht werden sollen.

Qualitätsunsicherheit. Der Begriff ‚Qualität‘ wird oftmals sehr unterschiedlich definiert, wobei sich bisher noch keine einheitliche und allgemeingültige Definition durchsetzen konnte (vgl. Hepp 2008, S. 65-68; Reeves/Bednar 1994; Stelling 2009, S. 189; Zielke 2004, S. 22-23). Die Ursache hierfür ist, dass der Qualitätsbegriff aus verschiedenen Sichtweisen betrachtet werden kann (vgl. Garvin 1984, S. 25-28; Kusterer 2008, S. 25-26). Bei einer produktorientierten Sichtweise etwa bezieht sich Qualität auf die objektiv messbaren Leistungsmerkmale eines Produktes, wie bspw. die Krümmung und Astigkeit bei Rundholz. In diesem Sinne bezeichnet Qualität ein Bündel unterschiedlicher Produktmerkmale (sog. Qualitätskriterien), die zusammen die Güte eines Produktes bestimmen (vgl. Caswell/Mojduszka 1996, S. 1248; Oodan et al. 2003, S. 4). Aus kundenorientierter Sicht hingegen bezieht sich Qualität auf die subjektive Qualitätswahrnehmung der Kunden, welche die Eignung eines Produktes für bestimmte Verwendungszwecke beurteilen (vgl. Stelling 2009, S. 189; Zielke 2004, S. 24). Die Qualitätsbeurteilung drückt hierbei aus, inwiefern vorgegebene Kundenanforderungen erfüllt werden (vgl. Weidner 2014, S. 12-13). Die Qualität (bzw. Eignung) eines Produktes und die entsprechenden Qualitätskriterien sind daher stets abhängig vom jeweiligen Verwendungszweck. So ist bspw. die Anzahl der im Holz enthaltenen Äste bei der Furnierherstellung bedeutsam, nicht jedoch bei der Spanplattenproduktion, wo

der gesamte Stamm zerkleinert wird. Diese kundenorientierte Sichtweise liegt auch der DIN EN ISO 9000:2005 zugrunde, welche Qualität definiert als „Grad, in dem ein Satz inhärenter Merkmale Anforderungen erfüllt“ (vgl. Stelling 2009, S. 190; Töpfer 2007, S. 889). Im Rahmen dieser Arbeit soll jedoch die Definition der früher gültigen DIN EN ISO 8402:1995 genutzt werden, da sie sowohl die produktorientierte als auch die kundenorientierte Sichtweise miteinander verbindet. Die weiteren Ausführungen basieren daher auf folgendem Qualitätsverständnis (vgl. Kern 2004, S. 24):

Definition: Qualität

Qualität bezeichnet die Gesamtheit von Merkmalen einer Einheit bezüglich ihrer Eignung, festgelegte und vorausgesetzte Erfordernisse zu erfüllen.

Nachwachsende Rohstoffe entstehen im Rahmen natürlicher Wachstumsprozesse und sind dabei unterschiedlichen Umwelteinflüssen ausgesetzt (vgl. Allen/Lueck 2005, S. 466; Cook et al. 2008, S. 292; Costello et al. 2001, S. 196-197). Diese können nicht oder kaum vom Menschen kontrolliert werden und führen häufig zu *natürlichen Qualitätsschwankungen* (vgl. Friedemann 2014, S. 39; naro.tech 2012). Bei den erzeugten Rohstoffen kann es daher zu Unterschieden hinsichtlich ihrer physikalisch-mechanischen, chemischen und optischen Eigenschaften kommen. Natürliche Qualitätsschwankungen entstehen bspw. aufgrund unterschiedlicher Witterungseinflüsse (z. B. Niederschlag, Sonneneinstrahlung und Temperatur) und Bodenverhältnisse (z. B. Nährstoffgehalt, Düngung, Wasserversorgung und Durchwurzelungsfähigkeit) (vgl. Geldermann 2012, S. 194; Pallast et al. 2006, S. 148). Ferner können verschiedene Schädlinge (z. B. Insekten, Nagetiere) und Pflanzenkrankheiten (z. B. Pilzbefall) die Qualität der Rohstoffe ebenso negativ beeinflussen, wie die bereits angesprochenen großflächigen Kalamitäten (vgl. FNR 2012a, S. 20; Krupinsky et al. 2002).

Eine charakteristische Eigenschaft nachwachsender Rohstoffe ist zudem ihre Verderblichkeit (vgl. Cook et al. 2008, S. 292; Hobbs/Young 2001, S. 42; Narodslawsky et al. 2008, S. 168). *Qualitätsschwankungen aufgrund der Lagerung und des Transportes* der Rohstoffe sind somit möglich (vgl. Friedemann 2014, S. 40; Narodslawsky et al. 2008, S. 169). Mikrobiologische Abbauprozesse können zu Gewichtsverlust oder zur kompletten Zersetzung führen (vgl. Narodslawsky 2003, S. 57; Pallast et al. 2006, S. 153). Zu Gewichtsverlust kommt es auch in Folge des Trocknungsprozesses. Der damit einhergehende Feuchtigkeitsentzug wirkt sich auf die Qualität der Rohstoffe aus und kann bei Holz bspw. Risse hervorrufen (vgl. Odenthal-Kahabka 2012). Die Frische der Rohstoffe (z. B. Holz) kann bei der weiteren Verarbeitung (z. B. Zellstoff- und Papierherstellung) entscheidend sein (vgl. Martin 2008, S. 16; Zollner-Croll 2012, S. 8). Eine längere Lagerung erhöht zudem die Wahrscheinlichkeit eines Insektenbefalls (z. B. Brutstätte für Borkenkäfer) oder Pilzbefalls (z. B. Bläue bei Holz).

Die Unsicherheiten bei der Verfügbarkeit und die hier dargestellten Qualitätsschwankungen beeinflussen letztlich auch die Rohstoffpreise. Daher kommt es bei nachwachsenden Rohstoffen oftmals zu erhöhten Preisschwankungen, wie im Folgenden näher dargestellt wird.

Preisunsicherheit. Die Rohstoffpreise ergeben sich, genau wie die Verfügbarkeit, aus dem Zusammenspiel von Angebot und Nachfrage. Auf der Angebotsseite können zunächst *generelle Angebotschwankungen* zu Veränderungen bei den Rohstoffpreisen führen. Die Preisschwankungen werden so-

mit durch Mengenschwankungen verursacht (vgl. Fritsch 2014, S. 298-302; Harges/Uhly 2007, S. 197-200). Wie bereits dargestellt, kommt es bei nachwachsenden Rohstoffen häufig zu saisonalen Angebotsschwankungen, in deren Folge die Verfügbarkeit der Rohstoffe variiert (vgl. Geldermann 2012, S. 198; Narodoslowsky 2003, S. 57). Damit einhergehend können auch die Rohstoffpreise im Verlauf eines Jahres schwanken (vgl. Zwirgmaier 2012, S. 88-89). Generell verursacht eine Verknappung des Rohstoffangebotes höhere Rohstoffpreise (vgl. Fridgen et al. 2013, S. 174; Kordsachia 2011, S. 1).

Besondere Ereignisse bzw. Kalamitäten, die nicht oder nur schwer vorhersehbar sind, haben ebenfalls einen großen Einfluss auf die Rohstoffpreise. Fehlernten bspw. können zu einer deutlichen Verteuerung der Rohstoffe führen (vgl. BMZ 2013, S. 1; Pepels 2009, S. 39). Stürme wie ‚Lothar‘ oder ‚Kyrill‘ hingegen erhöhen kurzfristig das verfügbare Holzangebot durch Windbruch, wodurch es zu stark fallenden Rohstoffpreisen kommen kann (vgl. Baur et al. 2004; LID 2000; Zwirgmaier 2012, S. 99-100). Preisschwankungen bei den Rohstoffen sind auch in Folge eines großflächigen Schädlingsbefalls möglich (vgl. Neumair 2006, S. 128).

Wie bereits angesprochen, ist die Nachfrageseite bei nachwachsenden Rohstoffen durch eine *zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz* gekennzeichnet (vgl. Friedemann/Schumann 2010, S. 10; Narodoslowsky et al. 2008, S. 167; siehe auch Abschnitt 2.1 und 2.3). Die wachsende Nachfrage kann zu einer drohenden Rohstoffknappheit führen (vgl. Kordsachia 2011, S. 1; Leible et al. 2001, S. 34-35; Seintsch 2011, S. 6). Aufgrund der sich abzeichnenden Verknappung kommt es zu steigenden Rohstoffpreisen und zu Unsicherheiten bezüglich der zukünftigen Preisentwicklung. Speziell bei Nadelholz, welches industriell am häufigsten genutzt wird, ist die Versorgungssituation sehr angespannt (vgl. BMELV 2011, S. 14; Ochs et al. 2007). Hier kam es in der Vergangenheit bereits zu ersten Versorgungsengpässen und damit einhergehenden deutlichen Preissteigerungen (vgl. BMELV 2011, S. 14; Kordsachia 2011, S. II).

Herkunftsunsicherheit. Neben den bisher dargestellten Unsicherheitsarten wird im Rahmen dieser Arbeit auch die Herkunft der Rohstoffe näher betrachtet. Die existierende Literatur zu Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen thematisiert die Rohstoffherkunft bislang nicht. Diese kann jedoch mit erheblichen Unsicherheiten verbunden sein, die den Gütertausch erschweren und zu teilweise schwerwiegenden Konsequenzen für die verarbeitenden Unternehmen führen können (vgl. Greenpeace e. V. 2008a, S. 18-21; siehe auch Abschnitt 3.2.3.3). Die Bedeutung der Rohstoffherkunft lässt sich besonders gut am Beispiel Holz veranschaulichen. In der Vergangenheit kam es hier wiederholt zu Skandalen, die sich auf das Thema Tropenholz oder Holz aus illegalem Einschlag bezogen (vgl. WWF 2008a, 2008b, 2009, 2015). Dieses wurde nicht nur in den häufig kritisierten Terrassenbodenbelägen, sondern auch in verschiedenen Schreibblöcken und zahlreichen Kinderbüchern nachgewiesen. Die Skandale zeigen, dass illegaler Holzeinschlag nicht nur Schäden in der Natur verursacht, sondern auch bei den verarbeitenden Unternehmen zu erheblichen Problemen führen kann. Obwohl diese meist nicht selbst für den illegalen Einschlag verantwortlich sind, müssen sie dennoch die negativen Konsequenzen tragen, wie bspw. Imageverlust, Boykottaufrufe und Umsatzrückgänge (vgl. Greenpeace e. V. 2008a, S. 18-21). Infolge dieser Skandale kann auch ein wachsendes Interesse der Kunden hinsichtlich der Rohstoff- und Produktherkunft verzeichnet werden. Zudem führten die Skandale zu einer Verschär-

fung der gesetzlichen Rahmenbedingungen (z. B. EU-Holzhandelsverordnung, EUTR; vgl. BLE 2015a; BMJV 2013) und somit dazu, dass die Herkunftsunsicherheit bzw. der Herkunftsnachweis für die verarbeitenden Unternehmen zunehmend bedeutsamer werden (siehe Abschnitt 3.2.3.4 und 3.3.3.6).

Vorsichtigen Schätzungen zufolge stammen ca. 34 % des importierten Tropenholzes aus illegalem Einschlag (vgl. UBA 2009, S. 216). Anzumerken ist hierbei jedoch, dass nicht nur das zumeist in den Medien diskutierte Tropenholz oftmals aus illegalen Quellen stammt, sondern in viel bedeutsamerem Umfang auch einheimische Holzarten, wie bspw. Fichte (vgl. FSC Deutschland 2015a; Greenpeace e. V. 2008b). Große Mengen dieses Holzes haben ihren Ursprung in Russland, wo der Anteil des illegalen Holzeinschlages bei 25-50 % liegt (vgl. Bringezu et al. 2008, S. 124, WWF 2015). Nach Deutschland gelangt das Holz, teilweise bereits weiterverarbeitet zu Zellstoff und Papier, über sog. Transitländer, wie bspw. Schweden oder Finnland (vgl. Greenpeace e. V. 2008a, S. 16; WWF 2005, S. 23, 26, 32). Die Weiterverarbeitung der illegal geernteten Rohstoffe, der Umschlag in Transitländern, komplizierte und mehrstufige Handelswege sowie die Vermischung mit Rohstoffen aus anderen (legalen) Quellen erschweren die Rückverfolgbarkeit und führen zu Unsicherheiten bezüglich der Rohstoffherkunft (vgl. Appelhanz et al. 2014, S. 18; Greenpeace e. V. 2008a, S. 14; siehe auch Abschnitt 3.1.4).

Der Begriff ‚*illegale Rohstoffquellen*‘ kann hierbei unterschiedlich weit gefasst werden. *Im engeren Sinne* stammen Rohstoffe aus illegalen Quellen, wenn bei deren Ernte gegen geltende nationale oder internationale Rechtsbestimmungen verstoßen wird (vgl. BLE 2013, S. 1; BMEL 2014e; CEPI 2010, S. 2). Dies ist der Fall, wenn ‚Nutzungsrechte‘ bspw. durch Korruption erkaufte werden, die Ernte ohne Erlaubnis oder in Schutzgebieten stattfindet, verbotene bzw. geschützte Rohstoffarten betroffen sind oder schlicht mehr als erlaubt geerntet wird (vgl. Greenpeace e. V. 2008a, S. 4; WWF 2005, S. 7). Obwohl diesbezüglich vor allem Regionen wie Osteuropa, Südamerika, West- und Zentralafrika sowie Südostasien im Verdacht stehen, wurden in der Vergangenheit auch westliche Länder wie Kanada, Schweden und Finnland für den wiederholten Holzeinschlag in Naturschutzgebieten und die Weiterverarbeitung von illegalem Holz kritisiert (vgl. Greenpeace e. V. 2006, 2008b). *Im weiten Sinne* umfasst die Definition auch den Handel und Transport der Rohstoffe. Dies schließt illegale Rohstoffexporte, die Fälschung von Zolldokumenten sowie die Unterschlagung von Steuern und Abgaben mit ein (vgl. BLE 2013, S. 1; WWF 2008a, S. 10). Neben diesen illegalen Quellen können die Rohstoffe auch aus rechtlich gesehen legalen, aber dennoch *nicht nachhaltigen Rohstoffquellen* stammen. Bei Holz bspw. betrifft dies die kritisch diskutierte und oftmals erst durch Brandrodung ermöglichte Plantagenwirtschaft sowie den behördlich genehmigten, großflächigen Holzeinschlag in Naturschutzgebieten (vgl. WWF 2005, S. 7; WWF 2009). Die legale Holzernte ohne Wiederaufforstung zählt ebenfalls dazu. Generell kann somit festgehalten werden, dass es zu Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen kommt, weil diese aus illegalen oder nicht nachhaltigen Quellen stammen können.

Speziell bei den im Rahmen dieser Arbeit betrachteten nachwachsenden Rohstoffen (siehe Eingrenzung in Abschnitt 2.2) und den daraus hergestellten Produkten (siehe Abschnitt 3.1.3) ist die Herkunft besonders bedeutsam. Im weiteren Verlauf der Arbeit wird daher neben der Verfügbarkeits-, Qualitäts- und Preisunsicherheit auch die Herkunftsunsicherheit explizit berücksichtigt.

Bei den vier beschriebenen Unsicherheitsarten handelt es sich um die in der Literatur am häufigsten genannten Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe bzw. um die bedeutsamsten, wie im Fall der Herkunftsunsicherheit deutlich wurde (vgl. Dorward 2001, S. 62; Friedemann 2014, S. 40-41; Hobbs/Young 2000, S. 132; Hobbs/Young 2001, S. 40; Sporleder 1992, S. 1226-1227). Neben diesen vier Unsicherheitsarten wird teilweise auch die *zeitliche Unsicherheit* bei nachwachsenden Rohstoffen (z. B. unsicherer Erntezeitpunkt) separat betrachtet (vgl. Friedemann 2011, S. 52; Geldermann 2012, S. 196-197; van der Vorst/Beulens 2002, S. 421). Die zeitliche Unsicherheit kann jedoch letztlich auf Mengen- und Qualitätsunsicherheiten zurückgeführt werden. Die Frage ist, ob zu einem bestimmten Zeitpunkt die benötigten Rohstoffe in der erforderlichen Menge und Qualität zur Verfügung stehen. Im Rahmen dieser Arbeit wird die zeitliche Dimension daher nicht als gesonderte Unsicherheit betrachtet.

Abbildung 15 fasst die bisherige Diskussion zusammen und stellt den erarbeiteten Ansatz zur Systematisierung der möglichen Unsicherheitsarten und -quellen im Kontext nachwachsender Rohstoffe grafisch dar.

Unsicherheiten	Ursachen			
	Angebot			Nachfrage
Verfügbarkeit	Saisonale Angebotsschwankungen	Besondere Ereignisse, Kalamitäten	Flächennutzungskonkurrenzen	Zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz
Qualität	Natürliche Qualitätsschwankungen		Qualitätsschwankungen aufgrund der Lagerung und des Transportes	
Preis	Angebot			Nachfrage
	Generelle Angebotschwankungen	Besondere Ereignisse, Kalamitäten		Zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz
Herkunft	Illegale Rohstoffquellen (i. e. S.)	Illegale Rohstoffquellen (i. w. S.)		Nicht nachhaltige Rohstoffquellen

Abbildung 15: Unsicherheitsarten und -quellen bei nachwachsenden Rohstoffen

Die verschiedenen Unsicherheitsarten treten jedoch nicht nur einzeln auf, sondern bedingen sich oftmals gegenseitig. Da der Preis stets auch von der Qualität der Rohstoffe abhängig ist, kann Qualitätsunsicherheit zu Preisunsicherheit führen (vgl. Hobbs/Young 2000, S. 134; Hobbs/Young 2001, S. 42). Qualitätsunsicherheit kann zudem Verfügbarkeitsunsicherheit hervorrufen, bspw. durch Verderb oder falls nicht ausreichend Rohstoffe in der geforderten Qualität verfügbar sind. Die Verfügbarkeit wiederum beeinflusst den Preis der Rohstoffe, was zeigt, dass Verfügbarkeitsunsicherheit mit Preisunsicherheit einhergeht (vgl. Friedemann 2014, S. 22; Kordsachia 2011, S. II). Ferner können die Qualität, Verfügbarkeit und Preise der Rohstoffe auch je nach Herkunft variieren (vgl. Geldermann 2012, S. 194; Narodslawsky et al. 2008, S. 169). Die geschilderten Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Unsicherheitsarten werden in Abbildung 16 verdeutlicht.

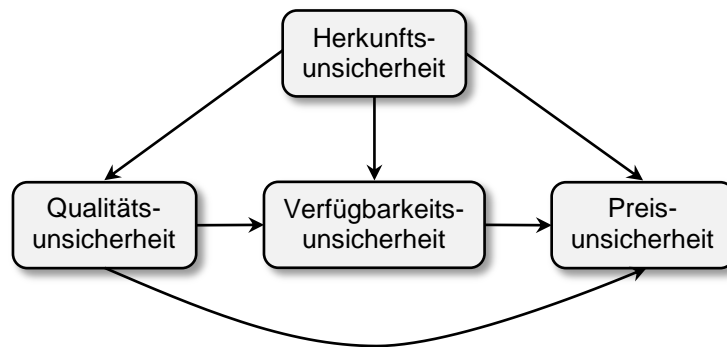


Abbildung 16: Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Unsicherheitsarten

Der hier entwickelte und in Abbildung 15 veranschaulichte Systematisierungsansatz geht erstmals differenziert auf die verschiedenen Unsicherheitsarten bei nachwachsenden Rohstoffen ein und stellt die Quellen dieser Unsicherheiten strukturiert dar. Er ermöglicht somit die Einordnung der bisher in der Literatur nur relativ unsystematisch und scheinbar beliebig angesprochenen Besonderheiten bei nachwachsenden Rohstoffen in ein übersichtliches und strukturiertes Kategoriensystem. Anzumerken ist hierbei jedoch, dass es sich bei dem in Abbildung 15 gezeigten Systematisierungsansatz lediglich um eine erste vorläufige Zwischenversion handelt. Er basiert bislang auf einer Analyse der in nur begrenztem Umfang vorhandenen Literatur zu besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen und weist somit noch Grenzen hinsichtlich der Vollständigkeit auf. Der Ansatz wird daher später bei der Analyse der im Rahmen dieser Arbeit betrachteten Leitprodukte wieder aufgegriffen und entsprechend erweitert (siehe Abschnitt 3.1.4). Die tatsächliche Bedeutung der verschiedenen Unsicherheitsarten und -quellen wird zudem empirisch anhand dieser konkreten Leitprodukte und der sie herstellenden Industrien überprüft (siehe Kapitel 3). Während der hier entwickelte Systematisierungsansatz klar einer ursachenbezogenen Sichtweise auf Unsicherheiten entspringt, soll nun abschließend im Sinne einer wirkungsbezogenen Sichtweise noch auf die generellen Folgen der Unsicherheiten eingegangen werden.

Die besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen erschweren den Güteraustausch zwischen Unternehmen und können zu erheblichen *Koordinationsproblemen* führen. Sie wirken sich somit auf *die Wahl effizienter Koordinationsformen* zwischen Lieferanten und Abnehmern aus (vgl. Raynaud et al. 2009, S. 844; siehe auch Kapitel 4). Ihr Einfluss auf die Eignung der unterschiedlichen Koordinationsformen soll im Rahmen dieser Arbeit näher untersucht werden. Neben den dargestellten besonderen Produkteigenschaften von nachwachsenden Rohstoffen und dadurch bedingten Unsicherheiten sind bei der Wahl effizienter Koordinationsformen auch die besonderen Eigenschaften der sie herstellenden Industrien zu berücksichtigen (vgl. Schotzko/Hinson 2000, S. 19; siehe Abschnitt 4.3).

Eine Ursache für mögliche Koordinationsprobleme zwischen Unternehmen können bestehende *Informationsasymmetrien* sein, die durch die dargestellten Unsicherheiten verursacht werden. Bereits 1970 verdeutlichte Akerlof, dass eine bspw. durch Qualitätsunsicherheit hervorgerufene asymmetrische Informationsverteilung zwischen Käufern und Verkäufern zu gravierenden Problemen und einem kompletten Marktversagen führen kann (vgl. Akerlof 1970). Wie eingangs erwähnt, bezieht sich Unsicherheit immer auf einen gegebenen Informationsstand (vgl. Böger 2010, S. 14-15; Saliger 2003, S. 16). Informationsasymmetrie bezeichnet nun eine Situation, bei der die relevanten Informationen ungleich zwi-

schen den beteiligten Akteuren verteilt sind. Im Gegensatz zur symmetrischen Information verfügt hier ein Akteur über umfangreichere bzw. bessere Informationen als der andere (vgl. Hobbs 1996a, S. 18; Jost 2008, S. 474; McLachlan 2004, S. 42-43; Verbeke 2005, S. 350). Oftmals kennt der Verkäufer bspw. die tatsächliche Qualität eines Produktes besser als der Käufer. Zu Problemen führt die asymmetrische Informationsverteilung, wenn ein Interessenskonflikt zwischen den Akteuren vorliegt und diese sich eigennützig bzw. opportunistisch verhalten, d. h. jeweils eigene Ziele verfolgen (vgl. Becker 2012, S. 5; Roßwog 2014, S. 10; siehe auch Abschnitt 4.1.2). In diesem Fall kann und wird der besser informierte Akteur seinen Informationsvorteil zu Lasten des Anderen ausnutzen.

Im Zusammenhang mit Informationsasymmetrien unterscheidet die Literatur zwischen drei Arten von Gütern (vgl. Darby/Karni 1973; Nelson 1970; Nelson 1974). Bei *Suchgütern* können die benötigten Informationen bspw. hinsichtlich der Qualität bereits vor dem Kauf durch eine Inspektion und Prüfung des Gutes beschafft werden (vgl. Caswell/Mojduszka 1996, S. 1249; Fearne et al. 2001, S. 21). Bei *Erfahrungsgütern* ist dies nicht möglich und der Käufer erhält die fehlenden Informationen erst nach dem Kauf aufgrund eigener Erfahrungen bei der Nutzung des Gutes (vgl. Hobbs 1998, S. 527; Saggau 2007, S. 207). Bei *Vertrauensgütern* kann der Käufer auch während der Nutzung nicht oder nur mit erheblichem Aufwand alle relevanten Informationen über ein Gut erlangen und muss somit den Angaben des Käufers vertrauen (vgl. Freiling/Reckenfelderbäumer 2010, S. 117; Raynaud et al. 2005, S. 50). Zweckmäßigerweise sollte hier jedoch nicht von Gütern, sondern von Eigenschaften gesprochen werden, da ein Gut gleichzeitig unterschiedliche *Such-, Erfahrungs- und Vertrauenseigenschaften* aufweisen kann. Sucheigenschaften bei Holz sind bspw. die Holzart, das Gewicht und die Länge der Stämme. Erfahrungseigenschaften sind bspw. die im Holzinneren enthaltenen Äste, die erst beim eigentlichen Schälprozess im Rahmen der Furnierherstellung entdeckt werden können. Eine Vertrauenseigenschaft ist bspw. die genaue Holzherkunft, da diese meist weder beim Kauf noch bei der anschließenden Weiterverarbeitung direkt feststellbar ist. Informationsasymmetrien sind somit speziell bei Erfahrungs- und noch verstärkt bei Vertrauenseigenschaften problematisch (vgl. Gräfe/Maaß 2011, S. 184-185).

Abhängig vom Entstehungszeitpunkt und Bezugsobjekt können mehrere Varianten der Informationsasymmetrie unterschieden werden. ‚*Hidden characteristics*‘ bezeichnet eine vorvertragliche Informationsasymmetrie, bei der einige relevante Eigenschaften des Vertragspartners vor Vertragsabschluss unbekannt sind, wie bspw. dessen tatsächliche Lieferzuverlässigkeit hinsichtlich Qualität und Menge (vgl. Herrmann 2010b, S. 16; Roßwog 2014, S. 10). ‚*Hidden information*‘ umschreibt eine nachvertragliche Informationsasymmetrie, bei der zwar die Handlungen des Vertragspartners beobachtet, jedoch nicht beurteilt werden können, da relevante Informationen fehlen (vgl. Wolf 2010, S. 143). Trotz erfolgreicher Holzlieferung ist bspw. immer noch unklar, woher das gelieferte Holz tatsächlich stammt. ‚*Hidden intention*‘ stellt ebenfalls eine nachvertragliche Informationsasymmetrie dar, bei der die wahren Absichten des Vertragspartners unbekannt sind und die Gefahr besteht, dass dieser bestehende Abhängigkeiten einseitig zu seinen Gunsten ausnutzt (sog. Hold-up) (vgl. Ebers/Gotsch 2006, S. 264; Gausmann 2008, S. 34). So führt die in Abschnitt 2.1 dargestellte zunehmende Knappheit bei nachwachsenden Rohstoffen zu Rohstoffabhängigkeiten, die der Lieferant bspw. in Form zuvor nicht abgesprochener Preiserhöhungen ausnutzen kann (siehe Abschnitt 4.3.1.1). Abschließend wird mit ‚*hidden action*‘ eine nachvertragliche Informationsasymmetrie bezeichnet, bei der die tatsächlichen Handlungen bzw. Aktivi-

täten des Vertragspartners nicht oder nur schwer kontrolliert und überprüft werden können (vgl. Jost 2008, S. 476). In dieser Situation kann es bspw. zu einer Leistungszurückhaltung beim Lieferanten kommen, in deren Folge dieser Holz geringerer Qualität oder anderer Herkunft liefert, als vertraglich festgehalten wurde (sog. Shirking) (vgl. Gausmann 2008, S. 33; Scherm/Pietsch 2007, S. 57-58).

Die genannten Informationsasymmetrien können zu zwei generellen Problemen führen. ‚*Adverse selection*‘ entsteht durch vorvertragliche Informationsasymmetrien (hidden characteristics) und bezeichnet die Gefahr der ‚Negativauslese‘, d. h. der Auswahl eigentlich ungeeigneter Vertragspartner (vgl. Gausmann 2008, S. 33; Izquierdo/Izquierdo 2007, S. 859; Schmid 2013, S. 83). Aufgrund fehlender Informationen besteht bspw. das Risiko, dass zweifelhafte Lieferanten ausgewählt und möglicherweise Holz bzw. Zellstoff illegaler Herkunft verarbeitet werden. Wie Akerlof bereits 1970 zeigte, kann ‚*adverse selection*‘ den Gütertausch erschweren und ein komplettes Marktversagen verursachen (vgl. Akerlof 1970). Die nachvertraglichen Informationsasymmetrien (hidden information, intention und action) hingegen können zum ‚*moral hazard*‘-Problem führen (vgl. Hobbs 1996a, S. 18; Scheer 2008, S. 80). Da der Vertragspartner über teilweise bessere Informationen verfügt und seine Handlungen nicht vollständig kontrolliert werden können, besteht das Risiko, dass dieser bestehende vertragliche Handlungsspielräume einseitig zu seinen Gunsten ausnutzt (vgl. Alparslan 2006, S. 27; Pleier 2008, S. 108; Seog 2010, S. 175). Ein Lieferant könnte bspw. Holz schlechterer Qualität liefern oder Rohstoffabhängigkeiten ausnutzen und unerwartet höhere Preise fordern.

Um diesen generellen Problemen vorzubeugen, wurden in der Literatur verschiedene Lösungsansätze diskutiert. Diese umfassen bspw. die Überprüfung des Vertragspartners durch eine externe dritte Partei (sog. *Screening*), die Entwicklung von *Anreizsystemen*, Maßnahmen zur glaubhaften Kommunikation schwer prüfbarer Informationen (sog. *Signalling*) sowie die Einrichtung von *Informations-, Kontroll- und Überwachungssystemen* (vgl. Ebers/Gotsch 2006, S. 265-266; Wolf 2010, S. 144). Ziel dieser Ansätze ist es, bestehende Informationsasymmetrien zu reduzieren, bspw. durch die Umwandlung von Erfahrungs- und Vertrauenseigenschaften in Sucheigenschaften (vgl. Caswell/Mojduszka 1996, S. 1251-1252; Fearn et al. 2001, S. 21). Im Ausblick dieser Arbeit werden verschiedene Ansätze aufgezeigt, um die besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen und die durch sie verursachten Informationsasymmetrien zu reduzieren. Abbildung 17 fasst die bisherigen Ausführungen zusammen.

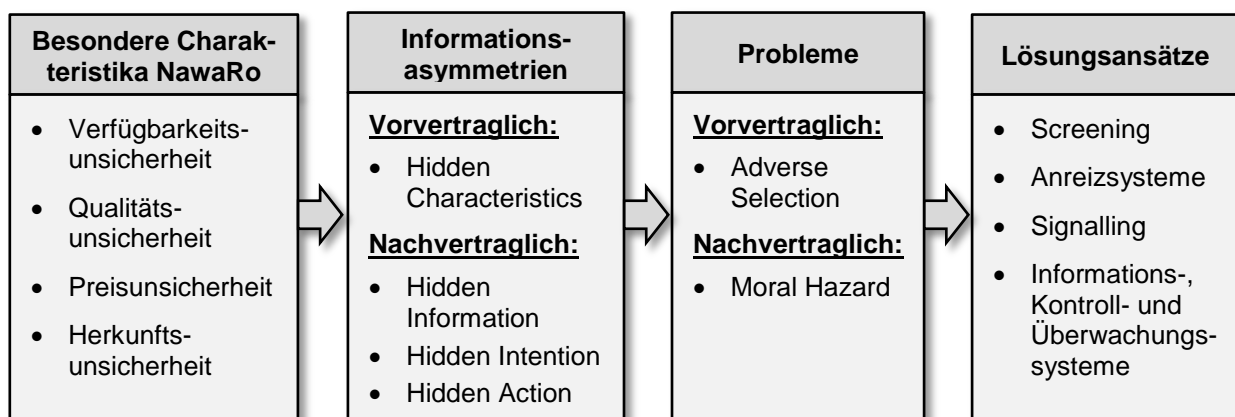


Abbildung 17: Durch Informationsasymmetrien verursachte Probleme und mögliche Lösungsansätze (Anmerkung: NawaRo = nachwachsende Rohstoffe)

Die Existenz von Informationsasymmetrien ist jedoch nicht zwingend notwendig, da die im Rahmen dieser Arbeit untersuchten Unsicherheiten auch allein gravierende Probleme beim Gütertausch verursachen können (vgl. Izquierdo/Izquierdo 2007; siehe auch Abschnitt 3.2.3.3). Allerdings führen bestehende Informationsasymmetrien zu einer Verschärfung dieser Probleme. Ob die dargestellten Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe tatsächlich Informationsasymmetrien zwischen den Lieferanten und Abnehmern hervorrufen, wird in Abschnitt 3.3.3.5 erstmals empirisch anhand konkreter Leitprodukte untersucht.

Es kann somit festgehalten werden, dass die hier betrachteten Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe bedeutsam sind, da sie den Gütertausch erheblich erschweren und verschiedene, damit einhergehende Probleme verursachen können. Die vier dargestellten Unsicherheiten stehen daher im Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit. In diesem Abschnitt wurde dabei lediglich auf generelle Probleme eingegangen, die aufgrund der besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen entstehen können, wie bspw. Informationsasymmetrien, Adverse Selection und Moral Hazard. Infolge der in Abschnitt 2.2 aufgezeigten Vielfalt nachwachsender Rohstoffe ist es jedoch schwierig, konkrete Aussagen zu treffen, da die beschriebenen Unsicherheiten je Rohstoff unterschiedlich bedeutsam sind (vgl. Jensen et al. 1962, S. 380; siehe auch Abschnitt 3.1.4). Eine differenzierte Betrachtung ist nur bei der Analyse ausgewählter Leitprodukte möglich. Daher wird in Kapitel 3 die tatsächliche Bedeutung der verschiedenen Unsicherheiten erstmals empirisch anhand konkreter Produkte und Industrien untersucht. Dabei werden auch die Ursachen und Konsequenzen der Unsicherheiten aus Sicht der beteiligten Unternehmen und Industrieverbände näher betrachtet. Zuvor soll jedoch der nachfolgende Abschnitt 2.4.2 klären, ob es sich bei den dargestellten Unsicherheiten wirklich um ‚besondere‘ Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe handelt oder ob diese auch bei anderen Rohstoffen auftreten können. Anschließend wird in Abschnitt 2.4.3 ein erstes kurzes Zwischenfazit gezogen.

2.4.2 Vergleich mit anderen Rohstoffen und speziell Nahrungsmitteln

Im vorherigen Abschnitt wurde stets von ‚besonderen‘ Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe gesprochen. Ähnliche Unsicherheiten können jedoch auch bei anderen Rohstoffen bzw. in anderen Bereichen auftreten (vgl. Ahumada/Villalobos 2009; Goh et al. 2007; Guillén et al. 2006). Bei fossilen Rohstoffen zum Beispiel kommt es aufgrund der zunehmenden Knappheit und damit verbundenen Verfügbarkeitsunsicherheit ebenfalls zu erhöhten Preisschwankungen (vgl. Peak-Oil.com 2009; siehe auch Abschnitt 2.1). Auch ihre Qualität kann in Abhängigkeit von der Herkunft variieren. So hat Öl aus der Nordsee (Sorte: Brent) bspw. aufgrund des höheren Schwefelgehalts eine geringere Qualität als Rohöl aus den USA (Sorte: West Texas Intermediate, WTI) (vgl. Fritsch/Schwierzeck 2011). Dies verdeutlicht, dass es nicht nur bei nachwachsenden Rohstoffen zu Verfügbarkeits-, Qualitäts-, Preis- und Herkunftsunsicherheit kommt, sondern dass diese Faktoren vermutlich bei nahezu allen Rohstoffen zumindest teilweise bedeutsam sind. Die Besonderheit ist jedoch, dass die dargestellten Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen verstärkt bzw. gebündelt auftreten, d. h. gehäuft und zudem in Kombination (vgl. Friedemann 2014, S. 39; Friedemann et al. 2011, S. 1; Geldermann 2012, S. 198). Bei ihnen kommt es bspw. nicht nur vereinzelt zur ‚Fehlproduktion‘, sondern aufgrund der natürlichen Wachstumsprozesse und der kaum kontrollierbaren Umwelteinflüsse unterliegen die Rohstoffe perma-

nenten natürlichen Qualitätsschwankungen. Die Produktionsprozesse bei nachwachsenden Rohstoffen unterscheiden sich somit deutlich von der typischen industriellen Güterproduktion und sind verstärkten Unsicherheiten ausgesetzt (vgl. Friedemann 2014, S. 39; Steger et al. 2008, S. 58). Im Gegensatz zu anderen Rohstoffen lassen sich die Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen oftmals auf natürliche Faktoren zurückführen, wie bspw. Verderb, Saisonalität, Wettereinflüsse oder Schädlingsbefall (siehe vorherigen Abschnitt sowie Abschnitt 3.3.3.2). Diese Einflussfaktoren sind bei anderen Rohstoffen meist nicht relevant und stellen somit eine Besonderheit bei nachwachsenden Rohstoffen dar.

Die größten Gemeinsamkeiten haben nachwachsende Rohstoffe mit *Nahrungsmitteln*. Die Erzeugung tierischer und pflanzlicher Nahrungsmittel erfolgt ebenfalls im Rahmen natürlicher Wachstumsprozesse (vgl. Cook et al. 2008, S. 292; Lowe/Preckel 2004, S. 201). Diese Wachstumsprozesse unterliegen dabei den gleichen Einflussfaktoren, die auch bei nachwachsenden Rohstoffen existieren (z. B. saisonale Einflüsse, Einfluss des Wetters und der Bodenqualität) (vgl. Makki et al. 2001, S. 134; Raynaud et al. 2005, S. 55; Schotzko/Hinsen 2000, S. 19; van der Vorst 2000, S. 4; van der Vorst et al. 1998). Sowohl Nahrungsmittel als auch nachwachsende Rohstoffe weisen zudem das charakteristische Merkmal der Verderblichkeit auf (vgl. Lowe/Preckel 2004, S. 201; Raynaud et al. 2005, S. 55). Ferner können beide Rohstoffarten von Kalamitäten wie Überschwemmungen, Stürmen und Schädlingsbefall betroffen sein (vgl. den Ouden et al. 1996, S. 283; Ziggers/Trienekens 1999, S. 273). All dies führt dazu, dass es auch bei Nahrungsmitteln verstärkt zu natürlichen Schwankungen hinsichtlich der Verfügbarkeit, Qualität und Preise kommen kann. Zudem ist die Herkunft bei Nahrungsmitteln aus Kundensicht bedeutsam (vgl. Kelly et al. 2005, S. 555; Opara 2003, S. 101) und muss aufgrund gesetzlicher Bestimmungen oftmals angegeben werden (vgl. Hobbs 2004, S. 412; Verbeke/Ward 2006, S. 454-455). Die im Rahmen dieser Arbeit betrachteten Unsicherheiten existieren somit prinzipiell auch bei Nahrungsmitteln.

Dabei sind jedoch einige deutliche Unterschiede zu beachten. Die dargestellten Unsicherheiten können bei Nahrungsmitteln bspw. eine viel höhere Bedeutung haben, als bei der industriellen Verarbeitung nachwachsender Rohstoffe. So führt Qualitätsunsicherheit bei Nahrungsmitteln zu erheblichen Problemen, wie vergangene Skandale (z. B. BSE-Krise, Dioxin in Eiern, Einsatz von Hormonen und Antibiotika) eindrucksvoll belegen (vgl. Buhr 2003, S. 13; Hobbs 1998, S. 528; Kelepouris et al. 2007, S. 183; OECD 1999, S. 10; Shepherd et al. 2006, S. 314; Wiese/Toporowski 2013, S. 95-96). Die Unsicherheit hat hier für die Menschen bzw. Kunden eine andere Bedeutung, da unmittelbar negative gesundheitliche Konsequenzen drohen. Speziell die Verfügbarkeitsunsicherheit kann bei Nahrungsmitteln schwerwiegende Folgen haben und wird in der Literatur oft im Zusammenhang mit Hungersnöten diskutiert (vgl. de Garine/Harrison 1988; Reilly/Willenbockel 2010). Zudem sind die hier betrachteten nachwachsenden Rohstoffe wie bspw. Holz nicht so verderblich wie Nahrungsmittel, die oft nur wenige Wochen oder gar Tage haltbar sind und zudem teilweise gekühlt gelagert werden müssen (vgl. Jensen et al. 1962, S. 380; Staal et al. 1997, S. 782). Die mikrobiologischen Abbauprozesse erstrecken sich bei nachwachsenden Rohstoffen somit über einen längeren Zeitraum. Ferner kann die Wachstumsdauer bei einigen nachwachsenden Rohstoffen (z. B. Holz) deutlich länger sein als bei Nahrungsmitteln, wo die Produktion meist innerhalb eines Jahres erfolgt. Die größte Besonderheit bei nachwachsenden Rohstoffen ist jedoch die stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz (siehe Abschnitt 2.1), die bei Nahrungsmitteln in dieser Form nicht existiert. Nahrungsmittel dienen in erster Linie dem Verzehr (der stoff-

lichen Nutzung) und werden bis auf wenige Ausnahmen (Energiegetreide, Mais) nicht energetisch genutzt. Nachwachsende Rohstoffe jedoch können in zahlreichen Anwendungsbereichen sowohl stofflich als auch energetisch Verwendung finden (siehe Abschnitt 2.3). Wie bereits dargestellt, werden zudem kontinuierlich neue Einsatzmöglichkeiten für nachwachsende Rohstoffe erforscht, wie bspw. Bioraffinerien oder BtL-Kraftstoffe.

Die bisherigen Ausführungen zeigen, dass gewisse Analogien zu anderen Rohstoffen und speziell zu Nahrungsmitteln möglich sind. Teilweise existieren hier ähnliche Unsicherheiten, die sich zudem auf vergleichbare Ursachen zurückführen lassen. Daher sollte stets geprüft werden, ob bestehende Konzepte und Methoden aus diesen Bereichen auf nachwachsende Rohstoffe übertragbar sind. Dies erfolgt bspw. im Ausblick dieser Arbeit, wo viele der dargestellten möglichen Ansätze zur Reduzierung der besonderen Unsicherheiten ihren Ursprung im Nahrungsmittelbereich haben, wie etwa Rückverfolgbarkeitssysteme (sog. Traceability Systeme) oder Gütesiegel (vgl. Buhr 2003; Hobbs 2004; Kelepouris et al. 2007; Opara 2003; Verbeke/Ward 2006). Es wurde jedoch deutlich, dass trotz aller Gemeinsamkeiten auch weiterhin Unterschiede zwischen nachwachsenden Rohstoffen und Nahrungsmitteln existieren, die berücksichtigt werden müssen. Die einfache und direkte Übertragung bestehender Ansätze ist daher meist nicht möglich. Oftmals müssen geeignete Methoden für eine integrierte Betrachtung der Rohstoffströme und deren betriebswirtschaftliche Steuerung in Unternehmensnetzwerken unter Berücksichtigung der dargestellten Unsicherheiten erst neu entwickelt werden (vgl. Geldermann 2012, S. 198; siehe auch Kapitel 4). Nachwachsende Rohstoffe begründen somit einen eigenständigen Forschungsbereich (vgl. Friedemann 2014, S. 41), in den sich auch die vorliegende Arbeit einordnen lässt.

2.4.3 Zwischenfazit

In diesem Abschnitt wurden die besonderen Charakteristika von nachwachsenden Rohstoffen untersucht. Es konnte gezeigt werden, dass diese einige für sie typische Produkteigenschaften aufweisen. Aufgrund natürlicher Wachstumsprozesse und kaum kontrollierbarer Umwelteinflüsse unterliegen ihre Produkteigenschaften gewissen Schwankungen, in deren Folge es zu verstärkten Unsicherheiten kommt. Mit der Verfügbarkeits-, Qualitäts-, Preis- und Herkunftsunsicherheit wurden vier besonders relevante Unsicherheitsarten im Kontext nachwachsender Rohstoffe identifiziert, die im Mittelpunkt der weiteren Arbeit stehen sollen. Im Rahmen der Literaturrecherche zeigte sich, dass bisher nur wenig Literatur zu diesem Thema existiert und die Besonderheiten bei nachwachsenden Rohstoffen bislang lediglich vereinzelt und unstrukturiert angesprochen werden.

Daher wurden die verschiedenen Unsicherheiten sowie deren Quellen näher untersucht und erstmals argumentativ-deduktiv ein Systematisierungsansatz in Form eines morphologischen Kastens entwickelt (siehe Abbildung 15). Dieser Systematisierungsansatz geht differenziert auf die verschiedenen Unsicherheitsarten bei nachwachsenden Rohstoffen ein und stellt die Quellen dieser Unsicherheiten strukturiert dar. Aus wissenschaftlicher Sicht ermöglicht der Ansatz somit die Einordnung der bisher in der Literatur relativ unsystematisch und scheinbar beliebig angesprochenen Besonderheiten bei nachwachsenden Rohstoffen in ein übersichtliches und strukturiertes Kategoriensystem. Die entwickelte Systematisierung hilft so bestehende Forschungslücken zu identifizieren und zukünftige Studien besser zu strukturieren. Aus Sicht der Praxis kann der Systematisierungsansatz dazu beitragen, das Risiko-

management in Unternehmen zu verbessern (speziell hinsichtlich Rohstoff- und Lieferantenrisiken). Er identifiziert relevante Unsicherheiten und deren Quellen im Kontext nachwachsender Rohstoffe und ermöglicht so die Ableitung von Gegenmaßnahmen zur Reduzierung dieser Risiken. Generell führt das Kategoriensystem zu einer Sensibilisierung gegenüber Unsicherheiten, da es die besonderen Charakteristika nachwachsender Rohstoffe überblicksartig veranschaulicht. Der entwickelte *Systematisierungsansatz* stellt somit eine *Teilantwort bezüglich der ersten Forschungsfrage* dar. Bisher basiert der Ansatz jedoch lediglich auf der in nur begrenztem Umfang vorhandenen Literatur zu besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen. In dem folgenden Kapitel wird er daher bei der Analyse konkreter Leitprodukte wieder aufgegriffen und entsprechend erweitert bzw. vervollständigt. Empirisch untersucht werden soll zudem, wie bedeutsam die in der Literatur identifizierten Unsicherheitsarten und -quellen in der Praxis tatsächlich sind. Zusätzlich zu den bisher betrachteten besonderen Eigenschaften der Produkte können auch die beteiligten Industrien Besonderheiten aufweisen, die bei der Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen zu berücksichtigen sind. Beides soll im folgenden Kapitel näher untersucht werden, um so die erste Forschungsfrage abschließend zu beantworten.

Neben den Ursachen wurde im Rahmen dieses Abschnittes zudem auf die Folgen der Unsicherheiten eingegangen sowie mögliche generelle Probleme, die durch sie verursacht werden können. Die dargestellten Unsicherheiten können zu Informationsasymmetrien zwischen den beteiligten Akteuren führen und so den Gütertausch erschweren. Aufgrund der Vielfalt nachwachsender Rohstoffe und der Tatsache, dass die Unsicherheiten je Rohstoff unterschiedlich bedeutsam sind, ist es jedoch schwierig konkrete Aussagen zu treffen. Daher sind ausgewählte Leitprodukte nötig, anhand derer die tatsächliche Bedeutung der Unsicherheiten empirisch untersucht werden kann. Im folgenden Kapitel werden deshalb konkrete Industrien und Produkte betrachtet, um so die Ursachen und Konsequenzen der dargestellten Unsicherheiten aus Sicht der beteiligten Unternehmen und Industrieverbände zu analysieren.

Abschließend wurde in diesem Abschnitt die Frage geklärt, ob es sich wirklich um ‚besondere‘ Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe handelt. Dabei konnte gezeigt werden, dass ähnliche Unsicherheiten auch bei anderen Rohstoffen existieren und speziell bei Nahrungsmitteln gewisse Analogien möglich sind. Dennoch existieren teilweise deutliche Unterschiede, die berücksichtigt werden müssen. Die einfache Übertragung bereits bestehender Konzepte und Methoden auf nachwachsende Rohstoffe ist somit in der Regel nicht möglich. Vielmehr müssen diese erst neu entwickelt bzw. in Bezug auf nachwachsende Rohstoffe erweitert werden (siehe Kapitel 4).

3 Empirische Untersuchung der besonderen Charakteristika von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen im deutschen Cluster Forst und Holz

Ziel des vorliegenden Kapitels ist es, erstmals empirisch zu untersuchen, wie bedeutsam die zuvor identifizierten besonderen Eigenschaften nachwachsender Rohstoffe und die mit ihnen verbundenen Unsicherheiten aus Sicht der betroffenen Unternehmen und Unternehmensverbände tatsächlich sind, welche Herausforderungen und Probleme sich (speziell beim Güteraustausch) aus ihnen ergeben können und welche Rolle vor allem die besonderen Unsicherheiten zukünftig spielen werden. Bislang ist die wissenschaftliche Literatur hierzu nur sehr begrenzt und ausschließlich theoretischer Natur (vgl. Friedemann 2014, S. 39, 42-43; Friedemann/Schumann 2011, S. 49; siehe Abschnitt 2.4.1). Zudem lag der Fokus bisher zumeist auf der Frage, wie sich die besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe auf die Produktion bzw. Produktionsplanung in Unternehmen auswirken (vgl. Friedemann/Schumann 2010; Geldermann 2012). Im Rahmen dieser Arbeit soll jedoch erstmals nicht der Produktionsbereich im Mittelpunkt stehen, sondern der Güteraustausch zwischen Unternehmen und die Wahl der effizienten Koordinationsform. Neben den besonderen Unsicherheiten nachwachsender Rohstoffe werden dazu auch die besonderen Charakteristika der beteiligten Industrien empirisch näher untersucht, da diese sich ebenfalls auf die Wahl der effizienten Koordinationsform auswirken können (vgl. Matopoulos et al. 2007, S. 180). Ziel dabei ist es, die erste Forschungsfrage abschließend zu beantworten (siehe Abbildung 18). Aufgrund der Vielzahl nachwachsender Rohstoffe geschieht dies am Beispiel des deutschen Clusters Forst und Holz, welches einen der bedeutsamsten Wirtschaftszweige hierzulande darstellt und auf dem wichtigsten nachwachsenden Rohstoff Holz beruht (vgl. MLR 2015).

In Abschnitt 3.1 wird daher zunächst auf die in diesem Kapitel betrachteten Industrien und Leitprodukte sowie deren zentrale Merkmale eingegangen. Anhand dieser Leitprodukte soll anschließend in den Abschnitten 3.2 und 3.3 durch eine Verbands- bzw. Unternehmensbefragung erstmals empirisch untersucht werden, wie bedeutsam die besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe tatsächlich sind und welche Probleme diese (speziell beim Güteraustausch) verursachen können. Die gewonnenen Erkenntnisse werden in Abschnitt 3.4 abschließend zusammenfassend dargestellt.

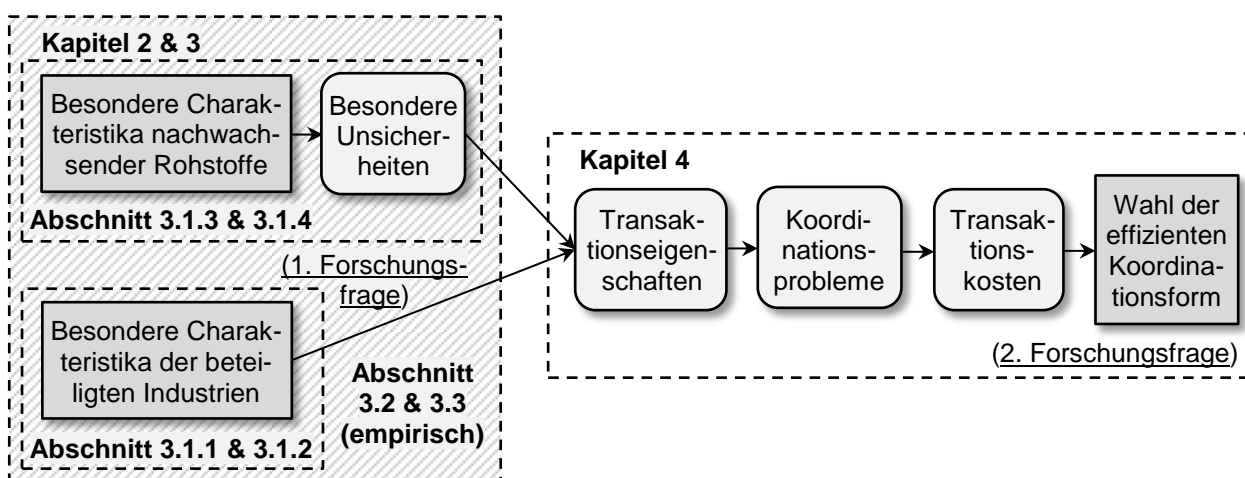


Abbildung 18: Einordnung in die Gesamtarbeit (Anmerkung: der schraffierte Bereich wird im Rahmen dieses Kapitels betrachtet)

3.1 Erzeugung und Distribution von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen am Beispiel des deutschen Clusters Forst und Holz

Im Folgenden wird zunächst auf die Bedeutung des Clusters Forst und Holz in Deutschland eingegangen (Abschnitt 3.1.1). Anschließend werden die beteiligten Industrien näher betrachtet und deren zentrale Merkmale aufgezeigt (Abschnitt 3.1.2). Basierend darauf erfolgt eine Darstellung der industrieübergreifenden Stoffströme sowie ausgewählter Leitprodukte (Abschnitt 3.1.3). Abschließend wird untersucht, inwiefern die zuvor identifizierten Verfügbarkeits-, Qualitäts-, Preis- und Herkunftsunsicherheiten auch bei den hier betrachteten Leitprodukten auftreten können und worauf diese besonderen Unsicherheiten zurückzuführen sind (Abschnitt 3.1.4).

3.1.1 Bedeutung des Clusters Forst und Holz in Deutschland

Der Begriff ‚*Cluster*‘ wurde erstmals 1998 von Michael E. Porter im Zusammenhang mit Unternehmens- und Industriennetzwerken verwendet und definiert (vgl. Porter 1998). Ein Cluster beinhaltet demnach Unternehmen verschiedener Branchen sowie unterstützende Einrichtungen (z. B. Verbände, Fachverwaltungen, Bildungs- und Forschungseinrichtungen), die innerhalb eines geografischen Gebietes gehäuft vorkommen und entlang der verschiedenen Wertschöpfungsketten in intensiver wirtschaftlicher oder sonstiger Verbindung stehen (vgl. Mrosek et al. 2005a, S. 2; Porter 2000, S. 16). Der Begriff ‚*Wertschöpfungskette*‘ umfasst hierbei „alle Aktivitäten, die notwendig sind, um ein Produkt von seiner Konzeption über die verschiedenen Phasen der Produktion und Verarbeitung zu den Endkonsumenten zu bringen und schließlich nach Gebrauch zu entsorgen“ (Arnold et al. 2009, S. 15). Mittels *Clusteranalysen* sollen existierende (nationale oder regionale) Cluster identifiziert und im Rahmen des *Clustermanagements* erhalten sowie konkurrenz- und zukunftsfähig weiterentwickelt werden.

Das Clusterkonzept wurde seither auf mehrere Industrien übertragen und in Form von Clusteranalysen empirisch umgesetzt. Im Jahr 1999 definierte die Europäische Kommission das ‚*Cluster Forst und Holz*‘ und wendete so das Konzept erstmals im Kontext holzbasierter Industrien an (vgl. Commission of the European Communities 1999). Gemäß der EU-Definition umfasst das Cluster neben der Forstwirtschaft auch die holzbearbeitende Industrie (z. B. Säge- und Holzwerkstoffindustrie), die Holz verarbeitende Industrie (z. B. Möbel- und Verpackungsindustrie), das Holzhandwerk (z. B. Tischler, Schreiner, Zimmerer), die Papierwirtschaft sowie das Verlags- und Druckereigewerbe (vgl. BMVEL 2004, S. 10; DFWR 2015b; FNR 2010, S. 68; Mrosek et al. 2005a, S. 2-6). Die jeweiligen Zulieferer sind ebenfalls Teil des Clusters. Gemeinsames Merkmal dieser Industrien ist ihre Abhängigkeit vom nachwachsenden Rohstoff Holz und ihre enge Verflechtung in regionalen Wertschöpfungsketten (vgl. Kies et al. 2012, S. 103). Kritisch diskutiert und hinterfragt werden kann bei der EU-Definition jedoch die Zuordnung des Verlags- und Druckereigewerbes, das auch vom Selbstverständnis her wohl nicht im Bereich Forst und Holz zu verorten ist (vgl. Mrosek et al. 2005a, S. 5; Mrosek et al. 2005b, S. 239). Zudem bezog sich die Clusterdefinition der EU ursprünglich nur auf die stoffliche Nutzung von Holz. Später wurde die Definition erweitert, um so die an der energetischen Nutzung beteiligten Branchen ebenfalls zu berücksichti-

gen (vgl. Mrosek et al. 2005a, S. 6). Generell kann das Cluster Forst und Holz daher folgendermaßen definiert werden (vgl. FNR 2010, S. 68; Seintsch 2010, S. 5):

Definition: Cluster Forst und Holz

Das Cluster Forst und Holz umfasst alle an holzbasierten Wertschöpfungsketten partizipierenden Branchen.

In Deutschland wurde das Clusterkonzept 2001 erstmals empirisch im Rahmen der Clusterstudie Forst und Holz in Nordrhein-Westfalen angewandt mit dem Ziel, die wirtschaftliche Bedeutung dieses Industriezweigs zu bestimmen (vgl. Schulte 2003). Kurze Zeit später erfolgte eine ähnliche Untersuchung auf Bundesebene (vgl. Mrosek et al. 2005a). Im Ergebnis wurde dabei deutlich, dass die wirtschaftliche Bedeutung des Clusters Forst und Holz in Deutschland auch im Vergleich zu anderen Industrien viel höher ist, als ursprünglich angenommen. So verfügt Deutschland über die größten Holzreserven in der EU und rund 2 Mio. Deutsche sind selbst Waldbesitzer (vgl. BMEL 2014c, S. 29-30; Holzabsatzfonds 2009, S. 22; Mrosek et al. 2005a, S. 1-2). Zudem sind insgesamt 1,324 Mio. Menschen im Cluster Forst und Holz tätig, was ca. 3,4 % aller Beschäftigten in Deutschland und sogar 9,5 % der Beschäftigten im produzierenden Gewerbe entspricht (vgl. DFWR 2015b; Kies et al. 2012, S. 108). Das Cluster umfasst mehr als 150.000 Unternehmen, die zusammen rund 170 Mrd. Euro Umsatz erwirtschaften (vgl. BMELV 2011, S. 12; VHI 2010). Die wahre Bedeutung dieses Industriezweigs erschließt sich jedoch erst, wenn die genannten Zahlen mit anderen, mehr im Fokus der Öffentlichkeit stehenden Branchen verglichen werden. Im Cluster Forst und Holz sind bspw. mehr Menschen beschäftigt, als in der Automobil- und Elektroindustrie sowie dem Maschinen- und Anlagenbau (vgl. DeSH 2015a; DFWR 2015b; Mrosek et al. 2005a, S. 8). Zudem ist der erwirtschaftete Umsatz höher als in der Nahrungsmittel-, Elektro- und chemischen Industrie. Das Cluster basiert auf einem der wichtigsten nachwachsenden Rohstoffe und stellt gleichzeitig einen der umsatzstärksten und beschäftigungswirksamsten Wirtschaftszweige in Deutschland dar (vgl. MLR 2015). Viele der im Cluster Forst und Holz tätigen Industrien sind europaweit bzw. weltweit führend (vgl. BMEL 2014b, S. 35; siehe auch Abschnitt 3.1.2).

Die genannten Beschäftigten-, Unternehmens- und Umsatzzahlen sind jedoch mit gewissen Unsicherheiten behaftet. Diese ergeben sich aus Problemen bei der Branchenabgrenzung innerhalb der amtlichen Statistiken. Das Konzept des Clusters Forst und Holz basiert auf der gemeinsamen Rohstoffbasis Holz (Input-Orientierung) und unterscheidet sich dadurch deutlich von anderen Wirtschaftssektoren, die meist aufgrund ihrer ähnlichen Endprodukte definiert werden (Output-Orientierung), wie bspw. der Automobilindustrie (vgl. Kies et al. 2012, S. 119; Seintsch 2010, S. 7). Im Gegensatz zu diesen Wirtschaftszweigen stellt das Cluster Forst und Holz keine eigene Klasse in der amtlichen Statistik dar, was zu einer Vermischung bzw. Zusammenfassung unterschiedlicher und teilweise nicht holzbasierter Industrien (z. B. Bautischlerei und -schlosserei) sowie den damit verbundenen Abgrenzungsproblemen führt (vgl. Kies et al. 2012, S. 105; Seintsch 2010, S. 8). Schwierigkeiten verursacht hierbei auch das sog. ‚Schwerpunktprinzip‘, wonach ein Unternehmen dem Wirtschaftszweig zugeordnet wird, in dem der größte Wertschöpfungsbeitrag geleistet wird (vgl. Seintsch 2010, S. 7-8). Einige Unternehmen werden demnach nicht zum Cluster Forst und Holz gezählt, nur weil sie in anderen Bereichen mehr Umsatz

erwirtschaften. Je nach Definition können sich somit die Angaben der Statistiken (Beschäftigten-, Umsatzsteuer- und Industriestatistik) unterscheiden (vgl. MLR 2010, S. 29). Ferner wird auch die energetische Nutzung von Holz nicht gesondert ausgewiesen. Das Hauptproblem ist jedoch, dass die amtliche Statistik nur Unternehmen mit mindestens 20 Beschäftigten berücksichtigt (sog. Erfassungsgrenze) (vgl. Mrosek et al. 2005a, S. 2; Seintsch 2011, S. 23). Obwohl in einigen Industrien des Clusters Forst und Holz zwar überwiegend Großunternehmen tätig sind (z. B. in der Zellstoff- und Holzwerkstoffindustrie), sind die meisten Industrien jedoch vor allem mittelständisch geprägt (vgl. DeSH 2015a; Holzabsatzfonds 2009, S. 20; Kies et al. 2012, S. 108; Mrosek et al. 2005a, S. 7; siehe auch Abschnitt 3.1.2). Oftmals handelt es sich um kleine und mittlere Unternehmen (sog. KMUs), die gemäß EU-Definition „weniger als 250 Personen beschäftigen und die entweder einen Jahresumsatz von höchstens 50 Mio. Euro erzielen oder deren Jahresbilanzsumme sich auf höchstens 43 Mio. Euro beläuft“ (Europäische Gemeinschaften 2006, S. 5). Zudem sind viele traditionelle Familienunternehmen mit wenigen externen Mitarbeitern im Cluster Forst und Holz tätig (vgl. DeSH 2015a; Holzabsatzfonds 2009, S. 21; siehe auch Abschnitt 3.3.3.1). Die Erfassungsgrenze von 20 Mitarbeitern führt daher speziell in den kleinstrukturierten Industriezweigen (z. B. Forstwirtschaft, Sägeindustrie) dazu, dass zahlreiche kleine Unternehmen statistisch nicht erfasst werden (vgl. BMVEL 2004, S. 10-11; MLR 2010, S. 29; Mrosek et al. 2005a, S. 2). Die tatsächliche Bedeutung des Clusters Forst und Holz wird somit in der amtlichen Statistik und den oben genannten Beschäftigten-, Unternehmens- und Umsatzzahlen tendenziell noch unterschätzt.

Aufgrund der zahlreichen kleinen und mittelständischen Unternehmen ist die wirtschaftliche Bedeutung des Clusters vor allem in ländlichen und strukturschwachen Gebieten noch höher einzustufen, da in bestimmten Regionen bis zu 25 % der Beschäftigten in holzbasierten Industrien tätig sind (vgl. DeSH 2015a; DFWR 2015b; Holzabsatzfonds 2009, S. 21; Kies et al. 2012, S. 119). In diesem Zusammenhang verweisen auch Mrosek et al. auf die „herausragende, volkswirtschaftliche und arbeitsmarktpolitische Bedeutung des Clusters“ (2005a, S. 6). Die deutschlandweite Clusterstudie zeigte somit erstmals die tatsächliche Bedeutung des Clusters Forst und Holz auf, die bis dahin häufig unterschätzt und als eher gering eingestuft wurde (vgl. BMVEL 2004, S. 10; Kies et al. 2010, S. 237; Kies et al. 2012, S. 119-120; Mrosek et al. 2005a, S. 1, 7; Schulte 2003). Die Ergebnisse dieser Studie veränderten das Selbstverständnis der im Cluster tätigen Industrien und führten zu einem neuen Selbstbewusstsein, das auch die Außendarstellung beeinflusste.

Wegen seiner großen wirtschaftlichen Bedeutung soll das Cluster Forst und Holz im Rahmen dieser Arbeit als Anwendungsbeispiel dienen. Anhand der holzbasierten Wertschöpfungsketten sollen die Besonderheiten bei nachwachsenden Rohstoffen und den daraus hergestellten Produkten näher untersucht werden. Wie in Abschnitt 2.3 dargestellt, existieren zahlreiche Verwendungsmöglichkeiten für den Rohstoff Holz. Zudem besteht speziell bei Holz eine stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz, in deren Folge es zu einer Rohstoffknappheit kommen kann (siehe Abschnitt 2.1). Die beschriebenen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe sind beim Rohstoff Holz und den daraus hergestellten Produkten ebenfalls relevant (siehe Abschnitt 2.4.1 und 3.1.4). Daher ist das Cluster Forst und Holz gut geeignet, um die besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen und deren Konsequenzen für die verarbeitenden Unternehmen anhand konkreter Leitprodukte näher zu untersuchen.

Zudem können so auch mögliche Besonderheiten der beteiligten Industrien identifiziert werden, die bei der Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen ebenfalls zu berücksichtigen sind. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass das Cluster Forst und Holz mehrere, teilweise sehr unterschiedliche Industrien umfasst. Heterogenität besteht bspw. hinsichtlich der jeweiligen Industriestrukturen, wie etwa der Unternehmensanzahl und -größe (sog. Konzentrationsgrad), den beschäftigten Mitarbeitern sowie den erwirtschafteten Umsätzen. Zudem können die aktuellen Entwicklungen und Herausforderungen je Industrie unterschiedlich sein.

Im folgenden Abschnitt 3.1.2 werden daher einzelne, ausgewählte Industrien des Clusters Forst und Holz differenziert betrachtet und ihre besonderen Charakteristika sowie die jeweiligen aktuellen Entwicklungen und Herausforderungen aufgezeigt. Anschließend verdeutlicht Abschnitt 3.1.3 die Stoffströme zwischen den Industrien anhand ausgewählter Leitprodukte. Im weiteren Verlauf der Arbeit soll mittels dieser Leitprodukte erstmals in zwei empirischen Studien die tatsächliche Bedeutung der besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen und deren Konsequenzen für die verarbeitenden Unternehmen detailliert untersucht werden (siehe Abschnitt 3.2 und 3.3).

3.1.2 Beteiligte Industrien und deren zentrale Merkmale

Wie im vorherigen Abschnitt dargestellt, umfasst das Cluster Forst und Holz zahlreiche, teilweise sehr unterschiedliche Industrien. Aufgrund dieser Vielzahl ist eine weitere Eingrenzung des Betrachtungsrahmens nötig. Die folgenden Ausführungen basieren daher auf der ursprünglichen Clusterdefinition der EU (siehe Abschnitt 3.1.1), wonach ausschließlich die an der stofflichen Nutzung von Holz beteiligten Industrien betrachtet werden, da diese eine höhere Wertschöpfungstiefe aufweisen und mehr Arbeitsplätze schaffen (vgl. BMEL 2014b, S. 35; BMELV 2009, S. 11; BMELV/BMU 2010, S. 14; EPEA 2009, S. 5; VDP 2014, S. 24). Zudem liegt der Fokus hier auf ausgewählten, wirtschaftlich bedeutsamen bzw. besonders innovativen Branchen (siehe Eingrenzung in Abschnitt 2.2). Untersucht werden daher mengenmäßig große Industrien wie die Säge-, Holzwerkstoff-, Zellstoff- und Papierindustrie, die gemeinsam über 96 % der stofflich genutzten Holzrohstoffe verbrauchen (vgl. Mantau 2012a, S. 15). Auch bedeutende Abnehmer wie die Möbel-, Laminat- und Verpackungsindustrie finden in dieser Arbeit Berücksichtigung. Neben diesen bereits lange etablierten Industrien wird zudem mit Wood-Plastic-Composites (WPC) ein zwar mengenmäßig noch geringer, aber dennoch innovativer Markt mit großem Wachstumspotenzial betrachtet (siehe Abschnitt 2.3). Abbildung 19 stellt die im Rahmen dieser Arbeit untersuchten Industrien des Clusters Forst und Holz im Überblick dar.

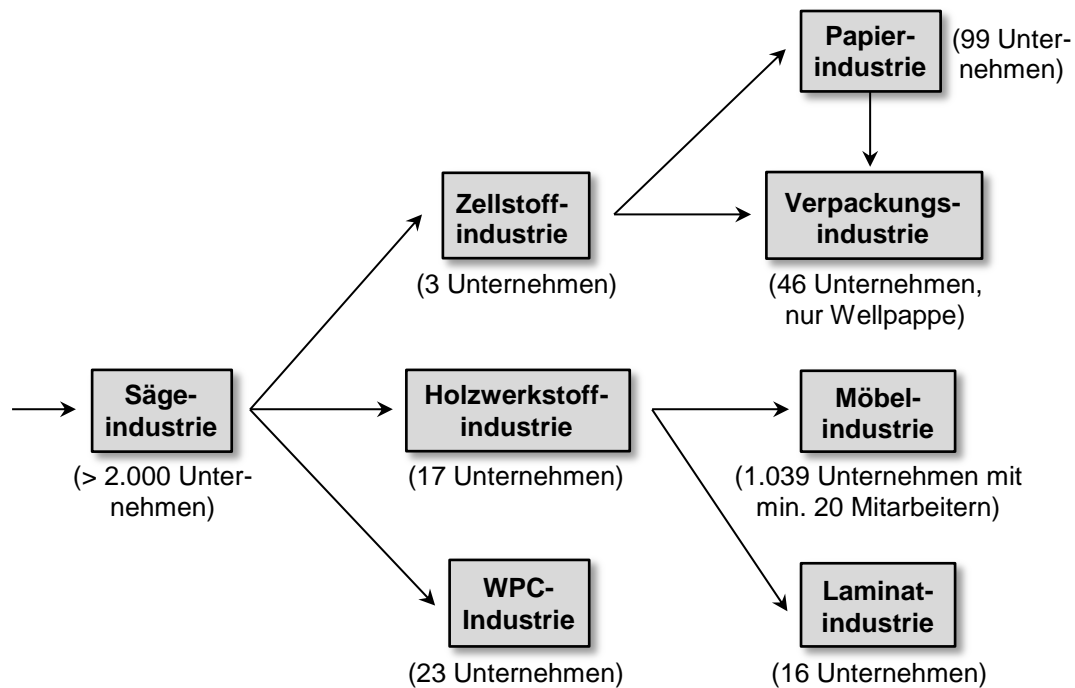


Abbildung 19: Betrachtete Industrien im Cluster Forst und Holz

Sägeindustrie. Die Sägeindustrie ist der mit Abstand wichtigste Abnehmer des von der Forstwirtschaft bereitgestellten Holzes (vgl. BMVEL 2004, S. 12; FNR 2010, S. 70). Jährlich werden mehr als 35 Mio. m³ Rundholz verarbeitet und ca. 21 Mio. m³ Schnittholz produziert (vgl. DeSH 2015a). Als Kuppelprodukt fallen dabei rund 14,4 Mio. m³ Sägenebenprodukte an (z. B. Sägespäne, Schwarten oder Holzhackschnitzel), die von den nachfolgenden Industrien sowohl stofflich als auch energetisch genutzt werden (vgl. Döring/Mantau 2012, S. 6-7; Mantau 2012a, S. 23-24; siehe auch Abschnitt 3.1.3). Deutschland ist damit der größte Schnittholzproduzent Europas (vgl. DeSH 2013a, S. 2). In der Sägeindustrie sind über 2.000 Unternehmen tätig, die rund 5 Mrd. Euro Umsatz pro Jahr erwirtschaften und mehr als 19.000 Menschen beschäftigen (vgl. DeSH 2015a). Die Industriestruktur ist geprägt durch zahlreiche kleine und mittlere Unternehmen sowie einige wenige Großunternehmen, die jedoch einen hohen Mengen- und Umsatzanteil auf sich vereinen. Während 73,8 % der Unternehmen zusammen nur 5,1 % der gesamten Holzmenge verarbeiten, sind 4,6 % der Unternehmen für 77,7 % des Holzeinschnittes verantwortlich (vgl. Döring/Mantau 2012, S. 14). Zudem erwirtschaften 7,4 % der Unternehmen 81 % des Gesamtumsatzes (vgl. Wolf/Borchert 2010, S. 5).

Die meisten Sägewerke (72,9 %) verarbeiten überwiegend Nadelholz, da dieses industriell am häufigsten genutzt wird (vgl. Döring/Mantau 2012, S. 15-16; Holzabsatzfonds 2009, S. 25). Wie in Abschnitt 2.1 dargestellt, ist jedoch speziell bei Nadelholz die Versorgungssituation aufgrund des begrenzten Rohstoffangebotes sowie stofflicher und energetischer Nutzungskonkurrenzen sehr angespannt. In der Vergangenheit kam es wiederholt zu Rohstoffknappheit, Versorgungsengpässen und steigenden Rohstoffpreisen, in deren Folge Betriebe vorübergehend oder dauerhaft stillgelegt wurden (vgl. BMELV 2011, S. 14; DeSH 2013a, S. 1-2; DeSH 2013b). Eine Reduzierung des Holzeinschnittes im Zuge der Finanzkrise sorgte hier ab dem Jahr 2007 für eine kurzfristige Entspannung, jedoch auch für damit ein-

hergehende Umsatzverluste, die erneut zu Kurzarbeit oder Werksschließungen führten (vgl. Wolf/Borchert 2010, S. 6). Mittel- und langfristig wird wieder mit einer Rohstoffknappheit gerechnet.

Aufgrund der genannten Entwicklungen und enger Gewinnmargen kam es daher in den vergangenen Jahren zu einer Konsolidierung in der Sägeindustrie, die weiterhin anhält (vgl. DeSH 2013a, S. 1-2; Wolf/Borchert 2010, S. 5-6). Die damit einhergehenden Konzentrationsprozesse betreffen vor allem kleine Sägewerke, die aufgrund fehlender Größen- bzw. Skaleneffekte zunehmend an Wettbewerbsfähigkeit verlieren. Dies verdeutlichen auch ältere Zahlen, die noch von 3.000 Betrieben und 30.000 Beschäftigten ausgehen (vgl. Holzabsatzfonds 2009, S. 25). Um diesen Trend zu begegnen, wurden neue Geschäftsfelder erschlossen. Viele Sägewerke haben daher ihr Produktspektrum in den vergangenen Jahren erweitert (z. B. um durch Hobelung, Profillierung oder Imprägnierung veredelte Produkte) und sind zunehmend auch im Energiemarkt tätig (z. B. durch die interne Verwendung der Sägenebenprodukte in Feuerungs- oder Pelletieranlagen) (vgl. Holzabsatzfonds 2009, S. 26; Mantau 2012a, S. 25). Die Exportquote stieg ebenfalls deutlich an und liegt mittlerweile bei ca. 33 % (vgl. DeSH 2015a).

Zellstoff- und Papierindustrie. Die Zellstoff- und Papierindustrie sind eng miteinander verbunden und werden daher meist gemeinsam betrachtet. Deutschlandweit gibt es keinen reinen Zellstoffhersteller, da diese zugleich auch immer in der Papierindustrie tätig sind. Beide Industrien werden daher durch einen Gesamtverband vertreten (vgl. VDP 2015a) und veröffentlichen einen gemeinsamen Jahresbericht.

Mit einer Jahresproduktion von rund 23 Mio. t Papier, Karton und Pappe ist die deutsche Zellstoff- und Papierindustrie europaweit führend und belegt weltweit den vierten Rang (vgl. Holzabsatzfonds 2009, S. 24; VDP 2015b). In der Zellstoff- und Papierindustrie sind 99 Unternehmen tätig, die im Jahr 2013 insgesamt 14,3 Mrd. Euro Umsatz erwirtschafteten und über 40.000 Menschen beschäftigten (vgl. VDP 2014, S. 3, 32, 37). Die deutsche Zellstoffindustrie umfasst lediglich drei Unternehmen, die in sechs Werken produzieren (vgl. VDP 2014, S. 15). Dabei handelt es sich ausschließlich um internationale Konzerne und integrierte Großunternehmen, die gleichzeitig auch in der Papierindustrie tätig sind. Der in den vergangenen Jahren erfolgte Kapazitätsausbau der Zellstoffwerke ist mittlerweile abgeschlossen (vgl. Mantau 2012a, S. 26). Die Struktur der Papierindustrie hingegen ist deutlich heterogener. Neben den bereits genannten internationalen Konzernen gibt es hier auch zahlreiche mittelständische und familiengeführte Unternehmen (vgl. VDP 2013). Insgesamt produzieren über 50 % der Unternehmen weniger als 4 % der jährlich hergestellten Menge an Papier, Karton und Pappe (vgl. VDP 2014, S. 37). Rund 14 % der Unternehmen stellen jedoch ca. 70 % der Gesamtmenge her. Generell handelt es sich um eine internationale Branche, mit einem Exportanteil von 45,7 % (vgl. VDP 2014, S. 40).

Jährlich verbraucht die Zellstoff- und Papierindustrie neben 16,5 Mio. t Altpapier auch 10,2 Mio. Festmeter Holz, das zu Holz- bzw. Zellstoff weiterverarbeitet wird (vgl. VDP 2014, S. 23-24; siehe auch Abschnitt 3.1.3). Dabei handelt es sich überwiegend um schwache Waldhölzer und die bereits genannten Nebenprodukte aus der Sägeindustrie (vgl. FNR 2010, S. 74; Holzabsatzfonds 2009, S. 24; Mantau 2012a, S. 26). Wie in Abschnitt 2.1 und 2.3 dargestellt, unterliegen jedoch speziell diese Rohstoffe einer stetig wachsenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz. Aufgrund der verstärkten energetischen Nutzung von Holz erwartet die Industrie eine zunehmende Rohstoffverknappung und damit ein-

hergehende negative Folgen für die Unternehmen (vgl. VDP 2014, S. 23-24). In der Vergangenheit kam es bspw. durch temporären Holz-mangel wiederholt zu Produktionsstillständen (vgl. Kordsachia 2011, S. 1). Zudem verzeichnet die kapitalintensive Zellstoff- und Papierindustrie seit Jahren Umsatzrückgänge, die zu einer angespannten Ertragslage führten. Ursachen hierfür sind der andauernde Trend zur Digitalisierung und ein verändertes Mediennutzungsverhalten, die zu einem Nachfragerückgang bei grafischen Papieren (z. B. für Zeitschriften und Bücher) führten (vgl. VDP 2014, S. 3). Dies kann nur teilweise durch Umsatzzuwächse bei den Verpackungspapieren infolge eines geänderten privaten Konsumverhaltens (Online-Handel) kompensiert werden. Im Zuge dieser Entwicklungen kam es in den vergangenen Jahren zu Rationalisierungsmaßnahmen, Maschinenstilllegungen, Standortschließungen und einem Abbau von Arbeitskräften (vgl. VDP 2014, S. 27, 67). Zukünftig wird erwartet, dass dieser Strukturwandel weiterhin anhält. Ferner stellen auch die Energiewende und damit einhergehende steigende Strompreise einen bedeutsamen Risikofaktor für die Zellstoff- und Papierindustrie dar, da diese zu den drei energieintensivsten Branchen in Deutschland gehört (vgl. VDP 2012a; VDP 2014, S. 26).

Verpackungsindustrie. Im Rahmen dieser Arbeit wird nicht die gesamte Verpackungsindustrie betrachtet (wie bspw. Kunststoffverpackungen), sondern lediglich die auf dem Rohstoff Holz basierende Voll- und Wellpappenindustrie (siehe Abschnitt 3.1.3). Die Hersteller von Vollpappe sind jedoch organisatorisch der Papierindustrie zugeordnet und werden als Produzenten von Verpackungspapieren auch vom dortigen Gesamtverband vertreten. Daher wird an dieser Stelle ausschließlich auf die im Verpackungsbereich dominierende Wellpappenindustrie eingegangen.

Mehr als zwei Drittel aller transportierten Waren in Deutschland sind in Wellpappe verpackt und diese stellt somit vor Folien (10,5 %), Vollpappe (8 %) und Kunststoff (5,1 %) die mit Abstand am häufigsten verwendete Transportverpackung dar (vgl. VDW 2014a, S. 6). Mit einer Jahresproduktion von rund 4,7 Mio. t Wellpappe ist die deutsche Wellpappenindustrie europaweit führend (vgl. VDW 2014b; VDW 2015b). In der Industrie sind 46 Unternehmen tätig, die über 4,7 Mrd. Euro Jahresumsatz erwirtschaften und mehr als 18.400 Menschen beschäftigen (vgl. VDW 2014b). Wie die Papierindustrie, umfasst auch die Wellpappenindustrie neben zahlreichen mittelständischen Unternehmen einige internationale Großunternehmen. Im Gegensatz zur Papierindustrie werden die Produkte jedoch meist im Inland abgesetzt und die Exportquote liegt lediglich bei 16,4 % (vgl. VDW 2014b).

Seit Jahren verzeichnet die Wellpappenindustrie eine positive Absatzentwicklung und ein dadurch hervorgerufenes Wachstum bei den Beschäftigten-, Unternehmens- und Umsatzzahlen (vgl. VDW 2012a, S. 4; VDW 2013, S. 5; VDW 2014a, S. 3-7). Dies ist vor allem auf zwei Ursachen zurückzuführen. Erstens ist die Entwicklung der Verpackungsindustrie stark abhängig vom deutschen Außenhandel. Obwohl Deutschland nicht mehr Exportweltmeister ist, konnte die Wellpappenindustrie dennoch von steigenden Exportzahlen profitieren (vgl. Statistisches Bundesamt 2014c; VDW 2013, S. 5). Zweitens führen Veränderungen beim Konsumentenverhalten und der wachsende Onlinehandel auch im Inland zu einer steigenden Nachfrage nach Verpackungsmaterialien, wie bereits bei der Papierindustrie angesprochen wurde (vgl. VDW 2013, S. 5; VDW 2014a, S. 3-4; VDW 2014c, S. 2). Diesen positiven Entwicklungen steht jedoch eine stetig geringer werdende Gewinnspanne gegenüber. Ursächlich hierfür sind steigende Rohstoffkosten und die hohe Preissensibilität der Kunden, die eine Weitergabe der Kos-

ten erschwert (vgl. VDW 2014a, S. 4). Die Wellpappenindustrie benötigt von der Papierindustrie hergestellte Verpackungspapiere (sog. Wellpappenrohpapier), um daraus Wellpappe zu produzieren (siehe Abschnitt 3.1.3). In den vergangenen Jahren haben sich diese Wellpappenrohapiere aufgrund steigender Energiepreise spürbar verteuert (vgl. VDW 2012a, S. 6; VDW 2013, S. 6; VDW 2014a, S. 2, 4). Ein weiterer Grund für den Preisanstieg ist die bereits dargestellte angespannte Versorgungslage in der Papierindustrie aufgrund der verstärkten energetischen Nutzung von Holz. Obwohl die Wellpappenindustrie eine nachgelagerte Wertschöpfungsstufe darstellt und nicht direkt den Rohstoff Holz verarbeitet (abgesehen von integrierten Unternehmen), sind die Auswirkungen der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz auch hier indirekt in Form steigender Rohstoffpreise spürbar.

Holzwerkstoffindustrie. Die Holzwerkstoffindustrie stellt jährlich rund 11 Mio. m³ Holzwerkstoffe her und belegt damit europaweit den ersten Platz (vgl. VHI 2015a). Holzwerkstoffe sind „industriell gefertigte, zumeist plattenförmige Materialien, aus miteinander verleimten Holzteilen“ (Informationsdienst Holz 2009, S. 1). Überwiegend handelt es sich dabei um Span- und Faserplatten, die zusammen 87,2 % der Gesamtproduktion ausmachen (vgl. VHI 2015b; siehe auch Abschnitt 3.1.3). Die insgesamt 17 Unternehmen erwirtschafteten im Jahr 2013 einen Umsatz von 4,6 Mrd. Euro und beschäftigten über 12.000 Mitarbeiter an 31 Standorten (vgl. Mantau 2012a, S. 28; VHI 2015a). Da es sich bei den genannten Holzwerkstoffen um sogenannte ‚Commodity‘-Güter handelt, die in großen Mengen unter Ausnutzung von Skaleneffekten hergestellt und verkauft werden, sind in der Holzwerkstoffindustrie neben einigen mittelständischen Unternehmen überwiegend Großunternehmen mit entsprechend hohen Produktionskapazitäten tätig (vgl. DeSH 2015a; Holzabsatzfonds 2009, S. 20).

Aufgrund der guten Nachfrage und um die genannten Skaleneffekte zu realisieren, wurden die Kapazitäten vor dem Beginn der Wirtschaftskrise im Jahr 2007 kontinuierlich ausgebaut (vgl. Mantau 2012a, S. 28). Die Krise traf allerdings mit etwas Verzögerung auch die Holzwerkstoffindustrie und führte ab dem Jahr 2010 zu Kurzarbeit, Maschinenstilllegungen und Werksschließungen (vgl. EUWID 2010, S. 26-33; Mantau 2012c, S. 7). Allein im Jahr 2011 sank die Produktionskapazität um 1,6 Mio. m³, wovon besonders die Spanplattenherstellung betroffen war (vgl. Mantau 2012a, S. 8, 28; VHI 2015b). Mittlerweile wird jedoch davon ausgegangen, dass der Konsolidierungsprozess und der damit verbundene Abbau von Überkapazitäten weitgehend abgeschlossen sind. Die in dieser anlagen- und kapitalintensiven Industrie wichtige Kapazitätsauslastung sank von 95,4 % im Jahr 2005 auf nur noch 87,4 % im Jahr 2010 (vgl. Mantau 2012c, S. 11).

Die Holzwerkstoffindustrie ist als zweitgrößter Holznutzer nach der Sägeindustrie stark von den negativen Folgen der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz betroffen (siehe Abschnitt 2.1). Die mengenmäßig wichtigsten Rohstoffe sind die in der Sägeindustrie anfallenden Nebenprodukte (41,1 %) sowie schwaches Nadelholz (sog. Industrieholz, 33,8 %) (vgl. Mantau 2012a, S. 29). Wie bereits gezeigt, werden speziell diese Rohstoffe verstärkt energetisch genutzt, was zu einer angespannten Versorgungslage und wachsenden Rohstoffknappheit führt (vgl. BMELV 2011, S. 14; Kordsachia 2011, S. 1; Mantau 2012c, S. 4; siehe auch Abschnitt 3.1.4). Die Situation ist somit ähnlich wie in der Papierindustrie. Aufgrund der Knappheit kam es bereits zu Versorgungsengpässen, die eine hohe Kapazitätsauslastung gefährden und zu teuren Produktionsstillständen führen (vgl. BMELV 2011, S. 14;

EPEA 2009, S. 4). Wie in der Papierindustrie können die mit der Nutzungskonkurrenz einhergehenden Preissteigerungen bei den Rohstoffen nur teilweise an die Kunden weitergegeben werden, da die Nachfrage nach Holzwerkstoffen sehr preiselastisch ist. Einen Ansatz zur Erhöhung der geringen Gewinnspanne stellt die zunehmende Weiterveredlung der Platten dar, bspw. durch neue Beschichtungskonzepte (vgl. Holzabsatzfonds 2009, S. 28). Sollte sich die Versorgungssituation jedoch infolge der stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz weiterhin verschlechtern, sind weitere Rationalisierungsmaßnahmen und Werksschließungen möglich.

Möbelindustrie. Den mengenmäßig größten Abnehmer für Holzwerkstoffe stellt die Möbelindustrie dar (vgl. Informationsdienst Holz 2009, S. 33). Mit über 103 Mio. hergestellten Möbelstücken pro Jahr belegt die deutsche Möbelindustrie europaweit den zweiten und weltweit den dritten Platz nach Italien und China (vgl. Statistisches Bundesamt 2014d; VDM 2014a). Im Jahr 2013 waren über 1.000 Unternehmen in der Möbelindustrie tätig, die zusammen einen Umsatz von rund 17,8 Mrd. Euro erwirtschafteten und mehr als 100.000 Menschen beschäftigten (vgl. Statistisches Bundesamt 2014d). Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die Industrie neben einigen wenigen Großunternehmen vor allem mittelständische, oftmals familiengeführte Kleinunternehmen umfasst (vgl. MLR 2010, S. 110; Statistisches Bundesamt 2014e; VDM 2014b). Aufgrund der in Abschnitt 3.1.1 dargestellten Erfassungsgrenze werden viele dieser Unternehmen in den genannten Zahlen statistisch nicht berücksichtigt. Es wird daher davon ausgegangen, dass weitere 11.000 Unternehmen mit weniger als 20 Mitarbeitern (z. B. Möbeltischler) in der Möbelindustrie tätig sind (vgl. Holzabsatzfonds 2009, S. 35). Dies verdeutlicht die Dominanz der kleinen und mittleren Unternehmen in dieser Branche. Dennoch gibt es einige internationale Konzerne, die einen hohen Mengen- und Umsatzanteil auf sich vereinen. Während etwa drei Viertel der Unternehmen weniger als 500.000 Euro im Jahr erwirtschaften, erzielen die sieben größten Unternehmen einen Umsatz von 250 Mio. Euro und mehr (vgl. Statistisches Bundesamt 2014d; Statistisches Bundesamt 2014e). Die bedeutsamsten Teilsparten sind Wohnmöbel, Küchenmöbel sowie Büro- und Ladenmöbel (vgl. Holzabsatzfonds 2009, S. 35). Die Exportquote liegt bei rund 28 %, wobei der Export vor allem in europäische Nachbarländer erfolgt (vgl. Statistisches Bundesamt 2014f; VDM 2014c). Als Zukunftsmärkte gelten die neuen EU-Mitgliedsstaaten und Russland (vgl. Holzabsatzfonds 2009, S. 35).

In den vergangenen Jahren hat die Möbelindustrie jedoch wiederholt Umsatzrückgänge verzeichnen müssen (vgl. VDM 2014a). Der Export sank deutlich infolge der Wirtschaftskrise und eines rezessionsbedingten Nachfragerückgangs in den europäischen Kernmärkten (vgl. Verbände der Holz- und Möbelindustrie Nordrhein-Westfalen e. V. 2012, S. 4; VDM 2014a; VDM 2014c). Im Inland wird der Absatz durch den wachsenden Anteil an Importware erschwert, die preisaggressiv auf dem umkämpften deutschen Möbelmarkt angeboten wird. Rund 58 % der verkauften Möbel stammen mittlerweile aus dem Ausland (speziell Polen und China), wo die Produktions- und Arbeitskosten geringer sind und die Möbelindustrie teilweise subventioniert wird (vgl. VDM 2014a; VDM 2014b; VDM 2014c). Dies führt zu Wettbewerbsnachteilen für die deutschen Möbelhersteller, die entsprechend reagieren. Während Möbel bisher meist über den Preis angeboten wurden (vgl. VDM 2014a), liegt nun der Fokus auf Design- und Qualitätsmöbeln und Aspekten wie Nachhaltigkeit, Umweltfreundlichkeit und Recycelbarkeit (vgl. VDM 2014b). Ziel ist es, neue Geschäftsfelder zu erschließen und die höheren Produktionskosten durch eine

Differenzierung gegenüber den ausländischen Wettbewerbern zu rechtfertigen. Neben den beschriebenen Umsatzrückgängen wird die Ertragslage auch durch höhere Energiekosten und steigende Rohstoffpreise erschwert (vgl. Verbände der Holz- und Möbelindustrie Nordrhein-Westfalen e. V. 2012, S. 6). Die stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz bei Holz und die damit einhergehende Knappheit führen auch in der Möbelindustrie zu steigenden Rohstoffpreisen. Diese Preissteigerungen bei Holz und Holzwerkstoffen lösten in den vergangenen Jahren speziell bei den zahlreichen kleinen Unternehmen einen Konsolidierungsprozess aus, in dessen Folge es zu zahlreichen Werksschließungen kam (vgl. EPEA 2009, S. 4-5). Zur Kostensenkung wurden Rationalisierungsmaßnahmen durchgeführt, deren Folgen sich auch in den kontinuierlich sinkenden Beschäftigtenzahlen widerspiegeln (vgl. Statistisches Bundesamt 2014g).

Laminatindustrie. Ein weiterer bedeutsamer Abnehmer für Holzwerkstoffe ist die Laminatindustrie. Bei der Herstellung von Laminat dienen vor allem Faserplatten als Untergrund (sog. Trägerplatte) für das später optisch wahrgenommene Dekorpapier (vgl. EPLF 2015a; Informationsdienst Holz 2009, S. 29). Deutschland stellt mit rund 72 Mio. m² (2013) den größten europäischen Absatzmarkt für Laminat dar (vgl. EPLF 2014). Mit einem Anteil von 68 % dominiert Laminat hier den Markt für Bodenbeläge aus nachwachsenden Rohstoffen (vgl. FNR 2014n, S. 22). Auf Parkett, welches im Unterschied zu Laminat aus Vollholz besteht, entfallen lediglich 18 %. Detaillierte Zahlen zur deutschen Laminatindustrie sind jedoch kaum verfügbar, da die Branche statistisch nicht gesondert erfasst wird und zudem im Gegensatz zu den bisher betrachteten Industrien kein deutscher Laminatverband existiert. Mit dem EPLF gibt es allerdings einen europäischen Laminatverband, der einen Großteil der deutschen Hersteller vertritt und in Bielefeld ansässig ist. Die Mitglieder dieses Verbandes haben weltweit einen Marktanteil von ca. 55 % und innerhalb Europas von rund 80 % (vgl. EPLF 2015b). Da der Verband zur Hälfte aus deutschen Unternehmen besteht, zeigt dies die große Bedeutung der deutschen Laminatindustrie, die europaweit führend ist und auch weltweit eine Spitzenposition einnimmt. Im Jahr 2009 wurden in Deutschland 168,2 Mio. m² Laminat hergestellt und ein Umsatz von 738 Mio. Euro erwirtschaftet (vgl. Parkett Magazin 2010). Neben den 10 deutschen Unternehmen, die im europäischen Laminatverband tätig sind (vgl. EPLF 2015c), konnten im Rahmen einer eigenen Untersuchung (siehe Abschnitt 3.3) noch sechs weitere Laminathersteller in Deutschland identifiziert werden. Mit insgesamt nur 16 Unternehmen handelt es sich somit um eine Industrie mit hohem Konzentrationsgrad, in der neben einigen mittelständischen Unternehmen vor allem internationale Großunternehmen tätig sind.

In den vergangenen Jahren war der Laminatabsatz in Deutschland und anderen europäischen Ländern aufgrund der Wirtschaftskrise jedoch rückläufig, was zu Umsatzrückgängen führte. Während in Deutschland, dem größten europäischen Absatzmarkt für Laminat, im Jahr 2011 noch 80 Mio. m² verkauft wurden, waren es im Jahr 2013 nur noch 72 Mio. m² (vgl. EPLF 2014; FNR 2014n, S. 22). Neben den wachsenden Energiekosten verzeichnet die Industrie zudem speziell bei den verwendeten Holzwerkstoffen steigende Rohstoffpreise, die durch die zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz bei Holz verursacht werden. Die Situation ist somit ähnlich wie in der Möbelindustrie. Die Umsatzrückgänge und Kostensteigerungen führten auch hier in den letzten Jahren zu Rationalisierungsmaßnahmen, Kurzarbeit und Maschinenstillegungen (vgl. EUWID 2011a, S. 52, 54).

WPC-Industrie. Neben den bisher dargestellten mengenmäßig bedeutsamen und bereits seit langer Zeit etablierten Industrien soll im Rahmen dieser Arbeit auch die noch junge, aber stark wachsende Wood-Plastic-Composites (WPC)-Industrie als praktisches Anwendungsbeispiel dienen (siehe Abschnitt 2.3). Die Branche umfasst überwiegend Unternehmen der Kunststoff- und Holzwerkstoffindustrie, die in diesen neuen Markt vorgedrungen sind (vgl. Müssig/Carus 2007, S. 157; Vogt et al. 2006, S. 18). Daher werden weite Teile der WPC-Industrie auch vom Verband der deutschen Holzwerkstoffindustrie e. V. vertreten (vgl. VHI 2015c). Das nova-Institut veröffentlichte im Jahr 2006 erstmals Zahlen zur WPC-Industrie in Deutschland (vgl. Vogt et al. 2006). Im Gegensatz zu den bisher dargestellten Industrien nimmt Deutschland bei der WPC-Produktion weltweit keine Spitzenposition ein. Während die USA und China den WPC-Markt sowohl bei der Herstellung als auch beim Absatz dominieren, zählt Europa bislang eher zu den Nachzüglern (vgl. Eder/Carus 2013, S. 17). Dennoch stieg auch hier die WPC-Produktion dynamisch von rund 15.000 t im Jahr 2002 auf ca. 260.000 t im Jahr 2012 an (vgl. Carus et al. 2014, S. 43; Dammer et al. 2013, S. 34; Vogt et al. 2006, S. 6). Zukünftig wird in Europa von einem weiteren zweistelligen Marktwachstum ausgegangen. Dies zeigt das große Potenzial und die mögliche zukünftige Bedeutung der deutschen WPC-Industrie, da die meisten europäischen WPC-Hersteller aus Deutschland stammen (vgl. Dammer et al. 2013, S. 43; Eder/Carus 2013, S. 16). Die Industrie ist somit zwar nicht weltweit, aber zumindest europaweit führend. Die Anzahl der deutschen WPC-Hersteller stieg von etwa 17 im Jahr 2005 auf 23 im Jahr 2014 (vgl. Vogt et al. 2006, S. 7; siehe auch Abschnitt 3.3.2). Es handelt sich daher um eine noch junge konzentrierte Branche mit relativ geringer Unternehmensanzahl, in der neben einigen Großunternehmen aus der Kunststoff- und Holzwerkstoffindustrie vor allem mittelständische Unternehmen tätig sind (vgl. Müssig/Carus 2007, S. 163-164). Da die WPC-Hersteller statistisch nicht gesondert erfasst und zudem teilweise vom Verband der Holzwerkstoffindustrie vertreten werden, sind jedoch keine aktuellen Umsatz- und Beschäftigtenzahlen für die deutsche WPC-Industrie verfügbar.

Wood-Plastic-Composites ermöglichen eine neue Form der stofflichen Nutzung von Holz und sind aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften für zahlreiche Anwendungsfelder geeignet (vgl. Mantau 2012a, S. 31; Müssig/Carus 2007, S. 107; Vogt et al. 2006, S. 7, 49-52; siehe auch Abschnitt 2.3). Zukünftig wird daher generell von einem weiteren Marktwachstum und steigenden Produktionszahlen ausgegangen (vgl. Carus et al. 2014, S. 42-43; Dammer et al. 2013, S. 39; Eder/Carus 2013, S. 17). Höhere Produktionsmengen und damit einhergehende Skaleneffekte sind auch nötig, um die Wettbewerbsfähigkeit von WPC gegenüber anderen Materialien (z. B. Standardkunststoffen) zu erhöhen (siehe Abschnitt 2.3). Gleichzeitig führt dies jedoch zu einer Verschärfung der stofflichen Nutzungskonkurrenz, da zur Herstellung von WPC in der Regel die gleichen Rohstoffe verwendet werden, wie in der Zellstoff- und Holzwerkstoffindustrie. Es handelt sich dabei überwiegend um Nebenprodukte der Sägeindustrie und schwaches Nadelholz (vgl. Müssig/Carus 2007, S. 158; Vogt et al. 2006, S. 12-13; siehe auch Abschnitt 3.1.3). Wie bereits dargestellt, werden speziell diese Rohstoffe zudem verstärkt energetisch genutzt, was die Verfügbarkeit beeinflusst (vgl. Vogt et al. 2006, S. 56). Die Versorgungssituation ist daher ähnlich angespannt wie in der Zellstoff- und Holzwerkstoffindustrie. Zeitweilige Verknappungen führten bereits zu steigenden Rohstoffpreisen und einer Verschlechterung der Ertragslage (vgl. Müssig/Carus

2007, S. 112; Vogt et al. 2006, S. 57). Gleichzeitig erhöhten sich auch die Energiekosten spürbar. Infolge dieser Entwicklungen kann es zu einer zunehmenden Konsolidierung in der WPC-Industrie kommen. Um die wachsenden Rohstoffkosten durch Umsatzsteigerungen zu kompensieren, werden neben den bisher dominierenden Markt für Terrassenbodenbeläge verstärkt neue Geschäftsfelder und Verwendungsmöglichkeiten für WPC erschlossen, wie bspw. in der Automobil- und Möbelindustrie (vgl. Carus et al. 2014, S. 43; Dammer et al. 2013, S. 34; Eder/Carus 2013, S. 16; Vogt et al. 2006, S. 7).

Zwischenfazit: In diesem Abschnitt wurden ausgewählte mengenmäßig bedeutsame bzw. besonders innovative Industrien des Clusters Forst und Holz im Überblick dargestellt und ihre besonderen Charakteristika sowie die jeweiligen aktuellen Entwicklungen und Herausforderungen aufgezeigt. Die behandelten Industrien basieren auf dem wichtigsten nachwachsenden Rohstoff Holz und sollen aufgrund ihrer wirtschaftlichen Bedeutung im weiteren Verlauf dieser Arbeit als praktisches Anwendungsbeispiel dienen. Aus Sicht der Ressourceneffizienz sind die betrachteten Industrien zudem besonders interessant, da sie überwiegend auf Nebenprodukten basieren, die bspw. bei der Holzverarbeitung in Sägewerken anfallen. Häufig werden auch schwache Waldhölzer aus Durchforstungen (sog. Industrieholz) und Recyclingmaterialien wie bspw. Altholz und Altpapier verwendet (siehe Abschnitt 3.1.3).

Im Rahmen der Ausführungen wurde deutlich, dass die benötigten Rohstoffe oftmals einer stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz unterliegen, in deren Folge es zu Rohstoffknappheit und steigenden Rohstoffpreisen kommen kann. Da das Cluster Forst und Holz überwiegend auf Nadelholz basiert, das aufgrund der hohen Nachfrage und des begrenzten Angebotes zunehmend knapper wird (siehe Abschnitt 2.1), ist die Versorgungssituation in vielen Industrien sehr angespannt. Diese Knappheit führt zu verstärkten *Rohstoffabhängigkeiten zwischen den Industrien* und einzelnen Unternehmen. Die Abhängigkeit vom gemeinsamen Rohstoff Holz, der einer stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz unterliegt, ist ein besonderes Charakteristika der im Cluster Forst und Holz tätigen Industrien, das im weiteren Verlauf dieser Arbeit berücksichtigt wird (siehe Abschnitt 4.3.1.1).

Die vorherigen Abschnitte verdeutlichten zudem, dass auch nachgelagerte Wertschöpfungsstufen, die selbst kein Rundholz aus dem Wald verarbeiten, durch steigende Rohstoffpreise zumindest indirekt von den Folgen der wachsenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz betroffen sind. Die Auswirkungen der zunehmenden Nutzungskonkurrenz sind somit entlang der gesamten Wertschöpfungskette spürbar. In der Vergangenheit führten die Preissteigerungen bei den Rohstoffen in vielen Industrien bereits zu einer angespannten Ertragslage, in deren Folge es zu Konsolidierungsprozessen im Cluster Forst und Holz kam. Bei einer weiteren Verschärfung der Nutzungskonkurrenz werden sich diese Konsolidierungsprozesse zukünftig fortsetzen. Die aufgezeigten Entwicklungen sind auch volkswirtschaftlich bedeutsam, da es sich beim deutschen Cluster Forst und Holz, wie bereits dargestellt, um einen wichtigen Wirtschaftszeig mit zahlreichen Beschäftigten handelt (siehe Abschnitt 3.1.1).

Ferner zeigten die Ausführungen, dass die meisten Industrien im Cluster Forst und Holz überwiegend mittelständisch geprägt sind. Dennoch gibt es häufig einige international tätige Großunternehmen, die einen hohen Mengen- und Umsatzanteil auf sich vereinen. Dabei handelt es sich oft um integrierte Unternehmen, die gleichzeitig in mehreren Industrien tätig sind (siehe Abschnitt 3.3.3.1). Aufgrund der

unterschiedlichen Unternehmensgrößen kommt es zu Machtunterschieden innerhalb einer Branche. Da sich jedoch auch der Konzentrationsgrad der einzelnen Industrien (d. h. die Unternehmensgröße und -anzahl) stark unterscheidet (siehe Abbildung 19), existieren vor allem *Machtunterschiede zwischen den Industrien*. Während die Sägeindustrie bspw. zu einem Großteil aus kleinen und mittleren Sägewerken besteht, sind in der Zellstoffindustrie, die einen hohen Anteil der anfallenden Nebenprodukte abnimmt, ausschließlich internationale Konzerne tätig. Dies führt zu Machtunterschieden, die sich auch auf die Vertragsverhandlungen zwischen den Industrien auswirken.

Neben den beschriebenen *Rohstoffabhängigkeiten* stellen die dargestellten Industriestrukturen und damit einhergehenden *Machtunterschiede* ein weiteres *besonderes Charakteristika der holzbasierten Industrien* und somit eine weitere *Teilantwort hinsichtlich der ersten Forschungsfrage* dar. Die im Cluster Forst und Holz bestehenden Machtunterschiede und Abhängigkeiten werden in Abschnitt 3.3.3.8 empirisch näher untersucht. Gemeinsam können sie sich auf den Güteraustausch zwischen Unternehmen auswirken und die Wahl effizienter Koordinationsformen beeinflussen (siehe Abschnitt 4.5.1.1). Der nachfolgende Abschnitt verdeutlicht die Stoffströme zwischen den hier betrachteten Industrien anhand ausgewählter Leitprodukte, die als Basis für die anschließenden empirischen Untersuchungen dienen.

3.1.3 Industrieübergreifende Stoffströme und ausgewählte Leitprodukte

Im Rahmen dieses Abschnittes soll aufgezeigt werden, durch welche Stoffströme die zuvor dargestellten Industrien miteinander verbunden sind. Der Abschnitt stellt dabei ausgewählte Leitprodukte vor, die im weiteren Verlauf dieser Arbeit als praktische Anwendungsbeispiele dienen, um die besonderen Charakteristika von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen zu untersuchen (siehe Abschnitt 3.3). Hierzu wird jeweils kurz auf die Bedeutung, Herstellung, Eigenschaften und Verwendung der verschiedenen Leitprodukte eingegangen. Die Betrachtung umfasst mehrere Wertschöpfungsstufen, beginnend mit der Erzeugung und Verarbeitung der ursprünglichen Rohstoffe über die Herstellung von Zwischenprodukten bis hin zur Fertigung der Endprodukte (siehe Abbildung 20). Eine trennscharfe Unterscheidung zwischen Rohstoff, Zwischenprodukt und Endprodukt ist hierbei jedoch schwierig. Während Holzhackschnitzel bspw. aus Sicht der Sägeindustrie ein im Rahmen der Kuppelproduktion anfallendes Endprodukt darstellen, sind sie aus Sicht der Holzwerkstoffindustrie ein notwendiger Rohstoff und aus Sicht der gesamten Wertschöpfungskette ein Zwischenprodukt. Im Folgenden wird daher generell von Leitprodukten gesprochen, die im Rahmen dieser Arbeit betrachtet werden sollen.

Gemäß der in Abschnitt 2.2 getroffenen Eingrenzung liegt der Fokus der vorliegenden Arbeit auf der stofflichen Nutzung von Holz, da diese eine höhere Wertschöpfungstiefe und ein höheres Beschäftigungspotenzial aufweist (vgl. BMELV 2009, S. 11; BMELV/BMU 2010, S. 14; EPEA 2009, S. 5; VDP 2014, S. 24). Es werden daher verschiedene Wertschöpfungsketten im Bereich der stofflichen Nutzung betrachtet. Neben den etablierten Wertschöpfungsketten in der Zellstoff-, Papier- und Verpackungsindustrie sowie der Holzwerkstoff-, Möbel- und Laminatindustrie wird mit Wood-Plastic-Composites zudem eine neue Form der stofflichen Nutzung von Holz untersucht (vgl. Mantau 2012a, S. 31).

Die Analyse beginnt auf der ersten Wertschöpfungsstufe mit der Sägeindustrie, die jährlich mehr als 35 Mio. m³ *Rundholz* aus dem Wald zu Schnittholz verarbeitet, wobei rund 14,4 Mio. m³ *Sägeneben-*

produkte (SNP) wie bspw. Sägespäne, Schwarten oder Holz hackschnitzel anfallen (vgl. DeSH 2015a; Döring/Mantau 2012, S. 6). Diese Sägenebenprodukte stellen gemeinsam mit Rundholz die wichtigste Rohstoffbasis für die Zellstoff-, Holzwerkstoff- und WPC-Industrie dar, die auf der zweiten Wertschöpfungsstufe tätig sind. In der Holzwerkstoffindustrie findet zudem *Altholz* Verwendung, welches zu 22,9 % bei der Spanplattenproduktion eingesetzt wird (vgl. Mantau 2012c, S. 14-15). Bei den hergestellten Holzwerkstoffen handelt es sich überwiegend um *Spanplatten* (50,3 %) und *mitteldichte Faserplatten* (34,2 %; MDF), die vor allem von der Möbel- und Laminatindustrie auf der dritten Wertschöpfungsstufe benötigt werden (vgl. Mantau 2012a, S. 28; VHI 2015d). Die Zellstoffindustrie verarbeitet zudem jährlich rund 10,2 Mio. Festmeter Holz (Rundholz und Sägenebenprodukte), um daraus *Holz* bzw. *Zellstoff* für die Papier- und Verpackungsindustrie zu erzeugen (vgl. VDP 2014, S. 23-24). Den mit Abstand mengenmäßig bedeutsamsten Rohstoff für diese beiden Industrien stellt jedoch *Altpapier* dar. Neben 1,2 Mio. t Holzstoff und 4,5 Mio. t Zellstoff nutzt die Papierindustrie jährlich rund 16,5 Mio. t Altpapier, um insgesamt über 3.000 verschiedene Papiersorten herzustellen (vgl. VDP 2013; VDP 2014, S. 23). In der Verpackungsindustrie wird Holzstoff, Zellstoff und vor allem Altpapier zudem zur Produktion von Vollpappe verwendet, d. h. von Kartonsorten mit einem Flächengewicht von 500 - 3000 g / m² (vgl. VVK 2015). Außerdem nutzt die Verpackungsindustrie sog. *Wellpappenrohapiere*, die von der Papierindustrie erzeugt werden, um daraus Wellpappe zu fertigen. Abbildung 20 stellt die beschriebenen Stoffströme und die im Rahmen dieser Arbeit betrachteten Leitprodukte im Überblick dar.

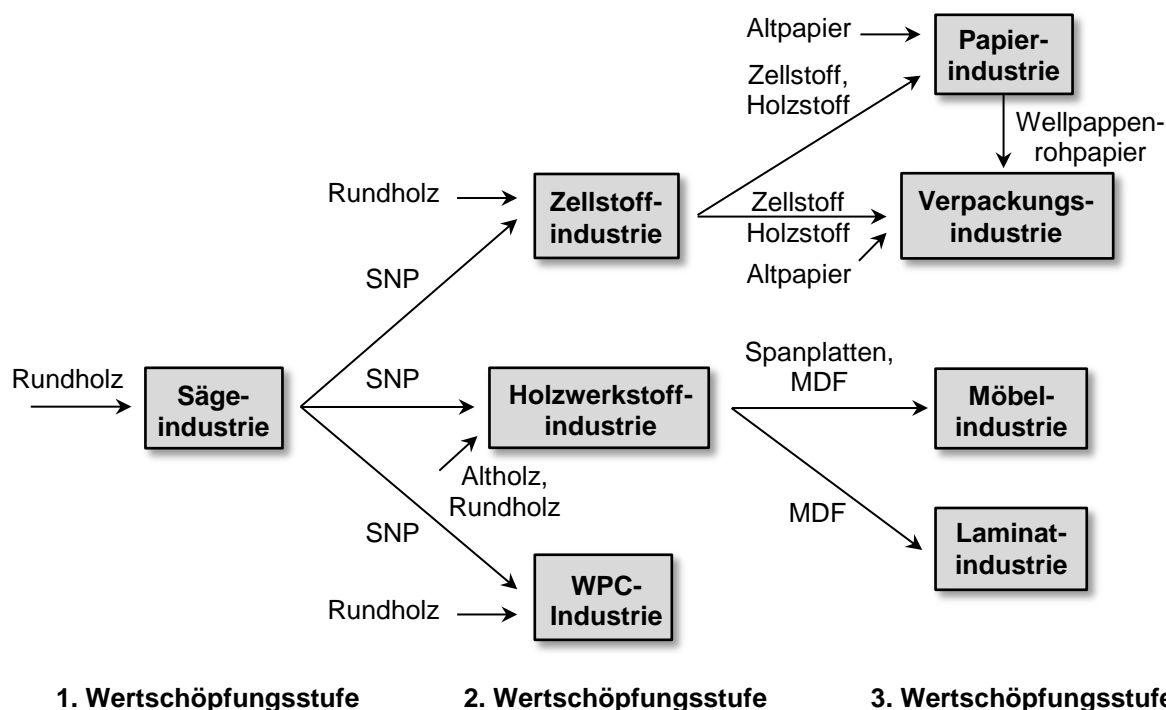


Abbildung 20: Betrachtete Stoffströme und Leitprodukte

Die Abbildung zeigt die bereits angesprochene hohe Wertschöpfungstiefe bei der stofflichen Nutzung von Holz. Zudem wird deutlich, dass teilweise die gleichen Rohstoffe in unterschiedlichen Industrien verwendet werden, was zu der in Abschnitt 2.1 beschriebenen stofflichen Nutzungskonkurrenz führt. Dies betrifft vor allem die auf der zweiten Wertschöpfungsstufe tätigen Industrien, die überwiegend

Rundholz und die bei der Verarbeitung anfallenden Sägenebenprodukte als Rohstoffe benötigen. Sie konkurrieren um den zunehmend knapper werdenden Rohstoff Holz, was zu den bereits thematisierten Rohstoffabhängigkeiten führt. Diese können sich auf den Gütertausch zwischen Unternehmen auswirken und werden in Abschnitt 4.3.1.1 näher betrachtet. Zu einer Verschärfung der Rohstoffabhängigkeiten kommt es zudem aufgrund der in Abschnitt 2.1 und 2.3 dargestellten verstärkten energetischen Nutzung von Holz, die in Abbildung 20 nicht unmittelbar erkennbar ist. Sie betrifft vor allem Rundholz, Altholz und Sägenebenprodukte (vgl. Mantau 2012c, S. 4; Mantau et al. 2012b, S. 22; siehe auch Abschnitt 3.3.3.2). Die im Rahmen dieser Arbeit beispielhaft untersuchten Industrien und Leitprodukte sind daher gut geeignet, um die Besonderheiten und speziell die zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz bei nachwachsenden Rohstoffen zu verdeutlichen. Zudem sind die in Abbildung 20 dargestellten Leitprodukte aus Sicht der Ressourceneffizienz besonders interessant, da es sich hierbei um Nebenprodukte, Recyclingmaterialien oder sog. Industrieholz handelt sowie daraus hergestellte Produkte. Im Folgenden soll kurz auf die einzelnen Leitprodukte eingegangen werden, da sie die Grundlage für die anschließenden empirischen Untersuchungen bilden.

Rundholz. Holz ist der mengenmäßig bedeutsamste nachwachsende Rohstoff (vgl. DeSH 2014c, S. 2; UBA 2014a). Für viele der im Rahmen dieser Arbeit betrachteten Industrien stellt Rundholz aus dem Wald die wichtigste Rohstoffbasis dar (siehe Abbildung 20). Allein im Jahr 2010 wurden 135,4 Mio. m³ Holz verbraucht (vgl. Mantau 2012a, S. 15). Dabei ist Nadelholz von herausragender Bedeutung, welches speziell bei der stofflichen Nutzung einen Mengenanteil von rund 90 % erreicht (vgl. Seintsch 2011, S. 10). In Deutschland wird die Holzart Fichte industriell am meisten genutzt (vgl. Statistisches Bundesamt 2014h). Wie bereits mehrfach angesprochen, verwenden die hier untersuchten Industrien überwiegend schwaches Durchforstungsholz bzw. sogenanntes Industrieholz (vgl. FNR 2010, S. 74; Mantau 2012a, S. 47; VDP 2014, S. 23-24; siehe auch Abschnitt 3.1.2). Eine Ausnahme bildet hierbei die Sägeindustrie, die hauptsächlich dickere Stämme verarbeitet, um daraus Schnittholz herzustellen.

Wichtige Rundholzeigenschaften sind bspw. die Holzart und -feuchtigkeit, die Krümmung und Astigkeit der Stämme, die Existenz von Rissen, Insektenschäden und Fäule sowie die Länge und der Durchmesser der Stämme (vgl. Sauter et al. 2012). Die Bedeutung dieser Eigenschaften (Qualitätskriterien) für die weitere Verarbeitung ist jedoch abhängig vom jeweiligen Verwendungszweck (siehe Abschnitt 2.4.1). So ist die Anzahl und Verteilung der im Holz enthaltenen Äste bspw. bei der Furnierherstellung relevant, nicht jedoch bei der Spanplattenproduktion, wo der gesamte Stamm zerspannt wird (vgl. Informationsdienst Holz 2009, S. 13). Wie bereits in Abschnitt 2.3 dargestellt, kann Holz in zahlreichen Anwendungsgebieten sowohl im stofflichen als auch energetischen Bereich Verwendung finden. Im weiteren Verlauf dieser Arbeit wird jedoch hauptsächlich auf die stoffliche Nutzung von Rundholz in der Säge-, Zellstoff-, Holzwerkstoff- und WPC-Industrie fokussiert (siehe Abbildung 20).

Sägenebenprodukte. Bei Sägenebenprodukten (SNP) handelt es sich um Kuppelprodukte wie bspw. Sägespäne und Sägemehl sowie Schwarten, Spreißel und Hackschnitzel, die in großen Mengen bei der Schnittholzproduktion in der Sägeindustrie entstehen (vgl. Mantau 2012a, S. 50; Vogt et al. 2006, S. 12-13). Jährlich werden mehr als 37 Mio. Festmeter Rundholz in der Sägeindustrie verarbeitet, wobei rund 14,4 Mio. Festmeter Sägenebenprodukte anfallen (vgl. Döring/Mantau 2012, S. 6). Mit einem Mengen-

anteil von fast 40 % an der Gesamtproduktion stellen Sägenebenprodukte somit einen mengenmäßig sehr wichtigen Rohstoff dar. Ihre Nutzung hat in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen (vgl. VDP 2003, S. 6). Aus Sicht der Ressourceneffizienz gilt es, diese anfallenden Nebenprodukte möglichst effizient zu verwenden. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit werden daher vor allem Leitprodukte untersucht, die aus Sägenebenprodukten hergestellt werden können.

Da überwiegend Nadelholz industriell verarbeitet wird, sind auch die anfallenden Kuppelprodukte zu 94,8 % aus Nadelholz (vgl. Mantau 2012a, S. 50). Je nach Art der Sägenebenprodukte (z. B. Sägespäne oder Hackschnitzel) kommt es zu Unterschieden bei den Rohstoffeigenschaften, wie bspw. der Länge, Breite und Form der Holzfasern bzw. -partikel sowie deren Homogenität und Qualität (vgl. Vogt et al. 2006, S. 13). Die Bedeutung der verschiedenen Eigenschaften ist auch hier abhängig vom jeweiligen Verwendungszweck. So werden bspw. bei der Zellstoffproduktion höhere Anforderungen an die Frische und Qualität der Holzfasern gestellt, als bei der Herstellung von Holzwerkstoffen (vgl. Schäfer/Roffael 1997; Zollner-Croll 2012, S. 8-9). Obwohl Sägenebenprodukte zunehmend energetisch z. B. in Form von Holzpellets und -briketts Verwendung finden (siehe Abschnitt 2.3), steht im Rahmen dieser Arbeit deren stoffliche Nutzung in der Zellstoff-, Holzwerkstoff- und WPC-Industrie im Mittelpunkt.

Altholz. Der Begriff Altholz umfasst gemäß der deutschen Altholzverordnung (§ 2 AltholzV) sowohl Industrierestholz als auch Gebrauchtholz, soweit diese Abfall im Sinne des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes sind (vgl. BMJV 2012). Industrierestholz bezeichnet hierbei die in Betrieben der Holzbe- oder -verarbeitung anfallenden Holzreste bzw. Holzwerkstoffreste sowie anfallende Verbundwerkstoffe mit einem Holzanteil von mehr als 50 % (vgl. Weimar 2009, S. 44). Bei Gebrauchtholz hingegen handelt es sich um Erzeugnisse aus Massivholz, Holzwerkstoffen oder Verbundwerkstoffen mit einem Holzanteil von mehr als 50 %, die bereits als Endprodukt Verwendung fanden und am Ende ihres Lebenszykluses zur Entsorgung anstehen. Dementsprechend umfasst Altholz gebrauchtes bzw. bei der Produktion als Abfall anfallendes Holz, das zum Zwecke einer erneuten Nutzung wieder in den Wirtschaftskreislauf zurückgeführt werden kann. Altholz stellt somit einen durch Recycling gewonnenen Sekundärrohstoff dar, dessen Verwendung zu einer Erhöhung der Ressourceneffizienz beiträgt. Aufgrund der durch Nutzungskonkurrenzen verursachten zunehmenden Rohstoffknappheit bei Holz (siehe Abschnitt 2.1) wird Altholz als Rohstoff immer wichtiger und findet daher im Rahmen dieser Arbeit Berücksichtigung. Jährlich werden bereits ca. 5,6 Mio. t Altholz industriell genutzt (vgl. Mantau et al. 2012b, S. 17).

Die Altholzsammlung (z. B. Abbruchholz in Containern) erfolgt durch Entsorgungsbetriebe, die zumeist auch für die Sortierung und Aufbereitung des Altholzes verantwortlich sind (vgl. LWF 2015a; Mantau et al. 2012b, S. 14). Dieses wird anschließend an die Endverwerter verkauft. Abhängig von den Eigenschaften bzw. der Qualität des Altholzes erfolgt die Einordnung in verschiedene Altholzkategorien. Neben der Belastung mit Schadstoffen (z. B. durch Farben, Lacke oder Öle) ist die Zuordnung zu den Altholzkategorien gemäß § 5 AltholzV zudem abhängig vom Anteil holzfremder Stoffe (sog. Störstoffe wie bspw. Metall, Steine oder Glas) (vgl. BMJV 2012; Erbreich 2004, S. 7-8; LfU 2012, S. 2). Insgesamt existieren vier Altholzkategorien, die von naturbelassenem Holz (AI) bis hin zu mit Holzschutzmitteln behandeltem Holz mit hoher Schadstoffbelastung (AIV) reichen (vgl. Lud. Kuntz GmbH 2011, S. 3; LWF 2015a). Verwendet wird Altholz zu 78,2 % überwiegend energetisch in großen Biomasseheizkraftwer-

ken, wo es den mengenmäßig bedeutsamsten Brennstoff darstellt (vgl. Mantau 2012a, S. 54; Weimar et al. 2012, S. 12). Rund ein Fünftel des Altholzes wird jedoch auch stofflich von der im Rahmen dieser Arbeit betrachteten Holzwerkstoffindustrie genutzt (vgl. Mantau et al. 2012b, S. 17). Altholz findet hier bei der Spanplattenproduktion Verwendung, wo es einen Mengenanteil von 22,9 % erreicht (vgl. Mantau 2012a, S. 29). Gemäß AltholzV dürfen allerdings nur die Kategorien AI und AII ohne Einschränkungen stofflich genutzt werden (vgl. BMJV 2012).

Spanplatten. Bei Spanplatten handelt es sich um plattenförmige Holzwerkstoffe, die „unter Einwirkung von Wärme und Druck aus Holzspänen und Kunstharzklebstoff hergestellt [werden]“ (HWS 2007, S. 9). Spanplatten sind der mengenmäßig bedeutsamste Holzwerkstoff, mit einem Anteil von 50,3 % an der Gesamtproduktion (vgl. Informationsdienst Holz 2009, S. 1; Mantau 2012a, S. 28). Hergestellt werden Spanplatten überwiegend aus Sägenebenprodukten (53 %), Altholz (22,9 %) und Rundholz (Nadel-Industrieholz, 13,8 %) (vgl. Mantau 2012c, S. 14-15). Dabei lassen sich zwei Produktionsverfahren unterscheiden: das Flachpress- und das Strangpressverfahren (vgl. Merkel/Thomas 2008, S. 567). Aufgrund der besseren Platteneigenschaften wird jedoch zumeist das Flachpressverfahren angewendet. Hierbei werden die gelieferten Rohstoffe zunächst zu Hackschnitzeln verarbeitet und anschließend im Zerspaner zu Holzspänen zerkleinert (vgl. Pfeleiderer Industrie GmbH 2008, S. 4). Danach erfolgt eine Sortierung und Trocknung der so gewonnenen Späne. Bei der Produktion werden diese mit einem Bindemittel versehen und als zumeist mehrschichtiges Vlies auf ein Band oder Sieb gestreut (Mittelschicht gröbere Späne; Deckschicht feinere Späne) (vgl. Informationsdienst Holz 2009, S. 13). Das Vlies wird anschließend verdichtet und unter Einwirkung von Wärme und Druck (sog. Heißpressen) zu Platten verpresst (vgl. VHI 2015e). Nach dem Abkühlen werden diese besäumt, geschliffen und zugeschnitten.

Aufgrund der Streuung weisen Spanplatten im Gegensatz zu Massivholz einheitliche Festigkeitswerte sowohl in Längs- als auch in Querrichtung auf (vgl. VHI 2015f). Wichtige Eigenschaften sind vor allem die Biege- und Querkzugfestigkeit der Platten sowie deren Dickenquellung bei Feuchtigkeit (vgl. Schäfer/Roffael 1997, S. 161-162). Diese Eigenschaften werden stark vom verwendeten Klebstoff beeinflusst. Es handelt sich hierbei zumeist um synthetische Bindemittel, wobei zwischen feuchtebeständiger Verleimung (Phenol- und modifizierte Melaminleimharze) und nicht feuchtebeständiger Verleimung (Harnstoffharze) unterschieden werden kann (vgl. FNB 2015). Zudem ermöglichen Schutzmittel gegen Schädlingsbefall (sog. Biozide) und feuerhemmende Zusatzstoffe eine Verbesserung der Platteneigenschaften (vgl. Informationsdienst Holz 2009, S. 11). Basierend auf diesen Eigenschaften erfolgt gemäß DIN EN 312:2010 eine Einteilung der Spanplatten in sieben Typenklassen (P1-P7) (vgl. Informationsdienst Holz 2006, S. 2; Material Archiv 2015, S. 3). Abhängig vom jeweiligen Anwendungsbereich wird dabei zwischen nicht tragenden (P1-P3) und tragenden Zwecken (P4-P7) sowie dem Trocken- und Feuchtbereich unterschieden. Generell können Spanplatten wie konventionelles Holz be- und verarbeitet werden (vgl. Material Archiv 2015, S. 1). Aufgrund der unterschiedlichen Platteneigenschaften und zahlreichen Varianten existieren vielfältige Verwendungsmöglichkeiten von Spanplatten. Diese werden häufig beim Innenausbau (Trennwände, Türen, Verkleidungen), beim Messe- und Ladenbau, als Unterboden für Fußbodenbeläge sowie als Akustikelement genutzt (vgl. Informationsdienst Holz 2009, S. 37;

Merkel/Thomas 2008, S. 568). Den mengenmäßig bedeutsamsten Anwendungsbereich von Spanplatten stellt jedoch die im Rahmen dieser Arbeit betrachtete Möbelproduktion dar.

Mitteldichte Faserplatten (MDF). Bei mitteldichten Faserplatten handelt es sich um plattenförmige Holzwerkstoffe, die „durch Verklebung von Holzfasern mit Kunstharzklebstoffen hergestellt [werden]“ (VHI 2015d). MDF-Platten stellen die mengenmäßig bedeutsamste Art von Faserplatten dar (vgl. Informationsdienst Holz 2009, S. 10). Sie repräsentieren 86,9 % der produzierten Faserplatten und 34,2 % der insgesamt hergestellten Holzwerkstoffe (vgl. Mantau 2012c, S. 12). Gefertigt werden MDF-Platten aus Rundholz (45,6 % Nadel-Industrieholz; 21,6 % Laub-Industrieholz) und Sägenebenprodukten (32,8 %) (vgl. Mantau 2012a, S. 29). Die Herstellung von MDF-Platten erfolgt mittlerweile ausschließlich nach dem Trockenverfahren und ist prinzipiell ähnlich wie bei Spanplatten. Der Hauptunterschied ist jedoch, dass das entrindete und zu Hackschnitzeln verarbeitete Holz zunächst unter Druck und Temperaturen von bis zu 200 °C in Wasser vorgekocht und anschließend mechanisch zerfasert wird (vgl. Informationsdienst Holz 2009, S. 14). Danach werden die Holzfasern getrocknet und wie bei der Spanplattenproduktion unter Zugabe von Klebstoff als Vlies gestreut. Das so gebildete Vlies wird unter Druck und Temperatur zu Platten verpresst (vgl. VHI 2015g). Bei dem verwendeten Klebstoff handelt es sich um die gleichen Kunstharze wie bei der Spanplattenproduktion, wobei die Dosierung jedoch geringer ist.

Da das Holz zu feinen Holzfasern zermahlen wird, handelt es sich bei MDF-Platten um ein sehr homogenes Produkt mit glatter Oberfläche und geschlossenen Kanten (vgl. HWS 2007, S. 11; Informationsdienst Holz 2009, S. 10). Dies unterscheidet MDF-Platten von Spanplatten, bei denen das Holz nicht fein zerfasert, sondern lediglich zerspant wird. Wichtige Eigenschaften sind auch hier die Biege- und Quersugsfestigkeit der Platten sowie deren Dickenquellung bei Feuchtigkeit (vgl. Schäfer/Roffael 1997, S. 162-164). Wie bei Spanplatten können Schutzmittel gegen Schädlingsbefall und feuerhemmende Zusatzstoffe zur Verbesserung der Platteneigenschaften eingesetzt werden (vgl. Krug 2010, S. 17). Gemäß DIN EN 622-5:2009 erfolgt eine Einteilung der MDF-Platten in vier Typenklassen (vgl. Informationsdienst Holz 2009, S. 19). Abhängig vom jeweiligen Anwendungsbereich wird auch hier zwischen nicht tragenden und tragenden Zwecken sowie dem Trocken- und Feuchtbereich unterschieden. Aufgrund ihrer Eigenschaften können MDF-Platten vielseitig eingesetzt werden. Verwendung finden sie bspw. beim Innen- und Dachausbau sowie als Trägerplatte für Wand- und Deckenpaneele (vgl. Informationsdienst Holz 2009, S. 22; VHI 2015g). Im Rahmen dieser Arbeit liegt der Fokus jedoch mit der Laminat- und Möbelindustrie auf den zwei mengenmäßig größten Abnehmern von MDF-Platten, die zusammen rund 65 % der hergestellten Menge verarbeiten (vgl. VHI 2015d).

Altpapier. Altpapier bezeichnet „Papiere, Pappen und Kartons, die nach Gebrauch erfassbar anfallen“ (vgl. LfU 2007, S. 1). Mit 74,6 % bzw. 16,6 Mio. t jährlich stellt Altpapier den mengenmäßig wichtigsten Rohstoff der deutschen Papierindustrie dar (vgl. VDP 2015c, S. 3). Deutschland ist damit weltweit der viertgrößte Altpapierverbraucher hinter China, den USA und Japan (vgl. VDP 2014, S. 25). Bei Altpapier handelt es sich, wie auch bei Altholz, um einen durch Recycling gewonnenen Sekundärrohstoff, der im Sinne der Ressourceneffizienz möglichst effizient genutzt werden sollte. Die im Papier enthaltenen Holzfasern lassen sich bis zu sieben Mal wiederverwenden, was den Bedarf an Frischfasern und den mit ihrer Herstellung verbundenen Energieverbrauch sowie die Emissionen bei der Papierherstel-

lung reduziert (vgl. UPM GmbH 2004, S. 14; VDP 2009, S. 3). Zudem weist Altpapier Kostenvorteile gegenüber Holz- und Zellstoff auf, da der komplexe und kostenintensive Herstellungsprozess entfällt (vgl. Friedrich/Kappen 2012, S. 4). In den vergangenen Jahren erhöhte sich die Altpapiereinsatzquote deutlich von 60 % im Jahr 2000 auf 74 % im Jahr 2013 (vgl. VDP 2014, S. 58). Aufgrund seiner herausragenden Bedeutung für die Papier- und Verpackungsindustrie wird Altpapier daher im Rahmen dieser Arbeit als Leitprodukt betrachtet.

Das Altpapierrecycling in Deutschland ist ein seit Jahrzehnten etabliertes System, das auf einer möglichst vollständigen, qualitativ hochwertigen Getrennterfassung des Altpapiers beruht (vgl. VDP 2014, S. 25). Die Altpapiersammlung erfolgt überwiegend durch kommunale Entsorgungsbetriebe, vereinzelt jedoch auch durch private Organisationen, wie bspw. Kindergärten oder Schulen. In der Vergangenheit kam es vor allem in Zeiten hoher Altpapierpreise wiederholt zu rechtlichen Auseinandersetzungen bezüglich der Verwertungsrechte beim Altpapier (vgl. Friedrich/Kappen 2012, S. 6; Recyclingportal 2011). Nach der Sammlung erfolgt zumeist eine Sortierung des Altpapiers, wobei stark verschmutzte Altpapiere ausgesondert werden (vgl. VDP 2009, S. 4-5). Abhängig von der Art und Zusammensetzung des Altpapiers sowie des Anteils unerwünschter Stoffe (nicht für das Recycling geeignete Papiere und Pappen) bzw. papierfremder Stoffe (Metall, Plastik, Glas, Textilien) erfolgt die Zuordnung zu verschiedenen Altpapiersorten (vgl. VDP 2000, S. 4). Gemäß DIN EN 643:2001 werden insgesamt 65 Altpapiersorten und fünf Hauptkategorien (untere, mittlere, bessere und krafthaltige Sorten sowie Sondersorten) unterschieden (vgl. VDP 2000; VDP 2009, S. 5). Mengenmäßig fällt bei der Sammlung überwiegend Altpapier der unteren Sorten an (z. B. Sorte 1.02: Sortiertes, gemischtes Altpapier) (vgl. Friedrich/Kappen 2012, S. 4-5; VDP 2014 S. 58). Die verschiedenen Sorten lassen sich zudem in drei übergeordnete Altpapiertypen einordnen und zwar in helle, braune und sortenreine, ligninarmer Altpapiere (vgl. Friedrich/Kappen 2012, S. 5). Basierend auf dieser Sorteneinteilung erfolgt der Vertrieb des Altpapiers an die Endabnehmer, d. h. die im Rahmen dieser Arbeit betrachtete Papier- und Verpackungsindustrie.

Wichtige Qualitätskriterien von Altpapier sind somit die Sortenreinheit und der Verschmutzungsgrad (vgl. Blechschmidt 2011, S. 51; PTS 2011a, S. 6). Wie bei Rundholz ist zudem die Feuchtigkeit des Altpapiers bedeutsam, da der Kaufpreis auch hier abhängig vom Gewicht ist. Verwendung findet Altpapier bspw. bei der Herstellung von Druck- und Kopierpapier (sog. Recyclingpapier) sowie Zeitungsdruck-, Verpackungs- und Hygienepapier (vgl. VDP 2009, S. 2; Zollner-Croll 2012, S. 8). Vor allem bei der Produktion von Wellpappenrohmaterial wird vor allem Altpapier eingesetzt (vgl. VDW 2007, S. 5). Die Altpapiereinsatzquote ist dabei abhängig vom jeweiligen Endprodukt und dessen geforderter Qualität. Während Papier, Karton und Pappe für Verpackungszwecke überwiegend aus Altpapier hergestellt werden, ist der Altpapiereinsatz bei grafischen und technischen Papieren sowie Spezialpapier vergleichsweise gering (vgl. VDP 2014, S. 24, 58; Friedrich/Kappen 2012, S. 5).

Zellstoff. Bei Zellstoff handelt es sich um einen chemisch hergestellten Faserstoff, bei dem die im Holz enthaltenen Bestandteile Lignin und Harze zum größten Teil herausgelöst sind (vgl. Zollner-Croll 2012, S. 8). Lignin ist die ‚Kittsubstanz‘ des Holzes und sorgt für dessen Festigkeit und Stabilität (vgl. Roloff 2010, S. 106; UBA 2014b). Bei der Papierproduktion ist Lignin jedoch nachteilig, da es für die altersbedingte Vergilbung des Papiers verantwortlich ist (vgl. Watter 2011, S. 143). Daher wird das Lignin bei

der Zellstoffherstellung möglichst weitgehend entfernt. Mit einem Jahresverbrauch von 4,5 Mio. t stellt Zellstoff nach Altpapier den zweitwichtigsten Rohstoff der Papierindustrie dar (vgl. VDP 2014, S. 23). Zellstoff ist zudem der wichtigste Primärrohstoff für die Papierproduktion, da sich Holzfasern nicht beliebig oft recyceln lassen und die Frischfasern des Zellstoffs somit unverzichtbar sind für den Erhalt des Recyclingkreislaufs (vgl. VDP 2009, S. 2; Zollner-Croll 2012, S. 8). Als bedeutsamer Rohstoff für die Papier- und Verpackungsindustrie findet Zellstoff daher im Rahmen dieser Arbeit Berücksichtigung.

Hergestellt wird Zellstoff zu 58 % aus Rundholz (Industrie- und Durchforstungsholz; meist Fichte, Kiefer, Buche) und zu 42 % aus Sägenebenprodukten (Hackschnitzeln) (vgl. VDP 2014, S. 54). Dabei dominiert Nadelholz als Rohstoff, da dieses über längere Holzfasern verfügt und festeres Papier ergibt (vgl. UPM GmbH 2005, S. 9). Das entrindete und möglichst frische Holz wird zunächst zu Hackschnitzeln verarbeitet und dicht in Kocher gepackt. Danach werden die Hackschnitzeln in einer Chemikalienlösung unter Druck und Temperatur gekocht, wobei Harze, Lignin und andere Holzbestandteile gelöst und entfernt werden (vgl. VDP 2003, S. 7; ZFA 2015). Da eine vollständige Absonderung des Lignins technisch nicht möglich ist, wird der verbleibende und noch braune Zellstoff anschließend gewaschen und gebleicht, um so den Weißegrad zu erhöhen (vgl. UBA 2014b; UPM GmbH 2005, S. 16). Der hergestellte Zellstoff kann direkt weiterverarbeitet oder getrocknet, in Bögen geschnitten und als Ballen an die Endabnehmer geliefert werden. Abhängig von der Art der beim Kochen verwendeten Chemikalienlösung lassen sich das Sulfatverfahren (alkalische Lösung) und das Sulfitverfahren (saure Lösung) unterscheiden (vgl. UBA 2014b; VDW 2015c). Das häufiger angewandte Sulfatverfahren ist zwar geruchsintensiv, ermöglicht jedoch auch festeren, höherwertigeren Zellstoff (sog. Kraftzellstoff) (vgl. VDP 2014, S. 53; VDW 2015c). Durch das chemische Aufschlussverfahren kommt es im Vergleich zur im Anschluss beschriebenen Holzstoffherstellung zu einer geringeren Schädigung der Holzfasern. Der erzeugte Zellstoff enthält längere Fasern und ist qualitativ höherwertiger als Holzstoff (vgl. Kalweit et al. 2012, S. 209). Die Holzausbeute ist mit rund 50 % jedoch deutlich geringer, da für die Papierherstellung nachteilige Stoffe wie Lignin herausgelöst werden (vgl. Türk 2014, S. 183; VDP 2003, S. 7).

Wichtige Qualitätsmerkmale von Zellstoff sind dessen Festigkeit und Weißegrad sowie die Fasereigenschaften (Länge, Durchmesser, Verhältnis langer und kurzer Fasern), Viskosität (Indikator für den Grad der Faserschädigung) und Kappa-Zahl (Maß für den Anteil der enthaltenen Ligninreste) (vgl. International Paper GmbH 2015; R. Pisek Zellstoff GmbH 2015). Aufgrund des komplexen Kochvorgangs ist aus Zellstoff hergestelltes Papier teurer als Papier aus Holzstoff oder Altpapier. Gleichzeitig ist es jedoch auch fester, weißer und alterungsbeständiger durch die Entfernung des Lignins (vgl. Hake et al. 2004, S. 249). Zellstoff wird daher bei der Produktion hochwertiger Papiersorten verwendet, wie bspw. Druck- und Kopierpapier, Büttenpapier, Filterpapier und anderen Spezialpapieren wie etwa Verbandstoffen (vgl. GDV 2015b; Zellstoff Stendal GmbH 2015). Aufgrund seiner hohen Festigkeit wird Zellstoff zudem in der Verpackungsindustrie bei der Kartonherstellung und zum Teil bei der Produktion von Wellpappenroh papier (sog. Kraftliner) eingesetzt.

Holzstoff. Der Begriff Holzstoff bezeichnet einen ganz oder nahezu ausschließlich mit mechanischen Mitteln hergestellten Faserstoff (vgl. Zollner-Croll 2012, S. 8). Historisch betrachtet ist Holzstoff von großer Bedeutung. Das Herstellungsverfahren wurde 1843 von F. G. Keller erfunden, um den damals

herrschenden Rohstoffmangel in der sich entwickelnden Papierindustrie zu beseitigen (vgl. Blechschmidt 2013a, S. 26; Hamberger 2006, S. 43). Bis dahin dienten alte Stoffe und Lumpen (sog. Hadern) als Rohstoff, was die Produktion von Papier stark verteuerte (vgl. VDW 2015d). Die Erfindung des Holzstoffs revolutionierte die Papierherstellung, da dieser einfach und vergleichsweise kostengünstig in großen Mengen produziert werden konnte (vgl. Hamberger 2006, S. 43). Mittlerweile wird jedoch das später entwickelte und bereits zuvor beschriebene Verfahren zur Zellstoffherstellung deutlich häufiger angewendet. Dennoch werden auch heute noch jährlich rund 1,2 Mio. t Holzstoff industriell als Rohstoff genutzt (vgl. VDP 2014, S. 23, 53-54). Im Rahmen dieser Arbeit wird Holzstoff sowohl als Rohstoff für die Papier- als auch Verpackungsindustrie betrachtet.

Hergestellt wird Holzstoff zu 74,4 % aus Rundholz (Fichte, Kiefer, Pappel) und zu 25,6 % aus Sägenebenprodukten (Hackschnitzeln) (vgl. VDP 2003, S. 6; VDP 2014, S. 54). Überwiegend handelt es sich hierbei um Nadelholz (speziell Fichte), da dieses über längere Holzfasern verfügt, was sich positiv auf die Festigkeit des daraus hergestellten Papiers auswirkt (vgl. VDP 2003, S. 7; Zollner-Croll 2012, S. 9). Im Gegensatz zu Zellstoff wird Holzstoff nicht durch ein chemisches, sondern ein mechanisches Aufschlussverfahren erzeugt, wobei zwei Arten unterschieden werden können (vgl. Blechschmidt 2013b, S. 74). Beim Steinschliffverfahren wird das entrindete und möglichst frische Holz unter Zugabe von heißem Wasser an einem rotierenden Schleifstein gepresst und zerfasert (vgl. VDP 2003, S. 6). Beim schonenderen Refiner-Verfahren hingegen werden die Hackschnitzel zunächst in Wasser gekocht und anschließend zwischen zwei gegeneinander rotierenden Mahlscheiben zerfasert. Der entstehende Faserbrei (Holzstoff) wird direkt weiterverarbeitet oder für die spätere Verwendung eingedickt (vgl. VDW 2015e). Je nach Verfahren bzw. Druck und Temperatur kann hierbei zwischen Holzschliff, thermomechanischen Holzstoff (TMP) sowie weiteren Holzstoffarten unterschieden werden. Da alle Inhaltsstoffe (inkl. Lignin) nahezu unverändert im Holzstoff erhalten bleiben, ermöglicht der energieintensive Schleif- bzw. Mahlprozess einen hohen Ausbeutegrad des Holzes von 95-98 % (vgl. VDP 2003, S. 6-7). Bei der kostenintensiveren Zellstoffherstellung hingegen liegt der Ausbeutegrad nur bei rund 50 % (vgl. VDW 2015c). Allerdings werden die Holzfasern durch das Herausreißen beim Herstellungsprozess teilweise beschädigt (verkürzt), so dass am Ende eine Mischung aus unversehrten Fasern, Faserbruchstücken und einzelnen Faserpartikeln entsteht.

Wichtige Merkmale bzw. Qualitätskriterien von Holzstoff sind die Fasereigenschaften (Verhältnis langer und kurzer Fasern), der Mahlgrad (Maß für den Bearbeitungszustand des Faserstoffes) und der Splitteranteil (Anteil grober, nicht aufgeschlossener Faserbündel) (vgl. Martin 2008, S. 41, 75-89). Aufgrund der schlechteren Faserqualität verfügt das aus Holzstoff hergestellte Papier im Vergleich zu Zellstoff über eine geringere Festigkeit und weniger gleichmäßige Oberfläche (sog. Flockenbildung) (vgl. UPM GmbH 2005, S. 17). Zudem ist das Papier wegen des im Holzstoff enthaltenen Lignins nicht alterungsbeständig und vergilbt rasch (vgl. Zollner-Croll 2012, S. 8). Holzstoff wird daher von der Papierindustrie überwiegend für kurzlebige Verwendungszwecke genutzt, die keine allzu hohen Anforderungen an den Weißegrad des Papiers stellen, wie bspw. Zeitungs- oder Verpackungspapier (vgl. UPM GmbH 2005, S. 17). Gut geeignet ist Holzstoff speziell für die Verpackungsindustrie, da das Lignin die Steifigkeit der produzierten Kartons erhöht. Die aus Holzstoff hergestellte Vollpappe wird bspw. auch für Bierunterset-

zer sowie Torten- und Kuchendeckel verwendet (vgl. VDW 2015e). Die Bedeutung des Holzstoffs sinkt jedoch, da dieser zunehmend durch Altpapier verdrängt wird, welches kostengünstiger, in höherer Qualität und größerer Menge zur Verfügung steht (vgl. VDP 2014, S. 23; VDW 2015e).

Wellpappenrohpapier. Bei Wellpappenrohpapier handelt es sich um „Papier und Pappen, die vor allem zur Herstellung von Wellpappe verwendet werden“ (Smurfit Kappa Deutschland GmbH 2015). Mit 68,9 % stellt Wellpappe vor Folien (10,5 %), Vollpappe (8 %) und Kunststoff (5,1 %) die mit Abstand am häufigsten verwendete Transportverpackung dar (vgl. VDW 2014a, S. 6). Zu ihrer Herstellung benötigt die Verpackungsindustrie sogenanntes Wellpappenrohpapier, das von der Papierindustrie erzeugt wird. Die in Abschnitt 3.1.2 dargestellte wachsende Nachfrage nach Verpackungspapieren führte dazu, dass Wellpappenrohpapier in der Papierindustrie mittlerweile einen Anteil von 33,5 % an der Gesamtproduktion auf sich vereint und 71 % der hergestellten Verpackungspapiere ausmacht (vgl. VDP 2014, S. 39). Im Rahmen dieser Arbeit wird Wellpappenrohpapier daher explizit als Leitprodukt berücksichtigt.

Generell besteht Wellpappenrohpapier zu rund 75 % aus Altpapier, wobei der genaue Wert jedoch stark von der jeweiligen Art abhängig ist (vgl. VDW 2007, S. 5). Unterschieden werden können hierbei Deckenpapiere, Wellenpapiere und Schrenz (siehe Abbildung 21). Wellpappe ist ein- oder mehrschichtig (-wellig) aufgebaut und besteht im einfachsten Fall aus zwei Deckenpapieren, in deren Mitte sich ein Wellenpapier befindet. Durch die Wellenform wird die Festigkeit und Stabilität der hergestellten Verpackungen erhöht (vgl. VDW 2015f). Mit Hilfe eines Klebstoffs aus Stärke werden die einzelnen Papierschichten miteinander verbunden (vgl. VDW 2015a). Abhängig von der geforderten Qualität kann es sich bei den Deckenpapieren um Kraftliner oder Testliner handeln. Die höherwertigeren Kraftliner werden aus Frischfasern (sog. Kraftzellstoff) hergestellt und bieten aufgrund ihrer hohen Festigkeit guten Schutz gegen Einreißen, Stauchen oder Bersten (vgl. VDW 2015g). Testliner hingegen bestehen ausschließlich aus Altpapier und verfügen über nicht ganz so hohe Festigkeitswerte. Die verwendeten Wellenpapiere bestehen zumeist aus Altpapier, wobei je nach Qualitätsanforderungen auch Frischfasern hinzugefügt werden können (vgl. Allpackma A. Miebach GmbH 2015; VDW 2015f). Schrenz sind ebenfalls aus Altpapier bestehende dünne Deckenpapiere, die bei mehrschichtiger Wellpappe die einzelnen Wellenpapiere miteinander verbinden (vgl. VDW 2007, S. 10). Neben Altpapier und Kraftzellstoff hat Holzstoff mittlerweile praktisch keine Bedeutung mehr für die Wellpappenproduktion (vgl. VDW 2015e).

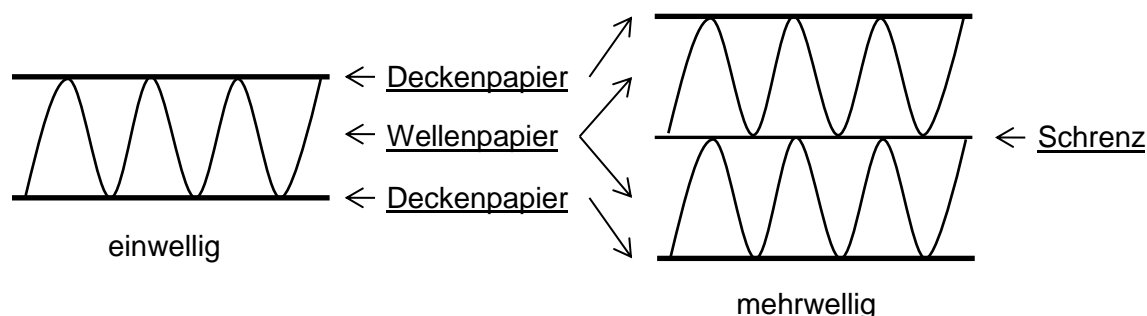


Abbildung 21: Aufbau von Wellpappe (in Anlehnung an VDW 2007, S. 7)

Die verschiedenen Wellpappenrohapiere werden prinzipiell durch den gleichen Herstellungsprozess erzeugt, wie andere Papiersorten auch. Hierzu wird der gelieferte Faserstoff (Altpapier und Zellstoff)

zunächst in Wasser aufgelöst und durch Siebe von unerwünschten Fremdstoffen gereinigt (sog. Stoffaufbereitung) (vgl. UBA 2014b; VDP 2003, S. 7). Die verschiedenen Faserstoffe werden je nach herzustellender Papiersorte in der Stoffzentrale gemischt und mit Füll- und Hilfsstoffen wie bspw. Kaolin und Kreide zur Verbesserung der Papiereigenschaften versetzt (vgl. VDP 2003, S. 2, 8). Anschließend wird das Faserstoff-Wasser-Gemisch gleichmäßig über ein Sieb in der Papiermaschine verteilt (sog. Siebpartie). Durch den Abfluss des überschüssigen Wassers bildet sich das Blatt, welches zum Zweck der weiteren Entwässerung in der Pressenpartie unter mechanischen Druck verdichtet wird (vgl. VDP 2003, S. 2-3; VDW 2015h). Daraufhin durchläuft die Papierbahn zur vollständigen Trocknung die Trockenpartie mit dampfbeheizten Trockenzylindern und das Glättwerk, welches für eine glatte Oberfläche und gleichmäßige Papierdicke sorgt (vgl. VDP 2003, S. 3). Die fertige Papierbahn wird abschließend auf einen Stahlkern aufgerollt und auftragsgerecht zugeschnitten.

Die wichtigsten Qualitätsmerkmale von Wellpappenrohpapieren sind deren Festigkeit und Widerstandsfähigkeit (vgl. VDW 2015g; VDW 2015i). Diese Eigenschaften sind besonders bedeutsam, da Wellpappenroh-papiere überwiegend zu Verpackungszwecken eingesetzt werden. Vor allem die Außenschichten (Kraftliner und Testliner) müssen über eine hohe Berst-, Stapel- und Weiterreißfestigkeit sowie einen hohen Stauchwiderstand verfügen (vgl. VDW 2015g). Eine weitgehend geschlossene Oberfläche erleichtert zudem die Bedruckbarkeit. Abhängig vom Verwendungszweck kann der Weißegrad unterschiedlich bedeutsam sein. Zumeist werden jedoch ungebleichte (braune) Wellpappenroh-papiere hergestellt, da das Bleichen zu einer Schädigung der Fasern sowie damit verbundenen geringeren Festigkeitswerten führt und zudem die Produktion verteuert.

Zwischenfazit. Dieser Abschnitt veranschaulichte zunächst die mengenmäßig bedeutsamsten Stoffströme zwischen den hier betrachteten Industrien im Cluster Forst und Holz. Dabei wurden ausgewählte Leitprodukte vorgestellt, die im weiteren Verlauf der Arbeit als praktische Anwendungsbeispiele dienen sollen, um die besonderen Charakteristika von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen zu untersuchen. Der vorangegangene Abschnitt ging hierzu jeweils kurz auf die Bedeutung, Herstellung, Eigenschaften und Verwendung der verschiedenen Leitprodukte ein. Er stellt somit die Grundlage für die zwei nachfolgenden empirischen Studien dar (siehe Abschnitt 3.2 und 3.3). Zuvor soll jedoch noch die Frage geklärt werden, ob die in Abschnitt 2.4.1 angesprochenen besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe auch bei den hier betrachteten Leitprodukten existieren.

3.1.4 Analyse der Leitprodukte hinsichtlich Verfügbarkeits-, Qualitäts-, Preis- und Herkunftsunsicherheit

In Abschnitt 2.4.1 wurde bereits auf die besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe eingegangen. Im Rahmen dieses Abschnittes soll nun abschließend untersucht werden, inwiefern die dort aufgezeigten Verfügbarkeits-, Qualitäts-, Preis- und Herkunftsunsicherheiten auch bei den zuvor dargestellten konkreten Leitprodukten aus dem Cluster Forst und Holz auftreten. Der Abschnitt verbindet somit die Abschnitte 2.4.1 und 3.1.3 miteinander. Er basiert dabei auf der existierenden Literatur zu den jeweiligen Leitprodukten (argumentativ-deduktive Vorgehensweise; vgl. Wilde/Hess 2007, S. 282) sowie mehreren Expertengesprächen mit Mitarbeitern aus der Fakultät für Forstwissen-

schaften und Waldökologie der Georg-August-Universität Göttingen. Die zentrale Grundlage für die nachfolgende Analyse bildet jedoch der bereits in Abschnitt 2.4.1 entwickelte Systematisierungsansatz möglicher Unsicherheitsarten und -quellen bei nachwachsenden Rohstoffen (siehe Abbildung 22). Er wird nun wieder aufgegriffen und entsprechend erweitert bzw. vervollständigt. Der Abschnitt stellt somit eine *weitere Teilantwort bezüglich der ersten Forschungsfrage* dar, da er diesmal die besonderen Charakteristika von nachwachsenden Rohstoffen und die mit ihnen verbundenen Unsicherheiten anhand konkreter Leitprodukte untersucht. Im Folgenden (siehe auch Abschnitt 3.2 und 3.3) werden alle Leitprodukte vereinfachend auch als Rohstoffe angesehen und bezeichnet, da sie von den Unternehmen im Cluster Forst und Holz im Rahmen der Produktion benötigt und zu zahlreichen Zwischen- und Endprodukten weiterverarbeitet werden (siehe hierzu auch die Diskussion zu Beginn von Abschnitt 3.1.3).

Unsicherheiten	Ursachen			
	Angebot			Nachfrage
Verfügbarkeit	Saisonale Angebotsschwankungen	Besondere Ereignisse, Kalamitäten	Flächennutzungskonkurrenzen	Zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz
	Natürliche Qualitätsschwankungen		Qualitätsschwankungen aufgrund der Lagerung und des Transportes	
Preis	Angebot			Nachfrage
	Generelle Angebotschwankungen	Besondere Ereignisse, Kalamitäten		Zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz
Herkunft	Illegale Rohstoffquellen (i. e. S.)	Illegale Rohstoffquellen (i. w. S.)		Nicht nachhaltige Rohstoffquellen

Abbildung 22: Bisheriger Systematisierungsansatz möglicher Unsicherheitsarten und -quellen bei nachwachsenden Rohstoffen

Rundholz. Verfügbarkeitsunsicherheit: Wie in Abbildung 22 dargestellt, wird die Verfügbarkeit der Rohstoffe bestimmt durch das Zusammenspiel von Angebot und Nachfrage. Auf der Angebotsseite sind bei Rundholz zunächst *saisonale Angebotsschwankungen* zu verzeichnen, da das Holz überwiegend im Winterhalbjahr während der Vegetationsruhe im Wald eingeschlagen und abtransportiert wird (vgl. FNR 2012a, S. 22; Thüringer Klimaagentur 2015). Zudem können *besondere Ereignisse bzw. Kalamitäten* wie ein großflächiger Schädlingsbefall oder Stürme wie ‚Lothar‘ und ‚Kyrill‘ zu großen Schwankungen beim Rundholzangebot führen (vgl. Baur et al. 2004; Greenpeace e. V. 2008a, S. 21; Zwirgmaier 2012, S. 99-100). Unsicherheit hinsichtlich der (zukünftigen) Verfügbarkeit von Rundholz verursachen vermehrt auch bestehende *Flächennutzungskonkurrenzen* wie die politisch gewollte Umwandlung reiner Nadelholzwälder in möglichst naturnahe Mischwälder (vgl. BMELV 2011, S. 22; BSHD 2010) sowie die Schaffung und Ausweitung von wirtschaftlich nicht nutzbaren Naturschutzgebieten (vgl. BMEL 2014c, S. 38; DeSH 2014b). Die Nachfrageseite ist charakterisiert von einer *zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz*, die speziell bei Nadelholz wie bspw. Fichte zu einer deutlichen Verknappung sowie ersten regionalen Versorgungsengpässen führte (vgl. DeSH 2013a; DeSH 2013b; Holz Journal 2012a, S. 1-2; Mantau 2012c, S. 4; Ochs et al. 2007; siehe auch Abschnitt 2.1 und 2.3). Erst

eine Reduzierung des Holzeinschnittes im Zuge der Finanz- und Wirtschaftskrise sorgte hier ab dem Jahr 2007 für eine vorübergehende Entspannung (vgl. Wolf/Borchert 2010, S. 6). Dies zeigt, dass die Verfügbarkeit von Rundholz auch stark von *konjunkturellen Nachfrageschwankungen* abhängig ist. Mittel- und langfristig wird jedoch wieder mit einer zunehmenden Rohstoffknappheit gerechnet.

Qualitätsunsicherheit: Rundholz entsteht im Rahmen natürlicher Wachstumsprozesse und ist dabei unterschiedlichen Umwelteinflüssen ausgesetzt. Wichtige Einflussfaktoren sind bspw. die herrschenden Wetter- und Bodenverhältnisse, wie etwa der Niederschlag, die Temperatur sowie der Nährstoffgehalt des Bodens (vgl. Geldermann 2012, S. 194; Pallast et al. 2006, S. 148; siehe Abschnitt 2.4.1). Diese können nicht oder kaum vom Menschen kontrolliert werden und führen häufig zu *natürlichen Qualitätsschwankungen* (vgl. Friedemann 2014, S. 39; Martin 2008, S. 133). Bei Rundholz kommt es daher oftmals zu Unterschieden hinsichtlich der physikalisch-mechanischen, chemischen und optischen Eigenschaften, wie bspw. der Farbe, Textur und Astigkeit des Holzes. Dies führte auch zur Redewendung ‚kein Baum ist wie der andere‘. Zudem können verschiedene Schädlinge (z. B. Insekten, Nagetiere) und Pflanzenkrankheiten (z. B. Pilzbefall) die Qualität des Rundholzes ebenso negativ beeinflussen, wie die bereits angesprochenen großflächigen Kalamitäten (vgl. FNR 2012a, S. 20; Krupinsky et al. 2002).

Zu Qualitätsschwankungen bei Rundholz kann es auch aufgrund *der Lagerung und des Transportes* kommen. Mikrobiologische Abbauprozesse können zu Gewichtsverlust oder zur kompletten Zersetzung führen (vgl. Narodoslowsky 2003, S. 57; Pallast et al. 2006, S. 153). Zu Gewichtsverlust kommt es auch in Folge des Trocknungsprozesses. Der damit einhergehende Feuchtigkeitsentzug wirkt sich auf die Qualität des Rundholzes aus und kann bspw. Risse hervorrufen (vgl. Odenthal-Kahabka 2012). Typisch ist hierbei das von der Faserrichtung abhängige Quellen und Schwinden bei Holz (vgl. Informationsdienst Holz 2009, S. 9). Je nach Verwendungszweck ist zudem die Frische des Holzes entscheidend. Bei der Holz- und Zellstoffherstellung bspw. sollte das verwendete Holz möglichst frisch sein, da eine zu lange Lagerung die Entrindung erschwert und sich negativ auf die Festigkeit und optischen Eigenschaften des daraus produzierten Papiers auswirkt (vgl. Martin 2008, S. 16; Zollner-Croll 2012, S. 8). Eine längere Lagerung erhöht zudem die Wahrscheinlichkeit eines Insektenbefalls (z. B. Brutstätte für Borkenkäfer) oder Pilzbefalls (z. B. Bläue).

Preisunsicherheit: Die Rohstoffpreise ergeben sich, genau wie die Verfügbarkeit, aus dem Zusammenspiel von Angebot und Nachfrage. Auf der Angebotsseite können zunächst *generelle Angebotsschwankungen* zu Veränderungen bei den Rundholzpreisen führen. Wie bereits zuvor dargestellt, kommt es bei Rundholz zu saisonalen Angebotsschwankungen, in deren Folge die Verfügbarkeit und damit einhergehend auch die Rohstoffpreise im Verlauf eines Jahres schwanken können (vgl. Zwirgmaier 2012, S. 88-89). *Besondere Ereignisse bzw. Kalamitäten*, die nicht oder nur schwer vorhersehbar sind, haben ebenfalls einen großen Einfluss auf die Rundholzpreise. Stürme wie ‚Lothar‘ oder ‚Kyrill‘ bspw. erhöhen kurzfristig das verfügbare Holzangebot durch Windbruch, wodurch es zu stark fallenden Rohstoffpreisen kommen kann (vgl. Baur et al. 2004; Greenpeace e. V. 2008a, S. 21; LID 2000; Zwirgmaier 2012, S. 99-100). Preisschwankungen bei den Rohstoffen sind auch in Folge eines großflächigen Schädlingsbefalls möglich (vgl. Neumair 2006, S. 128). Die Nachfrageseite ist durch die bereits beschriebene *zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz* gekennzeichnet (siehe Abschnitt 2.1 und 2.3).

Die wachsende Nachfrage kann zu einer drohenden Rohstoffknappheit und zu Unsicherheiten bezüglich der zukünftigen Preisentwicklung führen (vgl. Kordsachia 2011, S. 1; Leible et al. 2001, S. 34-35; Seintsch 2011, S. 6). Speziell bei Nadelholz kam es in der Vergangenheit bereits zu ersten Versorgungsengpässen und damit einhergehenden deutlichen Preissteigerungen (vgl. BMELV 2011, S. 14; Kordsachia 2011, S. II). Bei Industrieholz, welches von den hier betrachteten Industrien zumeist verwendet wird, stieg der Preis aufgrund der verstärkten energetischen Nutzung allein im Zeitraum von 2005 bis 2008 um fast 80 % (vgl. Vorholt 2010, S. 291). Anschließend brachen die Rundholzpreise im Zuge der Wirtschaftskrise vorübergehend ein, was zeigt, dass die Preisentwicklung auch stark von *konjunkturellen Nachfrageschwankungen* abhängig ist (vgl. Holz Journal 2012b, S. 9-10). Seit Ende 2009 erholten sich die Rundholzpreise jedoch deutlich und erreichten aufgrund der beschriebenen Nutzungskonkurrenzen neue Höchststände.

Herkunftsunsicherheit: Aufgrund der hohen Transportkosten stammt ein Großteil des verarbeiteten Holzes (88,9 %) aus einem regionalen Beschaffungsgebiet innerhalb Deutschlands (vgl. Holzabsatzfonds 2009, S. 25; Mantau 2012c, S. 17; VDP 2014, S. 23). Der illegale Holzeinschlag ist hierzulande kein nennenswertes Problem, da die deutschen Wälder bereits seit über 300 Jahren nachhaltig bewirtschaftet werden (vgl. BMELV 2011, S. 3; DFWR 2014).

Problematisch und teilweise unsicher ist die Herkunft jedoch bei den Holzimporten. Vorsichtigen Schätzungen zufolge stammen ca. 34 % des importierten Tropenholzes aus illegalem Einschlag (vgl. UBA 2009, S. 216). Aufgrund der dargestellten hohen industriellen Nachfrage werden in mengenmäßig viel bedeutsameren Umfang zudem auch einheimische Holzarten wie bspw. Fichte importiert (vgl. FSC Deutschland 2015a; Greenpeace e. V. 2008b; Mantau 2012c, S. 17). Große Mengen dieses Holzes haben ihren Ursprung in Russland, wo der Anteil des illegalen Holzeinschlages bei 25-50 % liegt (vgl. Bringezu et al. 2008, S. 124, WWF 2015). Nach Deutschland gelangt das Holz, teilweise bereits weiterverarbeitet zu Zellstoff und Papier, über sog. Transitländer, wie bspw. Schweden oder Finnland (vgl. Greenpeace e. V. 2008a, S. 16; WWF 2005, S. 23, 26, 32). Die Weiterverarbeitung der illegal geernteten Rohstoffe, der Umschlag in Transitländern, komplizierte und mehrstufige Handelswege sowie die Vermischung mit Rohstoffen aus anderen (legalen) Quellen erschweren die Rückverfolgbarkeit und führen zu Unsicherheiten bei der Rohstoffherkunft (vgl. Appelhanz et al. 2014, S. 18; Greenpeace e. V. 2008a, S. 14; WWF 2005, S. 23, 26, 32). Oftmals ist nur der unmittelbare Vorlieferant bekannt und eine Rückverfolgbarkeit des Holzes entlang der gesamten Handelskette unmöglich (vgl. Greenpeace e. V. 2008a, S. 18). Dies führt auch zu Problemen bei der Handelsstatistik, da sie nur das Land ausweist, aus dem der Rohstoff zuletzt importiert wurde (vgl. WWF 2005, S. 31). Während ein Großteil der deutschen Holzimporte offiziell aus Schweden bzw. Finnland stammt, dienen diese Länder tatsächlich jedoch häufig nur als Transitländer, in denen es zu einer Vermischung und teilweisen Umdeklaration der Rohstoffströme kommt. Die Schätzungen zu den illegalen Holzimporten sind daher mit erheblichen Unsicherheiten behaftet (vgl. WWF 2005, S.10). Für Deutschland wird davon ausgegangen, dass allein im Jahr 2007 illegal eingeschlagenes Holz im Wert von mindestens 800 Mio. € importiert wurde, wobei der tatsächliche Wert wahrscheinlich doppelt so hoch ist (vgl. Greenpeace e. V. 2008a, S. 14).

Illegaler Holzeinschlag führt nicht nur zu ökologischen, sondern auch zu sozialen und ökonomischen Problemen (vgl. WWF 2008a, S. 10-12; WWF 2008b, S. 1). Besonders betroffene Regionen sind Osteuropa und Russland, West- und Zentralafrika, Südamerika, China sowie Südostasien und Indonesien (vgl. Greenpeace e. V. 2008a, S. 15-17; WWF 2005, S. 10-16). Oftmals stammt das Holz hier aus *illegalen Rohstoffquellen im engen Sinne*, was bedeutet, dass bei der Holzernte gegen geltendes nationales bzw. internationales Recht verstoßen wurde (vgl. WWF 2005, S.11-16; siehe auch Abschnitt 2.4.1). Zudem wird Holz häufig geschmuggelt bzw. die entsprechenden Dokumente werden gefälscht, um Zollabgaben und Steuern zu unterschlagen, was zu *illegalen Rohstoffquellen im weiten Sinne* führt (vgl. Greenpeace e. V. 2006, S. 2-3; WWF 2008b, S. 1-2). Schließlich kann das Holz auch aus offiziell legalen, aber dennoch *nicht nachhaltigen Rohstoffquellen* stammen. Hier werden bspw. Nutzungsrechte durch Korruption erworben und selbst der großflächige Holzeinschlag in Naturschutzgebieten wird oftmals behördlich genehmigt und so legalisiert (vgl. WWF 2009). Das Hauptproblem ist hierbei die heterogene Gesetzgebung der einzelnen Länder, die legalen bzw. illegalen Holzeinschlag sehr unterschiedlich definieren (vgl. WWF 2005, S. 8). Aufgrund des wachsenden Rohstoffbedarfs weltweit und der in Abschnitt 2.1 und 2.3 dargestellten zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz bei Holz sowie der damit einhergehenden Verknappung und steigenden Rundholzpreise ist zukünftig mit einer Zunahme des illegalen Holzeinschlags zu rechnen.

Um diesem Problem zu begegnen, verabschiedete das Europäische Parlament die EU-Holzhandelsverordnung (European Union Timber Regulation; EUTR), welche in Form des Holzhandels-Sicherungs-Gesetzes (HolzSiG) in deutsches Recht umgesetzt wurde und seit dem 03. März 2013 gültig ist (vgl. BLE 2015a; BMJV 2013; GD Holz 2015; Koch 2012, S. 5). Die Verordnung verbietet die Einfuhr und den Handel von illegal geschlagenem Holz sowie daraus hergestellten Produkten. Sie gilt somit nicht nur für Rundholz, sondern für alle im Rahmen dieser Arbeit betrachteten Leitprodukte. Unterschieden wird dabei zwischen dem Marktteilnehmer, der die Holzprodukte innerhalb der EU erstmalig in Verkehr bringt (Sorgfaltspflicht) sowie den nachfolgenden Händlern, welche die Güter weiterveräußern (Aufzeichnungspflicht) (vgl. BLE 2015b; FSC Deutschland 2015b). Derjenige, der Holz bzw. Holzprodukte erstmalig auf den europäischen Markt bringt, muss seinen Sorgfaltspflichten nachkommen und ein entsprechendes Risikomanagementsystem vorweisen (vgl. Koch 2012, S. 6). Hierzu muss er bestimmte Informationen über das Holz und seine Lieferanten einholen (Information: Menge, Holzart, Land, Lieferant, Legalitätsnachweis), diese nach festgelegten Kriterien bewerten (Risikobewertung: Wahrscheinlichkeit, dass das Holz aus illegalem Einschlag stammt) und eventuell vorhandene Risiken begrenzen (Risikominderung: zusätzliche Informationen bzw. Kontrollen oder Lieferantenwechsel) (vgl. Europäische Kommission 2013; GD Holz 2015; Ziegeler 2012, S. 25). Der Herkunftsnachweis kann dabei bspw. durch ein IT-gestütztes Rückverfolgbarkeits- bzw. Traceability-System, eine Nachhaltigkeitszertifizierung entlang der gesamten Wertschöpfungskette (Chain-of-Custody; CoC) oder mittels eines mikroskopisch bzw. genetischen Labortests erbracht werden, wie sie das Kompetenzzentrum Holzherkünfte des Thünen-Instituts anbietet (vgl. Appelhantz et al. 2014; FSC Deutschland 2015a; Thünen-Institut 2013). Alle nachfolgenden Händler müssen zudem im Rahmen ihrer Aufzeichnungspflichten Informationen über die Menge, den Lieferanten sowie die Abnehmer des Holzes bzw. der Holzprodukte

fünf Jahre lang speichern. Kontrolliert und überwacht wird dies von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (vgl. BLE 2015a; BMJV 2013). Bei Verstößen kann es sich abhängig vom Grad der Schwere um eine Ordnungswidrigkeit oder eine Straftat handeln. Dies zeigt deutlich, dass die Herkunftsunsicherheit bei den hier betrachteten Produkten und Industrien von großer Bedeutung ist. Sie kann nicht nur den Güteraustausch erschweren, sondern auch zu gravierenden Problemen bei den verarbeitenden Unternehmen führen, wie bspw. Strafzahlungen, Imageverlust oder Umsatzrückgängen. Die Herkunftsunsicherheit wird daher im Rahmen dieser Arbeit explizit berücksichtigt.

Sägenebenprodukte. Verfügbarkeitsunsicherheit: Auf der Angebotsseite ist zunächst festzustellen, dass das Aufkommen von Sägenebenprodukten direkt an die Schnittholzproduktion gekoppelt ist (vgl. Mantau 2012a, S. 50). Da der Holzeinschlag im Winterhalbjahr stattfindet, variiert der Holzeinschnitt innerhalb eines Jahres, wodurch es auch zu *saisonalen Angebotsschwankungen* bei den anfallenden Sägenebenprodukten kommt. Zudem können *besondere Ereignisse bzw. Kalamitäten* wie bspw. Stürme zu einem höheren oder niedrigeren Holzeinschnitt führen, was zusätzliche Angebotsschwankungen bei Sägenebenprodukten hervorruft. Schließlich ist die verfügbare Menge auch abhängig von *den Kapazitäten und Auslastungen der Hersteller*, d. h. der Sägewerke. In der Vergangenheit kam es hier wiederholt zu Rohstoffknappheit, Versorgungsengpässen und steigenden Rohstoffpreisen, in deren Folge Betriebe vorübergehend oder dauerhaft stillgelegt wurden (vgl. DeSH 2013a, S. 1-2; DeSH 2013b; siehe auch Abschnitt 3.1.3). Der anhaltende Konsolidierungsprozess und damit einhergehende Kapazitätsabbau beeinflussen somit ebenfalls das Angebot von Sägenebenprodukten. Die Nachfrageseite hingegen wird von der *zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz* bestimmt. Vor allem Sägenebenprodukte werden verstärkt energetisch genutzt, was zu einer spürbaren Verknappung führte (vgl. Bringezu et al. 2008, S. 40; FNR 2010, S. 70; Mantau 2012a, S. 50). Immer häufiger werden sie bereits in den Sägewerken für energetische Zwecke verwendet (vgl. Döring/Mantau 2012, S. 33-38; Mantau 2012a, S. 25). Für eine kurzfristige Entspannung der Versorgungslage sorgte hier die Wirtschaftskrise ab dem Jahr 2007, in deren Folge es zu einem Kapazitätsabbau in der Holzwerkstoffindustrie und damit verbundenem Nachfragerückgang nach Sägenebenprodukten kam (vgl. Mantau 2012c, S. 7). Dies zeigt, dass die Verfügbarkeit auch stark von *konjunkturellen Nachfrageschwankungen* abhängig ist. Mittel- und langfristig wird jedoch wieder mit einer zunehmenden Rohstoffknappheit gerechnet.

Qualitätsunsicherheit: Da alle Sägenebenprodukte aus dem nachwachsenden Rohstoff Holz hergestellt werden, weisen sie die gleichen *natürlichen Qualitätsschwankungen* auf, die bereits zuvor bei Rundholz beschrieben wurden. Zusätzlich kann es hier zu *Qualitätsschwankungen aufgrund unterschiedlicher Rohstoffzusammensetzungen* kommen. Abhängig vom jeweiligen Verwendungszweck ist bspw. der enthaltene Rindenanteil bei Sägenebenprodukten ein wichtiges Qualitätskriterium (vgl. König 2008, S. 23-24). Bei der Zellstoff- und Papierherstellung sind eventuelle Rindenreste später als Schmutzpunkte im Papier erkennbar (vgl. König 2008, S. 26; Zollner-Croll 2012, S. 8). Auch anhaftender Sand oder Steine wirken sich negativ auf die Qualität aus und können zu Problemen bei der weiteren Verarbeitung führen (vgl. Glunz AG 2010, S. 2). Die Größe der Hackschnitzel ist ebenfalls bedeutsam. Zu kleine Hackschnitzel werden beim Kochprozess im Rahmen der MDF- oder Zellstoffproduktion oft vollkommen aufgelöst und reduzieren so die Ausbeute, während zu große Hackschnitzel im Kern nicht aufgeschlos-

sen werden (vgl. Zollner-Croll 2012, S. 8). Dies zeigt, dass *Qualitätsschwankungen auch aufgrund des Herstellungs- und Verarbeitungsprozesses* möglich sind und bspw. durch Entrinden und Hacken des Holzes verursacht werden können. Ein weiteres Beispiel sind stumpfe Hackmesser, die zu einer Stauchung der Holzfasern führen. Aus diesen Hackschnitzeln hergestellter Zellstoff weist deutlich geringere Festigkeitswerte auf (vgl. Zollner-Croll 2012, S. 8). Schließlich sind auch bei Sägenebenprodukten *Qualitätsschwankungen aufgrund der Lagerung und des Transportes* möglich. Wie bereits bei Rundholz angesprochen, kann eine zu lange Lagerung der Hackschnitzel zu Austrocknung, Gewichtsverlust, Zersetzung sowie Insekten- und Pilzbefall führen (vgl. Erbreich 2004, S. 30; Narodoslowsky 2003, S. 57; Pallast et al. 2006, S. 153). Während der Lagerung ist zudem ein Temperaturanstieg aufgrund biologisch-chemischer Prozesse möglich, in deren Folge sich die Holzspäne bzw. Hackschnitzel selbst entzünden können (vgl. Pallast et al. 2006, S. 153). Dies kann entsprechende Sicherheits- und Belüftungsanlagen erforderlich machen. Abhängig vom jeweiligen Verwendungszweck ist auch die Frische der Hackschnitzel bedeutsam. Bei der Holz- und Zellstoffherstellung sollten die verwendeten Hackschnitzel möglichst frisch sein, da eine lange Lagerung die Entrindung erschwert und sich negativ auf die mechanischen und optischen Eigenschaften des daraus hergestellten Papiers auswirkt (vgl. Martin 2008, S. 16; Zollner-Croll 2012, S. 8). Bei der Produktion von Span- und MDF-Platten ist die Lagerdauer der verwendeten Hackschnitzel hingegen weniger problematisch (vgl. Schäfer/Roffael 1997).

Preisunsicherheit: Auf der Angebotsseite können zunächst *generelle Angebotsschwankungen* zu Preisänderungen bei Sägenebenprodukten führen. Da die Holzernte im Winterhalbjahr stattfindet und der Holzeinschnitt somit innerhalb eines Jahres variiert, kommt es auch bei den anfallenden Sägenebenprodukten zu saisonalen Angebotsschwankungen (vgl. FNR 2012a, S. 22; Thüringer Klimaagentur 2015). Damit einhergehend können die Verfügbarkeit und Preise im Verlauf eines Jahres schwanken. *Besondere Ereignisse bzw. Kalamitäten* wie die Stürme ‚Lothar‘ oder ‚Kyrill‘ wirken sich ebenfalls auf die Menge des Holzeinschnitts und somit auf die Verfügbarkeit und Preise von Sägenebenprodukten aus (vgl. Baur et al. 2004; Zwirgmaier 2012, S. 99-100). Wie bereits zuvor dargestellt, beeinflussen zudem die *Kapazitäten und Auslastungen der Hersteller*, d. h. der Sägewerke, das Angebot und dementsprechend auch die Preise von Sägenebenprodukten. Die Nachfrageseite wird vor allem von der *zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz* bestimmt, die in den vergangenen Jahren zu einem deutlichen Preisanstieg bei Sägenebenprodukten führte (vgl. LWF 2015b; Müssig/Carus 2007, S. 112; siehe auch Abschnitt 2.3 und 3.1.3). Von 2005 bis 2011 erhöhten sich die Preise für Hackschnitzel um fast 90 % (vgl. LWF 2015b). Die Wirtschaftskrise und der damit einhergehende Nachfragerückgang sorgten für eine kurzfristige Unterbrechung dieser Entwicklung (vgl. Vorholt 2010, S. 293). Dies zeigt, dass auch *konjunkturelle Nachfrageschwankungen* einen großen Einfluss auf die Preisentwicklung von Sägenebenprodukten haben. Aufgrund der zunehmenden Nutzungskonkurrenz erscheint der generelle Trend in Richtung steigender Preise dennoch ungebrochen.

Herkunftsunsicherheit: Insgesamt spielt die Herkunftsunsicherheit bei Sägenebenprodukten nur eine untergeordnete Rolle, da diese überwiegend als Kuppelprodukt bei der inländischen Schnittholzproduktion anfallen. Aufgrund der hohen Transportkosten werden Sägenebenprodukte kaum importiert (vgl. Mantau 2012c, S. 17; Müssig/Carus 2007, S. 112). Zu Problemen kann es nur kommen, wenn sie im

Inland aus importiertem Holz erzeugt werden, dessen genaue Herkunft nicht bestimmbar ist (siehe entsprechenden Abschnitt bei Rundholz). Während des Produktionsprozesses in den Sägewerken kommt es zwangsläufig zu einer Vermischung der anfallenden Sägenebenprodukte, wie bspw. der Sägespäne oder Hackschnitzel (vgl. AGR 2011a, S. 4). Eine exakte Zuordnung und Herkunftsangabe ist zu diesem Zeitpunkt technisch nicht mehr möglich.

Altholz. Verfügbarkeitsunsicherheit: Die Verfügbarkeit von Altholz wird auf der Angebotsseite zunächst von *saisonalen Angebotsschwankungen* bestimmt. Da die Baukonjunktur im Winter stark rückläufig ist, fällt während dieser Zeit auch deutlich weniger Abbruchholz an, welches den mengenmäßig größten Teil des verfügbaren Altholzes darstellt (vgl. bvse 2009a; EUWID 2011b; UBA 2006, S. 18-19). Die damit einhergehenden saisonalen Angebotsschwankungen können die Verfügbarkeit innerhalb eines Jahres beeinflussen. Dies zeigt auch, wie bedeutsam die *Kapazitäten und Auslastungen* der Entsorgungsbetriebe für das Altholzangebot sind. Neben den witterungsbedingten Auslastungsschwankungen ist das verfügbare Angebot zudem stets an den zugrundeliegenden Abfallstrom gekoppelt und kann nicht beliebig erhöht werden (vgl. Mantau et al. 2012b, S. 4). Die Menge des zurückgeführten Abfalls ist dabei von konjunkturellen Faktoren sowie der aktuellen Gesetzgebung (z. B. AltholzV, BiomasseV) abhängig. Generell wird davon ausgegangen, dass das verfügbare Altholzpotezial bereits weitgehend ausgeschöpft wird (vgl. Mantau 2012a, S. 14, 22). Auf der Nachfrageseite ist Altholz vor allem von der *zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz* betroffen, die zu einer spürbaren Verknappung führte (vgl. Bringezu et al. 2008, S. 40; bvse 2011a; Mantau et al. 2012b, S. 21-22). Ursachen hierfür sind die Verteuerung fossiler Energieträger und die Förderung im Rahmen des EEGs. Altholz stellt mit 78,2 % den dominierenden Rohstoff in Großfeuerungsanlagen dar und wird verstärkt auch von den Entsorgungsbetrieben innerbetrieblich für energetische Zwecke genutzt (vgl. Mantau et al. 2012b, S. 17; Weimar et al. 2012, S. 12). Aufgrund der überwiegend energetischen Verwendung spielen *konjunkturelle Nachfrageschwankungen* generell nur eine untergeordnete Rolle (vgl. Mantau 2012a, S. 54, 56). Bedeutsamer sind hier vor allem Nachfrageschwankungen aufgrund der Jahreszeit, da in den kalten Monaten der energetische Altholzbedarf steigt. Rund ein Fünftel des Altholzes wird jedoch auch stofflich zur Spanplattenproduktion genutzt (vgl. Mantau et al. 2012b, S. 17), was dazu führt, dass sich konjunkturelle Nachfrageschwankungen zumindest teilweise auf die Verfügbarkeit von Altholz auswirken können. Die *Nachfrageentwicklung im Ausland* hat aufgrund der hohen Transportkosten und einer dadurch verursachten Exportquote von lediglich einem Prozent nur einen geringen Einfluss auf die Verfügbarkeit von Altholz (vgl. Mantau 2012a, S. 54). Dennoch stellt dieses auch dort einen knappen und zunehmend begehrten Rohstoff dar.

Qualitätsunsicherheit: Altholz besteht überwiegend aus dem nachwachsenden Rohstoff Holz und weist daher prinzipiell die gleichen *natürlichen Qualitätsschwankungen* auf, die bereits bei Rundholz beschrieben wurden. Da es sich zumeist um Gebrauchtholz handelt, kann es zudem zu alterungsbedingten Qualitätsschwankungen kommen, wie bspw. Austrocknung oder Wurmfraß. Neben der natürlichen Holzsubstanz besteht Altholz auch aus anderen Materialien, die bei der Produktion und anschließenden Nutzungsphase hinzugefügt wurden. Daher sind vor allem *Qualitätsschwankungen aufgrund unterschiedlicher Rohstoffzusammensetzungen* möglich. Das Altholz kann zahlreiche Stör- bzw. Fremdstoffe

(z. B. Metall, Steine, Textilien oder Glas) in unterschiedlichen Mengen enthalten und zudem mit verschiedenen Schadstoffen (z. B. Farben, Lacke oder Öle) belastet sein (vgl. BUG 2002; Erbreich 2004, S. 8-9, 73-79). Eine vollständige Sortierung und Trennung der Materialien ist teuer und oftmals nicht möglich, was zu einer erheblichen Qualitätsunsicherheit führt. Basierend auf den enthaltenen Stör- bzw. Schadstoffen erfolgt die Zuordnung zu gesetzlich festgelegten Altholzklassen (vgl. BMJV 2012, LfU 2012, S. 2). Da die Altholzklassen nur eine relativ grobe Klassifizierung ermöglichen, kann die Zusammensetzung des Altholzes jedoch auch innerhalb einer Klasse deutlich variieren (vgl. Erbreich 2004, S. 50, 73-74). Nur die Klassen AI und AII dürfen ohne Einschränkungen stofflich genutzt werden (vgl. BMJV 2012; LfU 2012, S. 5). Zudem kann es zu *Qualitätsschwankungen aufgrund der Lagerung und des Transportes* kommen. Vor allem bei der aufgrund geringer Lagerkosten häufig praktizierten Freilandlagerung ist das Altholz den Witterungseinflüssen ausgesetzt, was zu einem Durchnässen des Holzes und dadurch verursachten Fäulnis- bzw. Zersetzungsprozess sowie Schimmelpilz- und Insektenbefall führen kann (vgl. Erbreich 2004, S. 27-30, 51). Dies wiederum wirkt sich auf die Festigkeitswerte und Qualität des Altholzes aus.

Preisunsicherheit: Preisschwankungen bei Altholz können zunächst durch *generelle Angebotsschwankungen* verursacht werden. Die beschriebenen saisonalen Unterschiede beim Altholzangebot beeinflussen die Verfügbarkeit innerhalb eines Jahres und somit auch die Preise von Altholz. Die winterbedingt schwächere Baukonjunktur und damit verbundene geringere Auslastung der Entsorgungsbetriebe führen zu Schwankungen bei den Altholzpreisen (vgl. bvse 2009a; EUWID 2012a; EUWID 2013). Dies zeigt auch, wie bedeutsam die *Kapazitäten und Auslastungen* der Altholzlieferanten für die Preisentwicklung sind. Da Altholz seit Jahren einen Nachfrageüberhang verzeichnet (vgl. Mantau et al. 2012b, S. 4) und das verfügbare Altholzpotezial bereits weitgehend ausgeschöpft wird (vgl. Mantau 2012a, S. 14, 22), kam es in der Vergangenheit bei allen Altholzklassen zu steigenden Preisen (vgl. LWF 2015a; Weimar 2009, S. 58). Ursache für die hohe Nachfrage ist die *zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz*. Die verstärkte energetische Nutzung von Altholz seit Einführung des EEGs führte zu kontinuierlichen Preissteigerungen (vgl. DBFZ 2012, S. 20-21; Weimar 2009, S. 58-59). Hier von waren vor allem die unteren, energetisch genutzten Altholzsortimente betroffen (vgl. DBFZ 2009, S. 15). Eine Umkehr dieses Trends wird auch zukünftig nicht erwartet. *Konjunkturelle Nachfrageschwankungen* hingegen spielen für die Altholzpreise nur eine untergeordnete Rolle, da der Großteil energetisch genutzt wird und somit jahreszeitbedingte Einflüsse bedeutsamer sind (vgl. Mantau 2012a, S. 54). Dies zeigt sich auch darin, dass die Altholzpreise trotz der Wirtschaftskrise im Jahr 2007 ohne spürbare Rückgänge insgesamt relativ stabil blieben und nur die oberen, oftmals bei der Spanplattenproduktion genutzten Altholzklassen leichte Preisrückgänge verzeichneten (vgl. LWF 2015a). Aufgrund der hohen Transportkosten und der geringen Exportquote von lediglich einem Prozent, hat auch die *Nachfrageentwicklung im Ausland* nur einen begrenzten Einfluss auf die inländischen Altholzpreise (vgl. Mantau et al. 2012b, S. 17). Da Altholz jedoch auch im Ausland zunehmend knapper und begehrter wird, kann sich dies zukünftig ändern.

Herkunftsunsicherheit: Einerseits ist die Herkunftsunsicherheit bei Altholz weniger bedeutsam, da die Importquote nur bei ca. 2,8 % liegt (vgl. Mantau et al. 2012b, S. 18). Die Herkunft ist vor allem beim

Primärrohstoff Rundholz und den daraus hergestellten Produkten relevant. Bei Altholz hingegen handelt es sich um einen durch Recycling gewonnenen Sekundärrohstoff, der selbst nicht unmittelbar von illegalem Holzeinschlag betroffen ist. Vielmehr kann die Nutzung von Altholz dazu beitragen, den Primärbedarf und somit den illegalen Holzeinschlag zu reduzieren. Dabei ist jedoch nicht auszuschließen, dass das im Altholz enthaltene Material wie bspw. Abbruchholz ursprünglich auch aus illegalem Holzeinschlag stammt. Andererseits kann Altholz je nach Herkunft (z. B. Verpackungsabfall, Baustellenabfall oder Sperrmüll) mit unterschiedlichen Stör- bzw. Fremdstoffen (z. B. Metall, Steine, Textilien oder Glas) sowie Schadstoffen (z. B. Farben, Lacke oder Öle) belastet sein, was zu Unsicherheit hinsichtlich der Rohstoffzusammensetzung führt (vgl. BUG 2002; Erbreich 2004, S. 6, 9). Dies gilt ebenso für importiertes Altholz, das je nach Herkunftsland und Sammelsystem unterschiedlichste Materialien enthalten kann. Die Herkunftsunsicherheit stellt somit auch bei Altholz einen relevanten Faktor dar.

Span- und MDF-Platten. Verfügbarkeitsunsicherheit: Da die kapitalintensiven Anlagen zur Herstellung von Span- und MDF-Platten ganzjährig möglichst vollständig ausgelastet werden müssen, kommt es bei den hier betrachteten Holzwerkstoffen kaum zu *saisonalen Angebotsschwankungen*. Auch *besondere Ereignisse bzw. Kalamitäten* sind nur von geringer Bedeutung, es sei denn, sie führen zu einem Versorgungsengpass bei den benötigten Rohstoffen und wirken sich somit indirekt auf das Angebot von Span- und MDF-Platten aus. Sehr bedeutsam für das verfügbare Rohstoffangebot sind hingegen die *Kapazitäten und Auslastungen der Hersteller*. In den vergangenen Jahren kam es in der Holzwerkstoffindustrie zu zahlreichen Werksschließungen und einem spürbaren Konsolidierungsprozess (vgl. EUWID 2010, S. 26-33; Mantau 2012c, S. 7; siehe auch Abschnitt 3.1.2). Der damit verbundene Kapazitätsabbau sorgte teilweise für Versorgungsengpässe bei den abnehmenden Industrien und somit für Verfügbarkeitsunsicherheit bei Span- und MDF-Platten (vgl. EUWID 2010, S. 26-28). Ausgelöst wurde der Konsolidierungsprozess vor allem durch die Wirtschaftskrise im Jahr 2007, was zeigt, dass die Verfügbarkeit auch stark von *konjunkturellen Nachfrageschwankungen* beeinflusst wird (vgl. GD Holz 2011). Die *zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz* ist bei den hergestellten Span- und MDF-Platten kaum von Bedeutung, da diese generell stofflich genutzt werden. Die Nutzungskonkurrenz führt jedoch zu einer Verknappung bei den notwendigen Rohstoffen und kann sich somit indirekt auf die Verfügbarkeit und Preise von Holzwerkstoffplatten auswirken. Zudem hängt die Verfügbarkeit auch von der *Nachfrageentwicklung im Ausland* ab, da ein großer Anteil der produzierten Holzwerkstoffe exportiert wird (vgl. Egger Holzwerkstoffe GmbH 2014, S. 14).

Qualitätsunsicherheit: Da Span- und MDF-Platten aus dem nachwachsenden Rohstoff Holz hergestellt werden, weisen sie prinzipiell die gleichen *natürlichen Qualitätsschwankungen* auf, die bereits zuvor bei Rundholz beschrieben wurden. Zudem sind *Qualitätsschwankungen aufgrund unterschiedlicher Rohstoffzusammensetzungen* möglich. Zunächst können die verwendeten Rohstoffe (Hackschnitzel und Altholz) mit Stör- und Fremdstoffen wie bspw. Sand, Mineralien und Glas belastet sein, die sich negativ auf die Festigkeit und Optik der daraus hergestellten Platten auswirken (vgl. Glunz AG 2010, S. 2). Auch der enthaltene Rindenanteil ist sehr bedeutsam, da mit steigendem Rindenanteil die Festigkeitswerte der Platten abnehmen (vgl. König 2008, S. 23-24; Roffael/Dix 1988, S. 245). Bei Spanplatten ist zudem der Anteil des enthaltenen Altholzes relevant. Da die nach den bisherigen Verfahren aus Altholz

hergestellten Holzspäne meist qualitativ schlechter sind als frische Späne, können sie nur in begrenztem Umfang bei der Spanplattenproduktion beigemischt werden, ohne die in der DIN EN 312:2010 festgelegten Qualitätsanforderungen zu gefährden (vgl. BMBF 2004, S. 50; Lud. Kuntz GmbH 2011, S. 49). Auch die Art und Dosierung des verwendeten Klebstoffs kann sich auf die mechanischen Eigenschaften der Platten auswirken und somit für Qualitätsschwankungen und damit einhergehende Unsicherheit sorgen. Bei den eingesetzten Klebstoffen handelt es sich überwiegend um nicht feuchtebeständige Harnstoffharze (vgl. BMUB 2015; Fachverband des Tischlerhandwerks NRW 2015). Von ihnen geht eine besondere Qualitätsunsicherheit aus, da sie auch noch nach Jahrzehnten giftiges Formaldehyd freisetzen. Dieses kann Reizungen oder Allergien hervorrufen und steht zudem im Verdacht krebserregend zu sein (vgl. UBA/RAL 2003, S. 2; Krug 2010, S. 27-28). Entdeckt wurde diese Eigenschaft durch den sog. ‚Billy-Skandal‘, als bei IKEA Kunden vermehrt gesundheitliche Beschwerden auftraten (vgl. ÖKO-TEST Verlag GmbH 2013). Als Reaktion darauf wurden verschiedene Emissionsklassen definiert und ein gesetzlicher Grenzwert (E1) von 0,1 ppm (parts per million) festgelegt (vgl. Informationsdienst Holz 2009, S. 16). Dieser ist jedoch kritisch zu sehen, da es auch bei der großflächigen Nutzung von E1-Platten oder in kleinen bzw. schlecht belüfteten Räumen zu Formaldehyd-Konzentrationen kommen kann, die deutlich über dem Grenzwert liegen (vgl. UBA/RAL 2003, S. 2). Selbst bei der zulässigen Menge von 0,1 ppm können bereits Reizungen auftreten (vgl. Institut Alpha GmbH & Co. KG 2015). Die WHO empfiehlt daher einen Wert von 0,05 ppm, der auch vom Blauen Engel sowie zahlreiche Möbelhersteller gefordert wird (vgl. Krug 2010, S. 28; UBA/RAL 2003, S. 2). Trotz entsprechender Gesetze und Richtwerte besteht beim Thema Formaldehyd somit noch erhebliche Unsicherheit. Generell ist dabei festzustellen, dass MDF-Platten hiervon weniger betroffen sind als Spanplatten, da bei ihrer Herstellung deutlich geringere Mengen an Klebstoff eingesetzt werden (vgl. Krug 2010, S. 31).

Bei Span- und MDF-Platten kann es auch zu *Qualitätsschwankungen aufgrund des Herstellungs- und Verarbeitungsprozesses* kommen. So ist die Qualität der Platten bspw. abhängig vom eingesetzten Beileimungsverfahren, dem Streu- bzw. Schüttungsverfahren der Späne sowie dem Abkühlungs- und Konditionierungsprozess (vgl. Ohlmeyer/Kruse 2002; Siempelkamp Maschinen- und Anlagenbau GmbH & Co. KG 2010). Bei MDF-Platten wird die Qualität auch vom Holzaufschlussverfahren beeinflusst, da bspw. die im Rahmen des Kochprozesses nicht aufgeschlossene Faserbündel zu Splintern führen, welche die Oberflächenqualität mindern (vgl. Krug 2010; Ohlmeyer et al. 2011, S. 5). Zudem können *Qualitätsschwankungen aufgrund der Lagerung und des Transportes* auftreten. Durch ihre hydrophile Eigenschaft kann es bei Holzwerkstoffplatten zu Feuchtigkeitsaufnahme und -abgabe sowie einer damit einhergehenden Dimensionsänderung durch Quellen und Schwinden kommen (vgl. WIGAND GmbH 2015). Ein Durchnässen verändert zudem die Festigkeitswerte der Platten und erhöht die Wahrscheinlichkeit eines Schimmelpilz- bzw. Insektenbefalls (vgl. iVTH 2015; Kronoply GmbH 2003). Die Platten sollten daher trocken, vor Witterung und Kondenswasser geschützt, gut belüftet (siehe Formaldehyd) und möglichst waagrecht auf einer ebenen Unterlage gelagert werden, da es ansonsten zu einem Durchbiegen bzw. einer dauerhaften Krümmung der Platten kommen kann (vgl. Pfeleiderer Industrie GmbH 2008, S. 9). Schließlich können während des Transportes auch mechanisch Schäden an den Platten verursacht werden.

Preisunsicherheit: Der Preis von Holzwerkstoffplatten ist, wie bei allen im Rahmen dieser Arbeit betrachteten Leitprodukten, abhängig vom Angebot und der Nachfrage. *Generelle Angebotsschwankungen* können somit zu einer Veränderung der Holzwerkstoffpreise führen. Die Preisschwankungen werden hierbei durch Mengenschwankungen verursacht (siehe Abschnitt 2.4.1). Wie bereits dargestellt, spielen saisonale Effekte und *besondere Ereignisse bzw. Kalamitäten* beim Angebot von Span- und MDF-Platten nur eine untergeordnete Rolle. Viel bedeutsamer für das Angebot und damit auch die Preise von Holzwerkstoffen sind hingegen die *Kapazitäten und Auslastungen der Lieferanten*. Seit dem Jahr 2010 wurden die Kapazitäten im Zuge der Wirtschaftskrise bspw. stark reduziert, um so das Angebot zu verringern und die Preise für Span- und MDF-Platten zu stabilisieren (vgl. EUWID 2010, S. 26-33; siehe auch Abschnitt 3.1.2). Aufgrund der guten Nachfrage waren die Preise zuvor bis zum Jahr 2008 kontinuierlich gestiegen (vgl. LWF 2015b). Dies zeigt, wie abhängig die Preisentwicklung auch von *konjunkturellen Nachfrageschwankungen* ist. Da ein Großteil der Holzwerkstoffe exportiert wird (vgl. Egger Holzwerkstoffe GmbH 2014, S. 14), kann die *Nachfrageentwicklung im Ausland* ebenfalls zu Preisschwankungen bei Span- und MDF-Platten führen. Von der *zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz* bei Holz sind die Holzwerkstoffplatten nicht unmittelbar betroffen, da sie i. d. R. nicht direkt energetisch genutzt werden. Dennoch führten die dadurch verursachten Preissteigerungen bei den benötigten Rohstoffen (Rundholz, SNP, Altholz) in der Vergangenheit auch zu steigenden Preisen bei Span- und MDF-Platten (vgl. Statistisches Bundesamt 2015, S. 113-114).

Herkunftsunsicherheit: Ein Großteil der eingesetzten Platten wird im Inland hergestellt (rund 11 Mio. m³) und der Rest vor allem aus Österreich und der Schweiz bezogen (vgl. VHI 2015a). Zu Problemen kann es nur kommen, wenn die Span- und MDF-Platten aus importiertem Holz erzeugt werden, dessen genaue Herkunft nicht bestimmbar ist. Aufgrund der Vermischung von Stoffströmen und den oftmals kaum nachvollziehbaren Handelswegen über Transitländer kann dies jedoch nicht immer ausgeschlossen werden (siehe Abschnitt Rundholz). Problematisch sind auch Holzwerkstoffplatten, die bspw. in China aus illegalem Holz hergestellt werden und bereits weiterverarbeitet zu Möbeln auf den deutschen Markt gelangen. Wie bereits dargestellt, stammen mittlerweile rund 58 % der hierzulande verkauften Möbel aus dem Ausland (speziell Polen und China) (vgl. VDM 2014a, 2014b, 2014c). Neben dem Legalitätsaspekt ist damit eine weitere Form von Herkunftsunsicherheit verbunden, nämlich die *Belastung mit Stör- und Schadstoffen*. Die importierten Platten weisen teilweise eine deutlich höhere Schadstoffbelastung auf, da im Ausland mitunter andere Grenzwerte gelten, weniger strenge Qualitätskontrollen durchgeführt werden und Materialien Verwendung finden, die hierzulande verboten sind (vgl. BUG 2002, S. 2, 15; Hamann/Mutschelknaus 2015, S. 9). Dies betrifft vor allem die eingesetzten Klebstoffe und die von ihnen ausgehende Belastung mit Formaldehyd.

Altpapier. Verfügbarkeitsunsicherheit: Auf der Angebotsseite wird die Verfügbarkeit von Altpapier zunächst von *saisonalen Angebotsschwankungen* beeinflusst. Vor allem nach Weihnachten ist das Altpapieraufkommen besonders hoch, da große Mengen an Verpackungspapier, Karton und Pappe entsorgt werden (vgl. HWWI 2012, S. 19). Die *Kapazitäten und Auslastungen* der Entsorgungsbetriebe unterliegen somit, wie auch bei Altholz, jahreszeitbedingten Schwankungen, die sich auf die Verfügbarkeit auswirken. Das Altpapieraufkommen ist dabei stets an den zugrundeliegenden Abfallstrom gekoppelt

und kann nicht beliebig erhöht werden. Der Abfallstrom wiederum ist von der aktuellen Gesetzgebung (z. B. Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz) und konjunkturellen Faktoren abhängig. Die Nachfrageseite von Altpapier wird stark von *konjunkturellen Nachfrageschwankungen* beeinflusst, da sowohl die Papier- als auch die Verpackungsindustrie sehr konjunkturabhängig sind (vgl. HWWI 2012, S. 17-18; VDW 2010a). Die *zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz* hingegen ist kaum von Bedeutung, da Altpapier selten energetisch, sondern vorrangig stofflich genutzt wird (vgl. Mantau et al. 2012a, S. 8-9; VDP 2014, S. 25; Weimar et al. 2012, S. 12-13). Einen größeren Einfluss auf die Verfügbarkeit hat jedoch die *Nachfrageentwicklung im Ausland*. Knapp ein Viertel des Altpapiers wird aus dem Ausland bezogen und rund 18 % werden ins Ausland exportiert (vgl. VDP 2014, S. 25-26). Dabei kann vor allem die Nachfrageentwicklung in Asien (speziell China) zu großen Schwankungen bei der inländischen Verfügbarkeit führen (vgl. HWWI 2012, S. 17; Zablonki 2009, S. 14).

Qualitätsunsicherheit: Da Altpapier überwiegend aus Holzfasern besteht, kann es hier prinzipiell zu den gleichen *natürlichen Qualitätsschwankungen* kommen, die bereits bei Rundholz beschrieben wurden. Bedeutsam sind vor allem alterungsbedingte Qualitätsschwankungen, da ein mehrfaches Recycling, d. h. die wiederholte Nutzung und Aufbereitung der Fasern, sich negativ auf deren Qualität und Länge auswirkt und zu einer Verschlechterung der mechanischen und optischen Eigenschaften führt (vgl. Friedrich/Kappen 2012, S. 5; VDP 2003, S. 8). Zu großen *Qualitätsschwankungen* kann es auch *aufgrund unterschiedlicher Rohstoffzusammensetzungen* kommen (vgl. PTS 2011a, S. 7-9; PTS 2011b, S. 3). Während der Nutzung wird das Altpapier oftmals mit anderen Stoffen verunreinigt (vgl. Friedrich/Kappen 2012, S. 5). Eine vollständige Sortierung und Trennung der Materialien ist teuer und oftmals nicht möglich, was zu einer erheblichen Qualitätsunsicherheit führt. Abhängig von der Art und Zusammensetzung des Altpapiers sowie des Anteils unerwünschter Stoffe (nicht für das Recycling geeignete Papiere und Pappen) bzw. papierfremder Stoffe (Metall, Plastik, Glas, Textilien) erfolgt die Zuordnung zu verschiedenen Altpapiersorten (vgl. VDP 2000, S. 4; VDP 2009, S. 5; siehe auch Abschnitt 3.1.3). Da die einzelnen Sorten jedoch teilweise sehr breit definiert werden, kann die Zusammensetzung selbst innerhalb einer Altpapiersorte stark variieren. Die tatsächlichen physikalisch-mechanischen Eigenschaften des Altpapiers lassen sich daher nicht aus der Sortenangabe ableiten, was zu Qualitätsunsicherheit führt (vgl. Schabel 2010, S. 2). Schließlich kann es auch zu *Qualitätsschwankungen aufgrund der Lagerung und des Transportes* kommen. Altpapier sollte möglichst trocken, gut belüftet und vor Witterungseinflüssen geschützt gelagert werden (vgl. GDV 2015a). Nässe bzw. Feuchtigkeit fördern den Schimmelpilzbefall und können zu einer Zersetzung des Altpapiers führen. Während der Lagerung ist zudem ein Temperaturanstieg aufgrund biologisch-chemischer Prozesse möglich, in deren Folge sich das Altpapier selbst entzünden kann (vgl. GDV 2015a).

Preisunsicherheit: Schwankende Altpapierpreise können zunächst durch *generelle Angebotsschwankungen* verursacht werden. Die beschriebenen saisonalen Unterschiede beim Altpapieraufkommen beeinflussen die Verfügbarkeit innerhalb eines Jahres und somit auch die Preise von Altpapier (vgl. HWWI 2012, S. 19). Dies verdeutlicht zugleich, wie bedeutsam die *Kapazitäten und Auslastungen* der Entsorgungsbetriebe für die Altpapierpreise sind. Da das Angebot von Altpapier an den zugrundeliegenden Abfallstrom gekoppelt und nicht beliebig erweiterbar ist, können bereits kleine Mengen- und

Nachfrageänderungen zu großen Preisschwankungen führen (vgl. bvse 2010). Die Altpapierpreise entwickelten sich daher in den vergangenen Jahren sehr volatil (vgl. Friedrich/Kappen 2012, S. 6; HWWI 2013, S. 11-12). Die Hauptursache hierfür waren *konjunkturelle Nachfrageschwankungen* (vgl. bvse 2011b; Zablonki 2009, S. 14). Im Zuge der Wirtschaftskrise sanken die Preise von Altpapier im Jahr 2008 um rund 90 % (vgl. HWWI 2012, S. 17). Die anschließende Erholung führte jedoch dazu, dass sich die Preise von 2009 bis 2011 wieder mehr als verdreifachten (vgl. Friedrich/Kappen 2012, S. 6). Eine große Bedeutung für die Altpapierpreise hat zudem die *Nachfrageentwicklung im Ausland*, da rund ein Fünftel des Altpapiers exportiert wird (vgl. VDP 2014, S. 25-26). Vor allem der Altpapierbedarf in Asien (speziell China) wirkt sich auf die inländische Verfügbarkeit aus und kann erhebliche Preisschwankungen verursachen (vgl. HWWI 2012, S. 17; Recyclingportal 2011; Zablonki 2009, S. 14).

Herkunftsunsicherheit: Die Unsicherheit bezüglich der Herkunft ist bei Altpapier zunächst weniger bedeutsam, da der Bedarf vorwiegend durch das inländische Altpapieraufkommen gedeckt wird (vgl. Bringezu et al. 2008, S. 198; VDP 2009, S. 2). Dennoch werden zusätzlich rund 3,8 Mio. t Altpapier (ca. 23 %) pro Jahr importiert (vgl. VDP 2014, S. 25). Aufgrund des weltweiten Handels, der Vermischung der Stoffströme und der Sortierung zu Altpapierklassen ist die Rückverfolgbarkeit und Herkunftsbestimmung oftmals unmöglich. Dies ist hier jedoch weniger problematisch, da es sich bei Altpapier, wie auch bei Altholz, um einen durch Recycling gewonnenen Sekundärrohstoff handelt, der selbst nicht unmittelbar von illegalem Holzeinschlag betroffen ist. Vielmehr kann die Nutzung von Altpapier dazu beitragen, den Primärbedarf und somit den illegalen Holzeinschlag zu reduzieren. Dabei ist jedoch nicht auszuschließen, dass im Altpapier auch Papiere enthalten sind, die ursprünglich aus illegal eingeschlagenem Holz hergestellt wurden. Die Herkunftsunsicherheit ist bei Altpapier dennoch bedeutsam, da dieses je nach Herkunft (z. B. Blaue Tonne oder Kaufhausabfall; getrennte oder gemischte Sammlung) mit unterschiedlichen *Stör- bzw. Fremdstoffen* (z. B. Metall, Plastik, Glas oder Textilien) sowie *Schadstoffen* (z. B. Farben oder Öle) belastet sein kann, was zu Unsicherheit hinsichtlich der Rohstoffzusammensetzung führt (vgl. CEPI 2006, S. 1). Dies gilt ebenso für importiertes Altpapier, welches zudem je nach Herkunftsland und Sammelsystem einen unterschiedlich hohen Anteil junger Holzfasern beinhalten kann. Aufgrund des höheren Frischfaseranteils gilt bspw. Altpapier aus Skandinavien als qualitativ höherwertiger im Vergleich zu Altpapier aus Deutschland (vgl. PTS 2011b, S. 6). Die Herkunft ist somit auch bei Altpapier mit gewissen Unsicherheiten verbunden.

Holz- und Zellstoff. Verfügbarkeitsunsicherheit: Da die kapitalintensiven Anlagen zur Herstellung von Holz- und Zellstoff ganzjährig möglichst vollständig ausgelastet werden müssen, kommt es bei diesen beiden Leitprodukten kaum zu *saisonalen Angebotsschwankungen*. Auch *besondere Ereignisse bzw. Kalamitäten* sind nur von geringer Bedeutung, es sei denn, sie führen zu einem Versorgungsengpass bei den benötigten Rohstoffen und wirken sich somit indirekt auf das Angebot von Holz- bzw. Zellstoff aus. Einen großen Einfluss auf das verfügbare Angebot haben hingegen die *Kapazitäten und Auslastungen der Hersteller*. Aufgrund hoher Skaleneffekte und leistungsfähiger, kapitalintensiver Produktionsanlagen sind kleine Mengenanpassungen kaum möglich (vgl. Dispan 2013, S. 20). Vielmehr erfolgen die Kapazitätsänderungen zumeist in großen Stufen (Stilllegung bzw. Inbetriebnahme einer neuen Anlage), was zu spürbaren Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen führen kann. Dies gilt vor

allem für Zellstoff, da hier lediglich drei Hersteller in Deutschland tätig sind und sich einzelne Kapazitätsanpassungen daher stark auf das Gesamtangebot auswirken (vgl. VDP 2014, S. 15). Auf der Nachfrageseite wird die Verfügbarkeit von Holz- bzw. Zellstoff stark von *konjunkturellen Nachfrageschwankungen* beeinflusst, da sowohl die Papier- als auch die Verpackungsindustrie sehr konjunkturabhängig sind (vgl. bvse 2009b; HWWI 2012, S. 17; Zablonki 2009, S. 14). Die *zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz* hingegen ist bei Holz- und Zellstoff kaum von Bedeutung, da diese beiden Leitprodukte generell stofflich genutzt werden. Die Nutzungskonkurrenz führt jedoch zu einer Verknappung bei den notwendigen Rohstoffen und kann sich somit indirekt auf die Verfügbarkeit und Preise von Holz- bzw. Zellstoff auswirken (vgl. Kordsachia 2011, S. II, 1). Zudem wird die Verfügbarkeit in unterschiedlichem Ausmaß auch von der *Nachfrageentwicklung im Ausland* beeinflusst. Da der Großteil des benötigten Zellstoffs (76,8 %) aus dem Ausland bezogen wird und zugleich 34,3 % des im Inland hergestellten Zellstoffs exportiert werden, hat die Nachfrage im Ausland einen großen Einfluss auf die inländische Verfügbarkeit von Zellstoff (vgl. Bringezu et al. 2008, S. 198; VDP 2014, S. 23, 53, 55). Bei Holzstoff hingegen ist sie weniger bedeutsam, da dieser kaum importiert, sondern vielmehr im Inland in integrierten Werken hergestellt und direkt weiterverarbeitet wird (vgl. VDP 2003, S. 2; VDP 2014, S. 15, 54). In den Export gelangen lediglich 6,7 % (vgl. VDP 2014, S. 54).

Qualitätsunsicherheit: Da Holz- und Zellstoff aus dem nachwachsenden Rohstoff Holz hergestellt werden, weisen beide Leitprodukte prinzipiell die gleichen *natürlichen Qualitätsschwankungen* auf, die bereits zuvor bei Rundholz beschrieben wurden. Zudem kann es bei ihnen zu *Qualitätsschwankungen aufgrund unterschiedlicher Rohstoffzusammensetzungen* kommen. Die Qualität ist dabei zunächst abhängig von der verwendeten Holzart und den jeweiligen Holzeigenschaften (vgl. Martin 2008, S. 14-20). Im Vergleich zu Laubholz verfügt Nadelholz bspw. über längere Holzfasern, was sich positiv auf die Festigkeit des daraus hergestellten Holz- und Zellstoffs auswirkt (vgl. Dunky/Niemz 2002, S. 137; Gottlöber 2012, S. 233). Die Größe der verarbeiteten Holzhackschnitzel ist ebenfalls bedeutsam. Zu kleine Hackschnitzel werden beim Mahl- bzw. Kochprozess oft vollkommen aufgelöst und reduzieren so die Ausbeute, während zu große Hackschnitzel im Kern nicht aufgeschlossen werden (vgl. Zollner-Croll 2012, S. 8). Auch anhaftender Sand oder Steine wirken sich negativ auf die Qualität aus und können zu Problemen bei der weiteren Verarbeitung führen. Bei der Holz- und Zellstoffherstellung sollte das verwendete Holz zudem möglichst frisch sein, da eine zu lange Lagerung die Entrindung erschwert und sich negativ auf die Festigkeit und optischen Eigenschaften des daraus produzierten Papiers auswirkt (vgl. Martin 2008, S. 16; Winter et al. 2009, S. 82-84; Zollner-Croll 2012, S. 8-9). Der im Holz- und Zellstoff enthaltene Rindenanteil kann ebenfalls zu Qualitätsschwankungen führen, da dieser die Festigkeitswerte und Bleichbarkeit negativ beeinflusst, das Vergilben beschleunigt und Schmutzpunkte im Papier verursacht (vgl. König 2008, S. 26; Zollner-Croll 2012, S. 8).

Qualitätsschwankungen sind zudem *aufgrund des Herstellungs- und Verarbeitungsprozesses* möglich, da es abhängig vom jeweiligen Aufschlussverfahren (z. B. mechanisch oder chemisch) und den entsprechenden Prozessparametern (z. B. Temperatur und Druck) zu einer unterschiedlichen Faserschädigung bzw. -verkürzung kommen kann (vgl. Martin 2008, S. 13-14; siehe auch Abschnitt 3.1.3). Je nach Herstellungsverfahren variiert auch der Anteil nicht aufgeschlossener Faserbündel (sog. Splitter-

anteil), welcher sich negativ auf die Qualität des Holz- und Zellstoffs auswirkt (vgl. Martin 2008, S. 82-85). Die Intensität des Bleichverfahrens und der enthaltene (Rest-) Ligningehalt können die Qualität ebenfalls beeinflussen. Schließlich sind auch *Qualitätsschwankungen aufgrund der Lagerung und des Transportes* möglich. Da Holz- und Zellstoff über ein hohes Quellungsvermögen verfügen, sollten beide Leitprodukte vor Nässe bzw. Feuchtigkeit geschützt und gut belüftet gelagert werden (vgl. GDV 2015b). Ansonsten kann es zu Verfärbungen, Schimmelpilzbefall und biochemischen bzw. mikrobiellen Zersetzungsprozessen kommen. Eine Selbstentzündung ist bei Holz- und Zellstoff ebenso möglich, wie bei der Lagerung von Sägenebenprodukten und Altpapier. Zudem ist eine saubere Lagerung erforderlich, da beide Stoffe schnell Fremdgeruch annehmen und empfindlich gegenüber Verunreinigungen mit Ölen, Fetten und anderen Fremdmaterialien sind (vgl. GDV 2015b). Eine besondere Gefahr für Zellstoff stellen insbesondere Insekten wie bspw. Motten dar. Schließlich kann es auch zu einer mechanischen Beschädigung während des Transportes in Form von Rissen oder Stauchungen kommen. Dies ist jedoch bei Holzstoff weniger relevant, da dieser kaum über längere Distanzen transportiert, sondern zu meist in integrierten Werken hergestellt und direkt weiterverarbeitet wird (vgl. VDP 2014, S. 15).

Preisunsicherheit: Auf der Angebotsseite können zunächst *generelle Angebotsschwankungen* zu Preisänderungen bei Holz- und Zellstoff führen. Wie bereits dargestellt, sind hier saisonale Effekte und *besondere Ereignisse bzw. Kalamitäten* weniger bedeutsam als die *Kapazitäten und Auslastungen der Hersteller*. Die großen Mengenänderungen bei der Inbetriebnahme bzw. Stilllegung einer Produktionsanlage wirken sich auf das verfügbare Angebot und damit auch auf die Preise von Holz- und Zellstoff aus. Die Produktionsrücknahmen im Zuge der Wirtschaftskrise (z. B. -27 % bei Holzstoff von 2007-2009; vgl. VDP 2014, S. 67) waren daher nicht nur eine Reaktion auf den spürbaren Nachfragerückgang, sondern zugleich der Versuch, die Preise durch eine Angebotsreduzierung zu stabilisieren. Dies zeigt auch, wie bedeutsam *konjunkturelle Nachfrageschwankungen* für die Preisentwicklung sind, da die Nachfrage der Papier- und Verpackungsindustrie stark vom jeweiligen Konjunkturverlauf abhängt (vgl. bvse 2009b; HWWI 2012, S. 17). Im Zuge der Wirtschaftskrise sanken die Preise von Zellstoff allein von 2008 bis 2009 um rund 40 % (vgl. IndexMundi 2015). Die anschließende Erholung führte jedoch dazu, dass die Preise von 2009 bis 2011 wieder um mehr als 77 % anstiegen. Generell verlaufen die Preise von Holz- und Zellstoff gleichgerichtet zu den Altpapierpreisen, wobei jedoch etwas geringere Schwankungen auftreten. Dennoch entwickeln sich die Preise auch hier sehr volatil (vgl. HWWI 2012, S. 16). Die *Nachfrageentwicklung im Ausland* kann ebenfalls zu Preisschwankungen führen. Da ein Großteil des benötigten Zellstoffs aus dem Ausland bezogen und zugleich ein Drittel des im Inland hergestellten Zellstoffs exportiert wird, hat die ausländische Nachfrage einen großen Einfluss auf die inländische Verfügbarkeit und somit auf die Preise von Zellstoff (vgl. Handelsblatt 2006). Bei Holzstoff hingegen ist sie weniger bedeutsam, da dieser kaum importiert oder exportiert wird (vgl. Bringezu et al. 2008, S. 198; VDP 2014 S. 52, 54). Auch von der *zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz* bei Holz sind die Holz- und Zellstoffpreise nicht unmittelbar betroffen, da beide Leitprodukte ausschließlich stofflich genutzt werden. Dennoch führen die dadurch verursachten Preissteigerungen bei den benötigten Rohstoffen (Rundholz, SNP) dazu, dass zukünftig weitere Preissteigerungen bei Holz- und Zellstoff erwartet werden (vgl. Commerzbank AG 2014, S. 4; Friedrich/Kappen 2012, S. 6).

Herkunftsunsicherheit: Die Herkunftsunsicherheit und damit verbundene Legalitätsaspekte sind bei Zellstoff von besonderer Bedeutung, da die inländische Zellstoffproduktion nur rund 35 % des Gesamtbedarfs deckt und ein Großteil des verarbeiteten Zellstoffs daher aus dem Ausland stammt (vgl. Bringezu et al. 2008, S. 198; VDP 2014, S. 24, 53). Die größten Mengen werden dabei aus Brasilien, Schweden und Finnland importiert (vgl. VDP 2014, S. 31, 56). Problematisch daran ist, dass bspw. der brasilianische Zellstoff oftmals aus Holz gefertigt wird, das aus Plantagen stammt, die erst durch Brandrodung geschaffen wurden (vgl. WWF 2005, S. 7). Teilweise wird auch direkt im Urwald eingeschlagenes Holz verwendet. Der Zellstoff aus Schweden und Finnland kann ebenfalls aus Holz hergestellt worden sein, das aus *illegalen bzw. nicht nachhaltigen Rohstoffquellen* stammt. Wie bereits bei Rundholz dargestellt, fungieren diese beiden Länder oftmals lediglich als Transitländer für illegal eingeschlagenes Holz aus Russland, das dort bspw. zu Zellstoff weiterverarbeitet wurde (vgl. WWF 2008a, S. 29). Die Weiterverarbeitung des Holzes, der Umschlag in Transitländern, komplizierte und mehrstufige Handelswege sowie die Vermischung mit Zellstoff aus anderen (legalen) Quellen erschweren die Rückverfolgbarkeit und führen zu Unsicherheiten bei der Rohstoffherkunft (vgl. Appelhanz et al. 2014, S. 18; Greenpeace e. V. 2008a, S. 13-14; WWF 2005, S. 23, 32). Trotz des steigenden Anteils an zertifiziertem Zellstoff (z. B. FSC oder PEFC) und der freiwilligen Selbstverpflichtung der deutschen Zellstoff- und Papierindustrie, nur rechtmäßig eingeschlagenes Holz zu verarbeiten (sog. Code of Conduct) (vgl. CEPI 2010; VDP 2007; VDP 2014, S. 30), ist oftmals dennoch nur der unmittelbare Vorlieferant bekannt und eine Rückverfolgbarkeit entlang der gesamten Wertschöpfungskette nicht möglich. Daher können auch große Mengen des in Indonesien illegal hergestellten Zellstoffs über Umwege nach Europa gelangen (vgl. WWF 2008a, S. 33, 35, 43). Bei Holzstoff hingegen ist die Herkunftsunsicherheit nur von geringer Bedeutung, da dieser kaum importiert, sondern ausschließlich in integrierten Werken hergestellt und zu meist direkt weiterverarbeitet wird (vgl. Bringezu et al. 2008, S. 198; VDP 2014 S. 15, 52, 54).

Wellpappenrohpapier. Verfügbarkeitsunsicherheit: Da die kapitalintensiven Produktionsanlagen für Wellpappenrohpapier ganzjährig möglichst vollständig ausgelastet werden müssen, spielen *saisonale Angebotsschwankungen* kaum eine Rolle. Viel bedeutsamer für die Verfügbarkeit sind hingegen die *Kapazitäten und Auslastungen der Hersteller*. Wie bereits in Abschnitt 3.1.2 dargestellt, kam es in den vergangenen Jahren in der Papierindustrie zu Rationalisierungsmaßnahmen, Maschinenstilllegungen, Standortschließungen und einem Abbau von Arbeitskräften (vgl. VDP 2014, S. 27, 67). Die damit einhergehenden Kapazitätsänderungen und Auslastungsschwankungen wirkten sich auf das Angebot und somit auch auf die Verfügbarkeit von Wellpappenrohpapier aus (vgl. EUWID 2012b). Auf der Nachfrageseite wird die Verfügbarkeit stark von *konjunkturellen Nachfrageschwankungen* beeinflusst, da sowohl die Papier- als auch die Verpackungsindustrie sehr konjunkturabhängig sind (vgl. HWWI 2012, S. 17-18; VDW 2010a; Zablonki 2009, S. 14; siehe auch Abschnitt 3.1.2). Dies wurde auch durch die jüngste Wirtschaftskrise deutlich, als der Wellpappenabsatz spürbar zurückging (vgl. PTS 2012, S. 11). Ebenfalls bedeutsam für die inländische Verfügbarkeit ist die *Nachfrageentwicklung im Ausland*, da es sich um eine internationale Branche handelt und rund 50,8 % der hergestellten Wellpappenrohpaapiere exportiert werden (vgl. VDP 2014, S. 41; siehe auch Abschnitt 3.1.2). Die zunehmende *stofflich-energe-*

tische Nutzungskonkurrenz hingegen spielt kaum eine Rolle, da Wellpappenroh papier ausschließlich stofflich genutzt wird.

Qualitätsunsicherheit: Wellpappenroh papier besteht aus dem nachwachsenden Rohstoff Holz, weshalb es zu *natürlichen Qualitätsschwankungen* kommen kann. Zudem sind auch *Qualitätsschwankungen aufgrund unterschiedlicher Rohstoffzusammensetzungen* möglich. Die Qualität wird zunächst von den enthaltenen Fasern (Frischfasern oder Recyclingfasern) bzw. deren Mischungsverhältnis beeinflusst (vgl. Allpackma A. Miebach GmbH 2015; siehe auch Abschnitt 3.1.3 Kraftliner und Testliner). Vor allem die Faserlänge, die bei mehrfachem Recycling abnimmt, bestimmt später die Festigkeitseigenschaften der hergestellten Wellpappe. Die unterschiedliche Zusammensetzung des verwendeten Altpapiers kann ebenfalls Qualitätsschwankungen verursachen. Aufgrund der variierenden Zusammensetzung und des unterschiedlichen Anteils an Stör- bzw. Fremdstoffen, können die Festigkeitswerte der daraus gefertigten Wellpappenroh papiere teilweise nicht exakt definiert werden (vgl. Brenner/Strunz 2008, S. 4-5; Nordpack GmbH 2015; UBA 2015). Zudem wirken sich auch der enthaltene Rindenanteil, die hinzugefügten Füll- und Hilfsstoffe sowie der (Rest-) Ligningehalt auf die Qualität der Wellpappenroh papiere aus. Ferner kann es zu *Qualitätsschwankungen aufgrund des Herstellungs- und Verarbeitungsprozesses* kommen. Jede Papierfabrik nutzt ihre eigene Rezeptur und selbst das genaue Herstellungsverfahren ist je Hersteller und Papiermaschine unterschiedlich (vgl. VDW 2015j). Schließlich sind auch *Qualitätsschwankungen aufgrund der Lagerung und des Transportes* möglich. Wellpappenroh papier sollte wie Zellstoff und Altpapier trocken, sauber, gut belüftet und vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt gelagert werden. Nässe und Feuchtigkeit fördern den Schimmelpilzbefall und können zu einer Verfärbung bzw. Zersetzung des Papiers führen (vgl. GDV 2015c). Schließlich kann es auch während des Transportes zu einer mechanischen Beschädigung in Form von Rissen oder Stauchungen kommen.

Preisunsicherheit: Preisschwankungen bei Wellpappenroh papier können zunächst durch *generelle Angebotsschwankungen* ausgelöst werden. Wie bereits dargestellt, sind saisonale Angebotsschwankungen hierbei jedoch weniger bedeutsam. Einen deutlich größeren Einfluss auf die Preise haben hingegen die *Kapazitäten und Auslastungen der Hersteller*. Die in den vergangenen Jahren in der Papierindustrie durchgeführten Rationalisierungsmaßnahmen, Maschinenstillegungen und Standortschließungen wirkten sich auf das verfügbare Angebot und somit auch auf die Preise von Wellpappenroh papier aus (vgl. EUWID 2012b; VDP 2014, S. 27, 67; siehe auch Abschnitt 3.1.2). Auf der Nachfrageseite wird die Preisentwicklung zudem von *konjunkturellen Nachfrageschwankungen* bestimmt, da der Bedarf an Verpackungsmaterial und somit auch die Preise von Wellpappenroh papier stark vom jeweiligen Konjunkturverlauf abhängig sind (vgl. VDW 2010a; VDW 2011). Im Zuge der Wirtschaftskrise sanken bspw. die Preise für aus Altpapier hergestellten Testliner von 2007-2009 um rund 32 % (vgl. VDP 2012b). Anschließend stiegen die Preise für Wellpappenroh papier jedoch wieder stark an, wobei sich einzelne Sorten innerhalb weniger Jahre um 70-80 % verteuerten (vgl. PTS 2012, S. 12; VDW 2010b). Die Ursachen für diesen Preisanstieg waren neben der wachsenden Nachfrage auch höhere Energiekosten und steigende Rohstoffpreise aufgrund der verstärkten energetischen Nutzung von Holz sowie der damit einhergehenden Rohstoffverknappung (vgl. VDW 2012b; VDW 2014d; siehe auch Abschnitt 3.1.2). Die *zunehmende stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz* wirkt sich somit ebenfalls indirekt auf die

Preise von Wellpappenrohpapier aus, weshalb zukünftig von weiteren Preissteigerungen ausgegangen wird. Da es sich zudem um eine internationale Branche handelt und rund 50,8 % der hergestellten Wellpappenrohpaapiere exportiert werden (vgl. VDP 2014, S. 41), kann auch die *Nachfrageentwicklung im Ausland* die inländische Verfügbarkeit beeinflussen und Preisschwankungen verursachen.

Herkunftsunsicherheit: Nicht nur Zellstoff wird in großem Umfang nach Europa bzw. Deutschland importiert, sondern auch Papier, wie bspw. Wellpappenrohpapier (vgl. WWF 2005, S. 21). Ein nennenswerter Anteil des zur Papierherstellung notwendigen Holzes stammt dabei aus *illegalen bzw. nicht nachhaltigen Rohstoffquellen* (siehe Abschnitt Rundholz). Der Herkunftsnachweis und damit verbundene Legalitätsaspekte sind bei Papier somit von großer Bedeutung. Wie bereits bei Rundholz und Zellstoff dargestellt, wird die Rückverfolgbarkeit des Papiers vor allem durch die mehrstufigen Handelsketten, die Vermischung und Weiterverarbeitung der Materialien sowie den Umschlag in Transitländern erschwert. Daher können bspw. auch große Mengen des in Indonesien illegal hergestellten Zellstoffs über Umwege (z. B. Weiterverarbeitung zu Papier in China) nach Europa gelangen, was in der Vergangenheit bereits für mehrere Skandale sorgte (vgl. WWF 2005, S. 27; siehe auch Abschnitt 2.4.1). Ein Großteil des Papiers wird zudem aus Schweden und Finnland importiert, die häufig lediglich als Transitländer für illegales Holz aus Russland fungieren (vgl. Greenpeace e. V. 2008a, S. 16; WWF 2005, S. 23, 26, 32). Das Holz wird dort nicht nur zu Zellstoff, sondern auch zu Papier, Karton und Pappe weiterverarbeitet und gelangt so auch nach Deutschland. Davon sind vor allem Kraftliner-Papiere betroffen, die aus Frischfasern hergestellt werden (siehe Abschnitt 3.1.3). Bei Testliner- und Wellenpapieren sowie Schrenz ist die Herkunftsunsicherheit hingegen weniger bedeutsam, da diese überwiegend bzw. ausschließlich aus Altpapier bestehen (vgl. Allpackma A. Miebach GmbH 2015). Wie bereits dargestellt, handelt es sich bei Altpapier um einen durch Recycling gewonnenen Sekundärrohstoff, der selbst nicht unmittelbar von illegalem Holzeinschlag betroffen ist (siehe Abschnitt Altpapier). Dementsprechend spielt auch die Herkunftsunsicherheit hier nur eine untergeordnete Rolle.

Zwischenfazit. Im Rahmen dieses Abschnittes wurde detailliert untersucht, inwiefern die zuvor behandelten besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe (siehe Abschnitt 2.4.1) auch bei den hier betrachteten Leitprodukten aus dem Cluster Forst und Holz auftreten (siehe Abschnitt 3.1.3). Insgesamt zeigte die Analyse, dass es bei den ausgewählten Leitprodukten ebenfalls zu *Verfügbarkeits-, Qualitäts-, Preis- und Herkunftsunsicherheit* kommen kann. Als konkrete Unsicherheitsquellen konnten dabei oftmals natürliche Einflüsse identifiziert werden, die typisch für nachwachsende Rohstoffe sind, wie bspw. saisonale Angebotsschwankungen, Kalamitäten, Schädlingsbefall und natürliche Qualitätsschwankungen. Wie bereits dargestellt, können diese besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe den Gütertausch zwischen Unternehmen erschweren (siehe EU-Holzhandelsverordnung), Informationsasymmetrien zwischen Lieferanten und Abnehmern verursachen (z. B. hinsichtlich der Rohstoffqualität und -herkunft) und somit zu erheblichen Koordinationsproblemen führen (siehe Abschnitt 2.4.1). Der Einfluss dieser Unsicherheiten auf *die Wahl effizienter Koordinationsformen* zwischen Unternehmen soll daher im weiteren Verlauf dieser Arbeit näher untersucht werden (siehe Kapitel 4 und speziell Abschnitt 4.5.2). Im Rahmen dieses Abschnittes wurde zudem die wachsende Bedeutung der *stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz* bei nachwachsenden Rohstof-

fen ersichtlich (siehe auch Abschnitt 2.1), da die meisten Leitprodukte direkt oder indirekt hiervon betroffen sind. Die damit einhergehende Verknappung kann zu *Rohstoffabhängigkeiten* führen, die sich ebenfalls auf den Gütertausch zwischen Unternehmen auswirken und die Wahl effizienter Koordinationsformen beeinflussen können (siehe Abschnitt 4.5.1.1). Im Ergebnis wurde deutlich, dass die ausgewählten Leitprodukte gut als Anwendungsbeispiel geeignet sind, um die Besonderheiten von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen näher zu untersuchen.

Dieser Abschnitt stellt somit eine weitere *Teilantwort bezüglich der ersten Forschungsfrage* dar, da er die besonderen Charakteristika von nachwachsenden Rohstoffen sowie die mit ihnen verbundenen Unsicherheiten anhand konkreter Leitprodukte analysierte. Die zentrale Grundlage der Untersuchung bildete hierbei der bereits in Abschnitt 2.4.1 entwickelte *Systematisierungsansatz möglicher Unsicherheitsarten und -quellen bei nachwachsenden Rohstoffen* (siehe Abbildung 22). Er wurde in diesem Abschnitt wieder aufgegriffen und entsprechend erweitert bzw. vervollständigt (siehe Abbildung 23).

Unsicherheiten	Ursachen						
	Angebot				Nachfrage		
Verfügbarkeit	Saisonale Angebots-schwankungen	Besondere Ereignisse, Kalamitäten	Flächennutzungs-konkurrenzen	Kapazitäten und Auslastungen der Hersteller	Konjunk-turelle Nach-frage-schwankungen	Zunehmende stofflich-energetische Nutzungs-konkurrenz	Nachfrage-entwicklung im Aus-land
Qualität	Natürliche Qualitäts-schwankungen	Qualitätsschwankungen aufgrund unterschiedlicher Rohstoffzusammensetzungen		Qualitätsschwankungen aufgrund des Herstellungs- und Verarbeitungsprozesses		Qualitätsschwankungen aufgrund der Lagerung und des Transportes	
Preis	Angebot			Nachfrage			
	Generelle Angebots-schwankungen	Besondere Ereignisse, Kalamitäten	Kapazitäten und Auslastungen der Hersteller	Konjunk-turelle Nach-frage-schwankungen	Zunehmende stofflich-energetische Nutzungs-konkurrenz	Nachfrage-entwicklung im Aus-land	
Herkunft	Illegale Rohstoffquellen (i. e. S.)		Illegale Rohstoffquellen (i. w. S.)		Nicht nachhaltige Rohstoffquellen		
	Belastung mit Stör- bzw. Fremdstoffen			Belastung mit Schadstoffen			

Abbildung 23: Erweiterter Systematisierungsansatz möglicher Unsicherheitsarten und -quellen bei nachwachsenden Rohstoffen (Anmerkung: die hervorgehobenen Unsicherheitsquellen stellen die Erweiterungen des ursprünglichen Systematisierungsansatzes dar)

Die im Rahmen dieses Abschnittes zusätzlich identifizierten Unsicherheitsquellen bei Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen sind in Abbildung 23 entsprechend hervorgehoben. Zu *Verfügbarkeits-schwankungen* kann es bspw. aufgrund der Kapazitäten und Auslastungen der Hersteller (siehe Span-

und MDF-Platten), konjunktureller Nachfrageschwankungen (siehe Holz- und Zellstoff) und der Nachfrageentwicklung im Ausland kommen (siehe Altpapier). *Qualitätsschwankungen* können zudem durch unterschiedliche Rohstoffzusammensetzungen (siehe Altholz und Altpapier) sowie den Herstellungs- und Verarbeitungsprozess verursacht werden (siehe Holz- und Zellstoff). *Preisschwankungen* sind möglich aufgrund unterschiedlicher Kapazitäten und Auslastungen der Hersteller (siehe Sägenebenprodukte), konjunktureller Nachfrageschwankungen (siehe Altpapier) sowie der Nachfrageentwicklung im Ausland (siehe Zellstoff). Die *Herkunftsunsicherheit* kann zudem nicht nur Legalitätsaspekte betreffen, sondern je nach Herkunft können die Leitprodukte zudem mit unterschiedlichen Stör- bzw. Fremdstoffen sowie Schadstoffen belastet sein (siehe Altholz und Altpapier).

Die Analyse verdeutlichte jedoch auch, dass die *verschiedenen Unsicherheitsquellen je Leitprodukt unterschiedlich bedeutsam* sind, was eine differenzierte Betrachtung erforderlich macht (siehe Abschnitt 3.3). Während die Herkunft bspw. bei Zellstoff eine große Rolle spielt, ist sie bei Holzstoff hingegen kaum relevant. Anzumerken ist zudem, dass die in Abbildung 23 hervorgehobenen Unsicherheitsquellen nicht nur typisch für nachwachsende Rohstoffe sind, sondern in ähnlicher Form auch bei anderen Rohstoffen auftreten können (siehe die Diskussion in Abschnitt 2.4.2). Die Analyse zeigte jedoch, dass diese Unsicherheitsquellen bei nachwachsenden Rohstoffen und speziell den hier betrachteten Leitprodukten sehr bedeutsam sind, weshalb sie explizit im Rahmen dieser Arbeit Berücksichtigung finden. Der Nutzen des hier entwickelten und in Abbildung 23 dargestellten Systematisierungsansatzes möglicher Unsicherheitsarten und -quellen bei nachwachsenden Rohstoffen für die Wissenschaft und Praxis wurde bereits in Abschnitt 2.4.1 und 2.4.3 aufgezeigt und soll an dieser Stelle nicht erneut diskutiert werden.

Bislang stützt sich die Analyse jedoch nur auf die bestehende Fachliteratur zu den jeweiligen Leitprodukten sowie mehrere Expertengespräche mit Mitarbeitern aus der Fakultät für Forstwissenschaften und Waldökologie der Georg-August-Universität Göttingen. Im Folgenden wird daher anhand der ausgewählten Leitprodukte und der sie herstellenden Industrien *erstmalig empirisch* untersucht, wie bedeutsam die identifizierten Unsicherheitsarten und -quellen tatsächlich aus Sicht der beteiligten Unternehmen und Unternehmensverbände sind. Neben dieser *ursachenbezogenen Sichtweise* soll im Rahmen einer *wirkungsbezogenen Sichtweise* zudem auf die Auswirkungen bzw. Konsequenzen der besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe eingegangen werden (siehe Abschnitt 2.4.1). Die folgenden Abschnitte untersuchen daher u. a. die praktische Bedeutung und Relevanz der dargestellten Unsicherheitsarten und -quellen, mögliche Probleme, die sich speziell beim Güteraustausch aus ihnen ergeben können, sowie die Erwartungen der Unternehmen und Industrieverbände hinsichtlich ihrer zukünftigen Bedeutung. Um die erste Forschungsfrage abschließend zu beantworten, sollen neben den hier dargestellten *besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe* auch die *besonderen Charakteristika der beteiligten Industrien* empirisch näher untersucht werden, da diese sich ebenfalls auf den Güteraustausch und somit auf die Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen auswirken können (vgl. Matopoulos et al. 2007, S. 180; Schotzko/Hinson 2000, S. 19; siehe auch Abschnitt 4.3). Die vorangegangenen Abschnitte stellen somit die Grundlage für die zwei nachfolgenden empirischen Studien dar.

3.2 Befragung der Unternehmensverbände im Cluster Forst und Holz

Wie bereits zuvor im Rahmen der Literaturanalyse in Abschnitt 2.4.1 dargestellt, gibt es bislang *nur wenige wissenschaftliche Beiträge*, die sich mit den spezifischen Eigenschaften von nachwachsenden Rohstoffen und den daraus resultierenden besonderen Unsicherheiten sowie deren Ursachen und Konsequenzen beschäftigen. Dieses Ergebnis wird auch von Friedemann (2014, S. 39, 42-43) und Friedemann/Schumann (2011, S. 49) bestätigt. Die existierenden Veröffentlichungen zu den besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen sind zudem *ausschließlich theoretischer Natur*. Eine empirische Überprüfung hinsichtlich ihrer Existenz und praktischen Relevanz erfolgte bisher nicht.

Um diese Forschungslücke zu schließen, wird daher in den nachfolgenden Abschnitten *erstmalig empirisch untersucht*, wie bedeutsam die besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe tatsächlich sind. Einen ersten Schritt in diese Richtung unternahmen zuvor lediglich Friedemann et al. (2011), welche im Rahmen einer industrieübergreifenden Studie zur Verbreitung von Informationssystemen in Unternehmen erfragten, ob (besondere) Unsicherheiten auftreten, wenn nachwachsende Rohstoffe verarbeitet werden (Ja/Nein). In der hier dargestellten Studie sollen diese Unsicherheiten im Zusammenhang mit nachwachsenden Rohstoffen jedoch umfassender und deutlich differenzierter betrachtet werden.¹ Die nachfolgende Analyse basiert dabei auf den zuvor dargestellten *Leitprodukten und Industrien des Clusters Forst und Holz*, da diese gut als Anwendungsbeispiel geeignet sind, um die Besonderheiten bei Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen näher zu analysieren. Ziel dabei ist es, nicht nur wie in Abschnitt 2.4.1 und 3.1.4 auf die verschiedenen Unsicherheitsarten und -quellen einzugehen (siehe morphologischer Kasten), sondern zudem empirisch zu untersuchen, wie bedeutsam diese in der Praxis tatsächlich sind, welche Herausforderungen und Probleme sich (speziell beim Güter-austausch) aus ihnen ergeben können und welche Rolle die hier betrachteten Unsicherheiten zukünftig spielen werden. Die nachfolgenden Abschnitte stellen somit eine *weitere Teilantwort hinsichtlich der ersten Forschungsfrage* dar (siehe Abbildung 24).

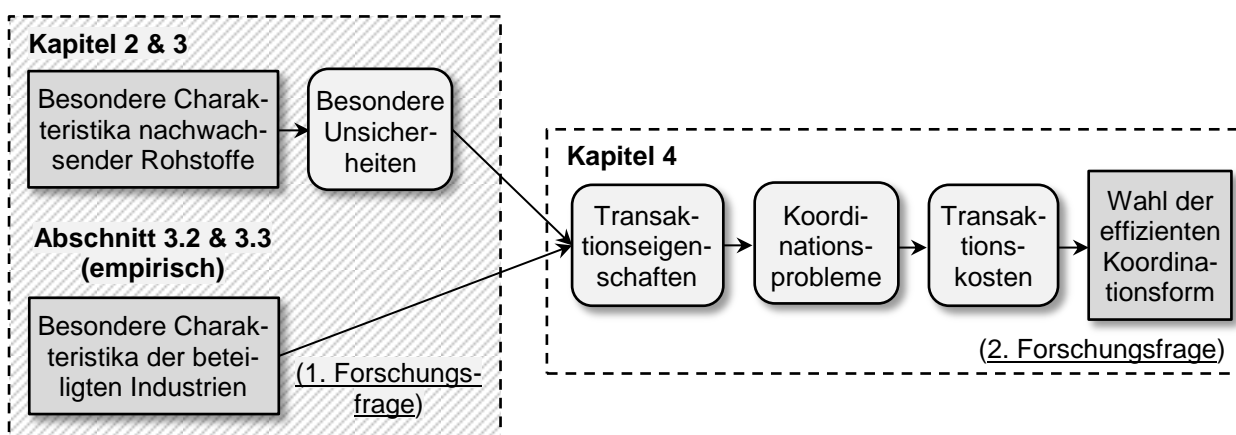


Abbildung 24: Einordnung in die Gesamtarbeit (Anmerkung: der schraffierte Bereich wird im Rahmen dieses Abschnittes betrachtet)

¹ Auszüge der Studie wurden bereits in mehreren Konferenzbeiträgen veröffentlicht (vgl. Ludorf/Toporowski 2013, 2014a, 2014b, 2014c).

Da bislang nur wenig Literatur zu den besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe existiert, ist die hier dargestellte empirische Studie dem Bereich der *Primärforschung* zuzuordnen. Daher wurde ein *qualitatives Forschungsdesign* gewählt, um das zu untersuchende Themengebiet zunächst *explorativ* zu erschließen. Die Befragung fand zudem auf *Ebene der Unternehmensverbände* statt, um so einen *ersten, allgemeinen und möglichst umfassenden Einblick* in die Industrien des Clusters Forst und Holz zu erhalten und die tatsächliche Bedeutung der zuvor dargestellten Unsicherheiten für die in ihnen tätigen Unternehmen zu untersuchen. Gleichzeitig können dadurch *generelle Entwicklungen bzw. Herausforderungen in den jeweiligen Industrien* aufgezeigt werden. Die hier dargestellte qualitative Studie bildet zudem die *Grundlage für die anschließende Unternehmensbefragung* in Abschnitt 3.3 und die dort durchgeführte quantitative Analyse.

Im nachfolgenden Abschnitt 3.2.1 werden zunächst die Zielsetzung der Verbandsbefragung und die entsprechenden Forschungsfragen aufgezeigt. Daraufhin wird die methodische Vorgehensweise in Abschnitt 3.2.2 erläutert. Die Auswertung der Befragung erfolgt in Abschnitt 3.2.3. Abschließend werden die Ergebnisse in Abschnitt 3.2.4 zusammengefasst und kritisch diskutiert.

3.2.1 Zielsetzung und Forschungsfragen

Im Rahmen dieser Studie soll erstmals empirisch untersucht werden, inwiefern die Industrien im Cluster Forst und Holz (siehe Abschnitt 3.1.2) tatsächlich von den besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen (siehe Abschnitt 2.4.1) betroffen sind und welche Probleme bzw. Herausforderungen durch diese verursacht werden können. Hierbei ergeben sich mehrere Teilforschungsfragen, auf die im Folgenden näher eingegangen wird.

Wie bereits dargestellt, existiert bislang nur wenig Literatur zu den besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe (vgl. Friedemann 2014, S. 39, 42-43; Friedemann/Schumann 2011, S. 49). Eine grundlegende Analyse sollte daher zunächst klären, welche (besonderen) Unsicherheiten bei der Verarbeitung von nachwachsenden Rohstoffen tatsächlich auftreten, wie diese wahrgenommen bzw. eingeschätzt werden und ob das Bewusstsein dafür ausgeprägt ist. In diesem Zusammenhang soll zudem untersucht werden, auf welche Ursachen sich diese Unsicherheiten zurückführen lassen und ob alle Industrien hiervon gleichermaßen betroffen sind. Die erste Teilforschungsfrage lautet daher:

Existieren die Unsicherheiten bezüglich der Verfügbarkeit, Qualität, Preise und Herkunft der Rohstoffe tatsächlich im Cluster Forst und Holz? Welche Ursachen haben diese Unsicherheiten und sind alle Industrien davon gleichermaßen betroffen?

Neben der reinen Existenz und den jeweiligen Ursachen soll zudem die tatsächliche Bedeutung der verschiedenen Unsicherheiten untersucht werden. So könnte es bspw. zu Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen kommen, die jedoch aufgrund des Verwendungszweckes nicht relevant oder wegen des geringen Umfangs praktisch unbedeutend sind. Die zweite Teilforschungsfrage lautet daher:

Wie bedeutsam sind die verschiedenen Unsicherheiten für die jeweiligen Industrien?

Die tatsächliche Bedeutung erschließt sich jedoch nur, wenn neben den Ursachen auch auf die Auswirkungen der besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe eingegangen wird. Ge-

klärt werden soll daher, welche Probleme bzw. Herausforderungen sich aufgrund dieser Unsicherheiten für die Industrien im Cluster Forst und Holz ergeben können. Wie bereits mehrfach dargestellt, kann es bspw. zu Koordinationsproblemen und damit einhergehenden Schwierigkeiten beim Gütertausch zwischen Unternehmen kommen (siehe Abschnitt 2.4.1). Untersucht werden soll daher auch, welche Probleme bzw. Herausforderungen speziell beim Gütertausch und der Distribution der Produkte auftreten können. Die dritte Teilforschungsfrage lautet somit:

Welche konkreten Probleme bzw. Herausforderungen können sich aufgrund der betrachteten Unsicherheiten für die Industrien im Cluster Forst und Holz ergeben? Welche Probleme bzw. Herausforderungen betreffen speziell den Gütertausch und die Distribution der Produkte?

Die bisherigen Forschungsfragen untersuchen die Existenz und Ursachen von besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen sowie deren Bedeutung und Konsequenzen für die Industrien im Cluster Forst und Holz. Abschließend soll im Rahmen der Studie zudem auf die zukünftige Bedeutung dieser Unsicherheiten eingegangen werden. Dabei gilt es zu klären, wie sich das Ausmaß und die Bedeutung der Unsicherheiten zukünftig aus Sicht der Unternehmensverbände entwickeln bzw. verändern werden. Die vierte und letzte Teilforschungsfrage lautet daher:

Welche zukünftigen Erwartungen bezüglich der untersuchten Unsicherheiten gibt es seitens der befragten Unternehmensverbände?

Das Ziel der Studie ist es somit, erstmals empirisch zu untersuchen, inwiefern die besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe in der Praxis tatsächlich existieren, wie bedeutsam diese sind, zu welche Problemen bzw. Herausforderungen sie führen können und welche Bedeutung die Unsicherheiten zukünftig haben werden. Die Studie stellt daher eine weitere Teilantwort hinsichtlich der ersten Forschungsfrage dar (siehe Abbildung 25).

1. Forschungsfrage	
I	Existieren die Unsicherheiten bezüglich der Verfügbarkeit, Qualität, Preise und Herkunft der Rohstoffe tatsächlich im Cluster Forst und Holz? Welche Ursachen haben diese Unsicherheiten und sind alle Industrien davon gleichermaßen betroffen?
II	Wie bedeutsam sind die verschiedenen Unsicherheiten für die jeweiligen Industrien?
III	Welche konkreten Probleme bzw. Herausforderungen können sich aufgrund der betrachteten Unsicherheiten für die Industrien im Cluster Forst und Holz ergeben? Welche Probleme bzw. Herausforderungen betreffen speziell den Gütertausch und die Distribution der Produkte?
IV	Welche zukünftigen Erwartungen bezüglich der untersuchten Unsicherheiten gibt es seitens der befragten Unternehmensverbände?

Abbildung 25: Teilforschungsfragen

3.2.2 Methodische Vorgehensweise

Da bislang keine empirische Erhebung zu den besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen durchgeführt wurde, ist die hier dargestellte Studie dem Bereich der *Primärforschung* zuzuordnen. Um das zu untersuchende Themengebiet zunächst *explorativ* zu erschließen, wurde daher ein *qualitatives Forschungsdesign* gewählt. Bei der qualitativen Forschung steht das grundsätzliche Ver-

stehen von Objekten, Zusammenhängen und Prozessen im Mittelpunkt (vgl. Mayring 2010, S. 19). Sie bildet somit oftmals die Grundlage für eine später beabsichtigte quantitative Analyse des Forschungsobjektes (vgl. Mayring 2001, S. 8; siehe auch Abschnitt 3.3). Um einen *ersten, allgemeinen und möglichst umfassenden Einblick* in die Industrien des Clusters Forst und Holz zu erhalten und die tatsächliche Bedeutung der zuvor dargestellten Unsicherheiten für die in ihnen tätigen Unternehmen zu untersuchen, fand die Befragung zudem auf *Ebene der Unternehmensverbände* statt. Dieses Vorgehen führt zu Antworten, die unabhängig von der spezifischen Situation einzelner Unternehmen sind. Da die Verbände zudem einen Großteil der im Cluster Forst und Holz tätigen Unternehmen vertreten, können die hier gewonnenen Erkenntnisse als *repräsentativ* für die jeweiligen Industrien angesehen werden. Die Befragung der Unternehmensverbände ermöglicht daher einen ersten umfassenden Gesamtüberblick sowie generalisierbare Ergebnisse auf einer aggregierten Ebene. Zudem erscheinen die Verbände als Ansprechpartner geeignet, da sie sich überwiegend mit strategischen Themen auseinandersetzen, von denen die gesamte Branche betroffen ist. Dadurch können *generelle Entwicklungen bzw. Herausforderungen in den jeweiligen Industrien* aufgezeigt werden. Ferner sind sie für die Öffentlichkeitsarbeit verantwortlich und nicht in das operative Tagesgeschäft eingebunden, was sich positiv auf die Bereitschaft zur Teilnahme an dieser Studie auswirken sollte.

Fragebogenaufbau. Der Fragebogen bestand überwiegend aus *offenen Fragen*, um so den explorativen Charakter der Studie gerecht zu werden. Durch den Verzicht auf vorgegebene Antwortmöglichkeiten sind die Befragten in der Lage, freie, ausführliche und begründete Antworten zu geben (vgl. Raab et al. 2009, S. 50). Sie können eigene Schwerpunkte bei der Beantwortung der Fragen setzen und aus ihrer Sicht relevante Punkte ansprechen. Offene Fragen sind daher gut geeignet, um in dem hier betrachteten und bislang wenig erschlossenen Forschungsgebiet neue Erkenntnisse zu gewinnen, die über die zuvor durchgeführte Literaturanalyse hinausgehen (siehe Abschnitt 2.4.1 und 3.1.4). Dies entspricht dem Grundsatz qualitativer Forschung. Lediglich bei den Fragen zur Bedeutung der Unsicherheiten und den zukünftigen Erwartungen der Verbände wurden zusätzlich vorab definierte Antwortmöglichkeiten vorgegeben, um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu erhöhen (vgl. nachfolgende Abschnitte). Der gesamte Fragebogen kann im Anhang eingesehen werden (siehe Anhang 1). Generell wurde auf eine verständliche, eindeutige und neutrale Formulierung der Fragen geachtet (vgl. Gläser/Laudel 2010, S. 135; Hohn 2008, S. 68). Dadurch sollen Missverständnisse, Suggestionen und ungewollte Beeinflussungen vermieden werden, die zu einer möglichen Ergebnisverzerrung führen können. Um dies zu gewährleisten, erfolgte ein Pretest des Fragebogens durch Mitarbeiter aus der Fakultät für Forstwissenschaften und Waldökologie sowie der sozialwissenschaftlichen Methodenberatung der Georg-August-Universität Göttingen. Der Fragebogen wurde daher sowohl inhaltlich als auch methodisch überprüft. Alle Verbände erhielten zudem den gleichen *standardisierten Fragebogen*, um eine Vergleichbarkeit der Antworten zu ermöglichen. Ferner handelte es sich um einen *strukturierten Fragebogen*, da die Fragen nach Themenblöcken geordnet waren, welche sich an den zuvor aufgezeigten Forschungsfragen orientierten. Die einzelnen Themenblöcke werden im Folgenden näher beschrieben.

Entwickelter Fragebogen:

- Zumeist offene Fragen (*erlauben freie, ausführliche und begründete Antworten*)
- Strukturiert (*die Fragen sind nach Themenblöcken geordnet*)
- Standardisiert (*alle Verbände erhalten den gleichen Fragebogen*)

Der Fragebogen begann zunächst mit einer Einleitungsseite, welche eine kurze Beschreibung des Forschungsvorhabens und einen Link zu weiteren Informationen hierüber beinhaltete. Zudem wurde der generelle Aufbau des Fragebogens erläutert und den Verbänden für ihre Teilnahme gedankt.

Der erste Themenblock beinhaltete Fragen zur *Existenz und den Ursachen* von besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe (siehe Abbildung 26). Erfragt wurde, ob es zu Verfügbarkeits-, Qualitäts- und Preisschwankungen bei den verarbeiteten Rohstoffen kommt und worauf diese zurückzuführen sind. Wie bereits in Abschnitt 2.4.1 und 3.1.4 dargestellt, existiert bei den hier betrachteten Rohstoffen eine zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz, die bis hin zu einer drohenden Rohstoffknappheit führen kann. Daher wurde bei der Verfügbarkeit zudem erfragt, ob aus Sicht der Unternehmensverbände eine solche Knappheit bei den Rohstoffen tatsächlich möglich ist. Um die Akzeptanz des Fragebogens zu erhöhen und eine negative Beeinflussung zu vermeiden, wurde bei der Rohstoffherkunft nicht gefragt, inwiefern diese unsicher sei, sondern ob die Verbandsmitglieder von ihren Lieferanten über die Herkunft der Rohstoffe informiert werden bzw. ob ein solcher Herkunftsnachweis in der Praxis möglich ist.

Nr.	Frage
F1	Gibt es Schwankungen bei der Verfügbarkeit der Rohstoffe, die Ihre Verbandsmitglieder benötigen? Wodurch werden diese verursacht und ist eine Rohstoffknappheit möglich?
F2	Welche konkreten Qualitätsschwankungen können bei den von Ihren Verbandsmitgliedern benötigten Rohstoffen auftreten und worauf sind diese zurückzuführen?
F3	Kommt es zu Preisschwankungen bei den benötigten Rohstoffen und worauf sind diese zurückzuführen?
F4	Werden Ihre Verbandsmitglieder von den Lieferanten über die Herkunft der Rohstoffe informiert bzw. ist ein Herkunftsnachweis möglich?

Abbildung 26: Themenblock 1 „Existenz und Ursachen“

Der zweite Themenblock umfasste Fragen zur *Bedeutung* der besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe (siehe Abbildung 27). Erfragt wurde hierbei, wie bedeutsam die möglichen Verfügbarkeits-, Qualitäts- und Preisschwankungen bei den Rohstoffen für die von dem jeweiligen Verband vertretenen Unternehmen sind. Neben der Option, diese offen formulierten Fragen frei in einem Textfeld zu beantworten, wurde hier zusätzlich eine vorab definierte Antwortskala (unbedeutend, weniger bedeutsam, bedeutsam, sehr bedeutsam) vorgegeben, um die Vergleichbarkeit der Antworten zu erhöhen. Die Frage zur Herkunftunsicherheit wurde erneut positiv formuliert. Erfragt wurde hier, wie bedeutsam der Herkunftsnachweis ist, was im Umkehrschluss auch die Bedeutung der Herkunftunsicherheit widerspiegelt.

Nr.	Frage
F5	Wie bedeutsam ist das Problem möglicher Schwankungen beim Rohstoffangebot für die Unternehmen Ihres Verbandes?
F6	Wie bedeutsam ist das Problem möglicher Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen für die Unternehmen Ihres Verbandes?
F7	Wie bedeutsam ist das Problem möglicher Preisschwankungen bei den Rohstoffen für die Unternehmen Ihres Verbandes?
F8	Wie bedeutsam ist es für die Unternehmen Ihres Verbandes, die Herkunft der verwendeten Rohstoffe zu kennen?

Abbildung 27: Themenblock 2 „Bedeutung“

Der dritte Themenblock beinhaltete Fragen zu den konkreten *Problemen bzw. Herausforderungen*, die sich aufgrund der hier betrachteten Unsicherheiten für die Industrien im Cluster Forst und Holz ergeben können. Die entsprechenden Fragen sind in Abbildung 28 wiedergegeben.

Nr.	Frage
F9	Welche konkreten Probleme können sich aus einem schwankenden Rohstoffangebot für Ihre Verbandsmitglieder ergeben?
F10	Welche konkreten Probleme können sich aus Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen für Ihre Verbandsmitglieder ergeben?
F11	Welche konkreten Probleme können sich aus Preisschwankungen bei den Rohstoffen für Ihre Verbandsmitglieder ergeben?
F12	Welche konkreten Probleme können sich für die abnehmenden Unternehmen ergeben, wenn keine Herkunftsnachweise möglich oder vorhanden sind?

Abbildung 28: Themenblock 3 „Probleme bzw. Herausforderungen“

Der letzte Themenblock umfasste Fragen, die sich auf die *zukünftigen Erwartungen* der Unternehmensverbände bezogen (siehe Abbildung 29). Erfragt wurde, wie sich das Ausmaß und die Bedeutung der Unsicherheiten aus Sicht der Verbände in Zukunft entwickeln bzw. verändern werden. Aufgrund der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz sollte bei der Verfügbarkeit zudem in einer vorab definierten Antwortskala angegeben werden, welche zukünftige Entwicklung beim Rohstoffangebot erwartet wird (Rohstoffverknappung, gleichbleibendes Rohstoffangebot, größeres Rohstoffangebot). In diesem Zusammenhang wurde auch bei den Preisen in einer vorgegebenen Antwortskala erfragt, mit welcher Entwicklung zukünftig zu rechnen ist (stark fallend, fallend, gleichbleibend, steigend, stark steigend). Ferner konnten die Verbände bei der Qualität in einer Skala angeben, welche Rolle Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen ihrer Meinung in Zukunft spielen werden (geringere Rolle, gleichbleibende Rolle, größere Rolle). Bei der Herkunft wurde zudem in vorab definierten Skalen erfragt, wie wichtig der Herkunftsnachweis bei den Rohstoffen zukünftig sein wird (unbedeutend, weniger bedeutsam, bedeutsam, sehr bedeutsam) und ob dieser in Zukunft eher schwieriger oder leichter als heute möglich ist (schwieriger möglich, leichter möglich, weder noch).

Nr.	Frage
F13	Wie wird sich die Verfügbarkeit der Rohstoffe Ihrer Meinung nach zukünftig entwickeln?
F14	Welche Rolle werden Qualitätsschwankungen Ihrer Meinung nach zukünftig bei den Rohstoffen spielen?
F15	Wie werden sich die Rohstoffpreise Ihrer Meinung nach zukünftig entwickeln und sind dabei größere Preisschwankungen zu erwarten?
F16	Wie wichtig wird es Ihrer Meinung nach zukünftig sein, die Herkunft der Rohstoffe angeben zu können und wird dies eher schwieriger oder leichter als heute möglich sein?

Abbildung 29: Themenblock 4 „Zukünftige Erwartungen“

Abbildung 30 stellt die Struktur des Fragebogens abschließend schematisch dar. Die Zuordnung der einzelnen Themenblöcke zu den in Abschnitt 3.2.1 hergeleiteten Teilforschungsfragen zeigt Abbildung 31. Die vier Themenblöcke werden zudem in Abschnitt 3.2.3 bei der Auswertung der Studie genutzt.

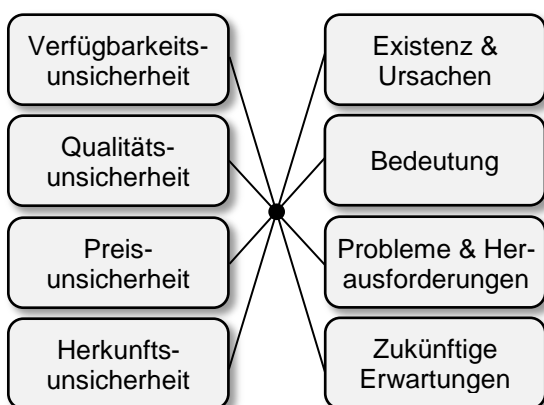


Abbildung 30: Struktur des Fragebogens

Themenblock	Name	Teilforschungsfrage
1	Existenz & Ursachen	1
2	Bedeutung	2
3	Probleme & Herausforderungen	3
4	Zukünftige Erwartungen	4

Abbildung 31: Zuordnung der Themenblöcke zu den Teilforschungsfragen

Datenerhebung. Wie bereits zuvor angesprochen, ist die hier dargestellte Studie dem Bereich der Primärforschung zuzuordnen. Daher müssen die zur Datenerhebung eingesetzten Methoden überwiegend selbst geplant werden (vgl. Bruhn 2009, S. 96). Im gegebenen Forschungskontext erschien die *schriftliche Befragung* als geeignete Erhebungsmethode, da sie genutzt werden kann, wenn der Inhalt des Fragebogens standardisiert ist und die Fragen eher einfach strukturiert sind (vgl. Vehovar/Manfreda 2008, S. 177). Die Methode erfordert zudem keine umfangreiche Feldorganisation (z. B. terminliche Abstimmung, Fahrten), wie sie etwa bei persönlichen Interviews notwendig wäre. Auch das zeitaufwendige und teilweise fehleranfällige Transkribieren der Antworten entfällt, da diese bereits in schriftlicher Form vorliegen. Ein weiterer Vorteil der schriftlichen Befragung ist, dass sich die Teilnehmer ihre verfügbare Zeit zur Beantwortung der Fragen frei einteilen können und so ggfs. mehr Zeit zum Nachdenken haben, was zu qualitativ höherwertigeren und besser begründeten Antworten führen kann.

Die im Rahmen dieser Studie durchgeführte Befragung richtete sich, wie bereits zuvor erläutert, an die *Unternehmensverbände im Cluster Forst und Holz*. Dazu wurde in einem ersten Schritt zunächst recherchiert, durch welche Verbände die Unternehmen der hier betrachteten Industrien (siehe Abschnitt 3.1.2) vertreten werden. Um diese Industrien möglichst vollständig zu erfassen, lag der Fokus der Untersuchung auf den jeweiligen *Bundesverbänden*. Regionale (Teil-) Verbände bzw. Landesverbände

wurden nicht betrachtet. Die Geschäftsführer bzw. Pressesprecher der Bundesverbände wurden anschließend telefonisch kontaktiert. Neben einem persönlichen Vorstellen wurde dabei das Forschungsvorhaben kurz erläutert und die generelle Bereitschaft zur Teilnahme erfragt. Erklärten sich die kontaktierten Personen hierzu bereit, so erhielten sie im Anschluss an das Telefonat eine *E-Mail*, in deren Anhang sich der *Fragebogen als Word-Dokument* befand (siehe Anhang 1). Um die Seriosität der E-Mail zu betonen, wurden die Empfänger unter dem Betreff *„DFG-Forschungsprojekt: Beschaffungsprobleme bei Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen“* namentlich angeschrieben. Zudem erschien die Übersendung des Fragebogens im Word-Format vorteilhaft, da es sich hierbei um ein allgemein bekanntes und weit verbreitetes Format handelt, in dem Änderungen bzw. Ergänzungen einfach vorgenommen werden können. Um die Beantwortung der Fragen zu erleichtern und den zeitlichen Aufwand zu begrenzen, konnten die Verbände ihre Antworten direkt unter die Fragen in entsprechende Textfelder eintragen bzw. die mittels Formularfunktion erstellten Antwortskalen anklicken. Dies sollte die Akzeptanz des Fragebogens erhöhen und sich positiv auf die Rücklaufquote auswirken. Abschließend konnte der ausgefüllte Fragebogen direkt an die ursprüngliche E-Mail-Adresse zurückgeschickt werden. Auf eine Umsetzung als Online-Fragebogen wurde aufgrund der relativ geringen Gesamtanzahl an Unternehmensverbänden verzichtet.

Die Erhebung fand im Zeitraum vom 28.02.2013 bis zum 07.05.2013 statt, wobei zwischenzeitlich zwei schriftliche bzw. telefonische Nachfassaktionen durchgeführt wurden, um an die Beantwortung des Fragebogens zu erinnern. Im Ergebnis führte dies dazu, dass *alle relevanten Unternehmensverbände an der Befragung teilnahmen* (siehe Abbildung 32), was einer *Vollerhebung* in den hier betrachteten Industrien entspricht. Allen teilnehmenden Verbänden sei an dieser Stelle noch einmal herzlich für ihre freundliche Unterstützung gedankt.

Verband	Abkürzung	Verbandsinformationen
Deutsche Säge- und Holzindustrie Bundesverband e. V.	DeSH	Vertritt als bundesweiter Dachverband die Interessen der deutschen Säge- und Holzindustrie im In- und Ausland (vgl. DeSH 2015b)
Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e. V.	VHI	Vertritt 80 % der Hersteller sowohl auf nationaler als auch internationaler Ebene; ist zugleich Branchenverband der WPC-Industrie (vgl. VHI 2015a)
Verband der Deutschen Wohnmöbelindustrie e. V.	VdDW	Vertritt bundesweit Industrieunternehmen und Manufakturen aus dem Wohnmöbelsegment; ist auf nationaler und europäischer Ebene tätig (vgl. VdDW 2015)
Verband der Europäischen Laminatfußbodenhersteller e. V.	EPLF	Vertritt einen Großteil der deutschen Laminatindustrie; die Mitgliedsunternehmen haben in Europa einen Marktanteil von ca. 80 % (vgl. EPLF 2015b)
Verband Deutscher Papierfabriken e. V.	VDP	Vertritt 107 Mitgliedsunternehmen, die gemessen am Umsatz 90 % des Gesamtmarktes repräsentieren (vgl. VDP 2015a)
Verband der Wellpappenindustrie e. V.	VDW	Vertritt 30 Mitgliedsunternehmen, auf die 80 % der deutschen Wellpappenproduktion entfällt (vgl. VDW 2015k)

Abbildung 32: Informationen zu den befragten Unternehmensverbänden

Da alle relevanten Industrieverbände den zuvor beschriebenen Fragebogen ausgefüllt haben, ermöglicht die hier dargestellte empirische Studie erstmals eine *Analyse entlang der gesamten Wertschöpfungskette* und einen *Vergleich zwischen vor- und nachgelagerten Industrien* (siehe Abbildung 33). Sie liefert damit neue interessante Erkenntnisse zur Existenz und tatsächlichen Bedeutung der besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe sowie deren Ursachen und Konsequenzen.

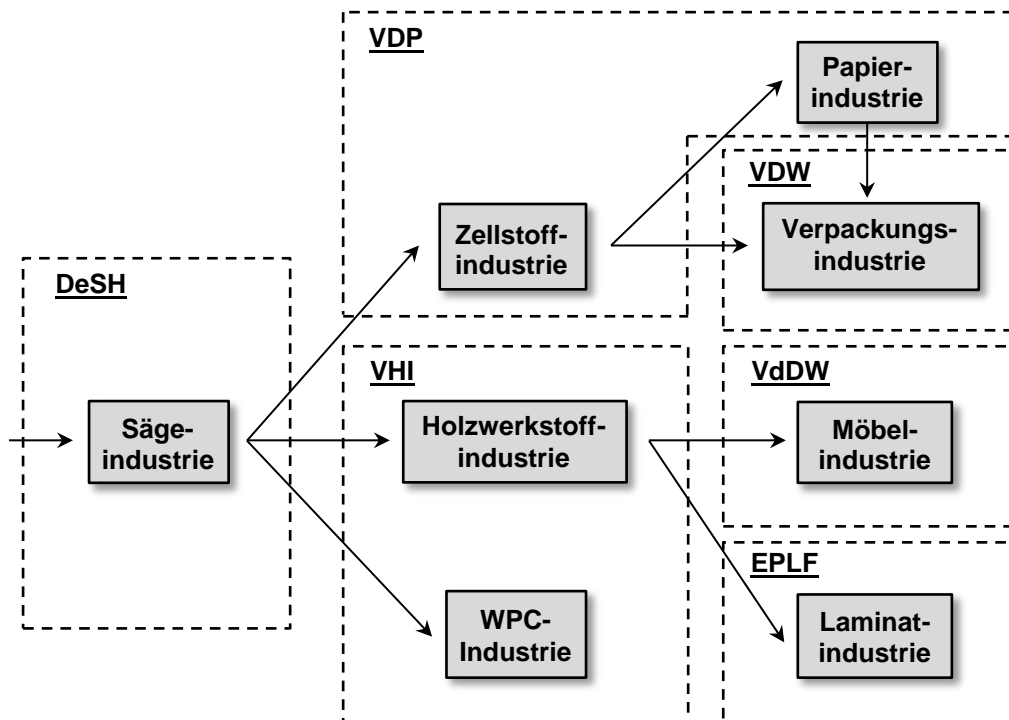


Abbildung 33: Zuordnung der befragten Unternehmensverbände zu den Industrien im Cluster Forst und Holz (Anmerkung: teilweise vertritt ein Verband mehrere Industrien; siehe auch Abschnitt 3.1.2)

Auswertungsmethode. Um die in Abschnitt 3.2.1 aufgezeigten Forschungsfragen zu beantworten, wurden die von den Verbänden ausgefüllten Fragebögen inhaltlich ausgewertet. Da diese überwiegend offene Fragen beinhalteten und die Antworten daher in Textform vorlagen, handelte es sich hierbei um qualitatives Datenmaterial. Die *qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring* (2000, 2010) erschien daher als geeignete Auswertungsmethode. Diese stellt ein Verfahren zur systematischen, regelgeleiteten und theoriebasierten Auswertung qualitativer Texte dar (vgl. Mayring 2010, S. 12-13, 48-49).

Qualitative Inhaltsanalyse:
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Systematisch</u> (nicht nur freie Interpretation des Datenmaterials, sondern systematischer Auswertungsprozess) • <u>Regelgeleitet</u> (dem Auswertungsprozess liegen konkrete Regeln zugrunde) • <u>Theoriebasiert</u> (das Datenmaterial wird aus einer bestimmten Perspektive bzw. Fragestellung heraus untersucht)

Durch das systematische und regelgeleitete Vorgehen wird die (intersubjektive) Nachvollziehbarkeit und Überprüfbarkeit der Ergebnisse erhöht (vgl. Mayring 2010, S. 12-13). Generell lassen sich drei Grundformen der qualitativen Inhaltsanalyse unterscheiden, die in Abbildung 34 dargestellt sind. Da im

Rahmen dieser Studie die Antworten der Verbände nicht nur zusammengefasst bzw. um zusätzliches Material ergänzt werden sollen, wurde die Strukturierung als grundlegende Methode gewählt. Ziel hierbei ist es, das Datenmaterial anhand festgelegter Kriterien zu kategorisieren, um so bestimmte Aspekte aus dem Material herauszufiltern (vgl. Mayring 2010, S. 65). Im Mittelpunkt der Analyse stehen daher die Entwicklung eines Kategoriensystems und die entsprechende Zuordnung bzw. Codierung des Datenmaterials (vgl. Mayring 2010, S. 49-50, 59). Da die Zuordnung zu den Kategorien, wie in den folgenden Abschnitten gezeigt, nach inhaltlichen Kriterien erfolgt, handelt es sich bei der hier durchgeführten Analyse somit um eine *inhaltlich strukturierende, qualitative Inhaltsanalyse* (vgl. Mayring 2010, S. 66).

Zusammenfassung	Explikation	Strukturierung
Ziel ist es, das gesammelte Datenmaterial so zu reduzieren, dass die wesentlichen Inhalte erhalten bleiben	Ziel ist es, zu einzelnen Textstellen zusätzliches bzw. ergänzendes Material herauszusuchen, um so das Verständnis zu erweitern	Ziel ist es, das gesammelte Datenmaterial nach vorab definierten Kriterien zu ordnen, um so bestimmte Aspekte herauszufiltern

Abbildung 34: Grundformen der qualitativen Inhaltsanalyse (in Anlehnung an Mayring 2010, S. 65)

Das systematische und regelgeleitete Vorgehen kommt auch in dem *Ablaufmodell* zum Ausdruck, dass der qualitativen Inhaltsanalyse zugrunde liegt (siehe Abbildung 35). Hier werden die einzelnen Analyse-schritte definiert und deren Reihenfolge festgelegt, um so die *Nachvollziehbarkeit und Überprüfbarkeit der Ergebnisse* zu erhöhen (vgl. Mayring 2010, S. 48-49, 59). Dabei ist jedoch zu beachten, dass das konkrete Ablaufmodell an den jeweiligen Forschungskontext und die spezifische Forschungsfrage angepasst werden muss (vgl. Kuckartz 2012, S. 6; Mayring 2010, S. 49-50). Abbildung 35 zeigt das Ablaufmodell der hier durchgeführten qualitativen Inhaltsanalyse.



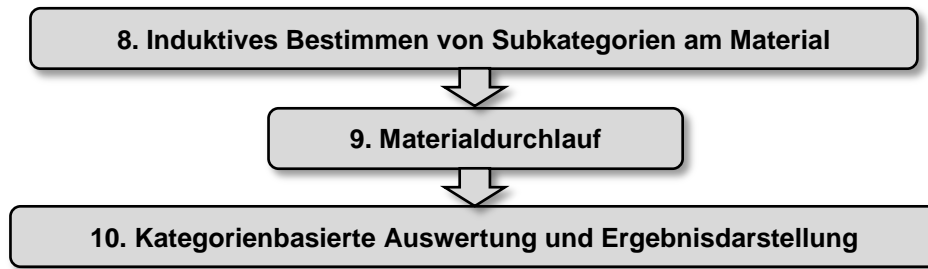


Abbildung 35: Ablaufmodell der qualitativen Inhaltsanalyse (in Anlehnung an Kuckartz 2012, S. 78; Mayring 2010, S. 60, 93; Anmerkung: QDA = qualitative Datenanalyse)

Da die qualitative Inhaltsanalyse theoriebasiert vorgeht und das Datenmaterial somit aus einer bestimmten Perspektive bzw. Fragestellung heraus untersucht wird, mussten in einem ersten Schritt zunächst die *Forschungsfragen benannt* werden, die mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse beantwortet werden sollten (vgl. Kuckartz 2012, S. 21-23). Diese sind in Abschnitt 3.2.1 dargestellt. Anschließend erfolgte die *Bestimmung des Ausgangsmaterials* (vgl. Mayring 2010, S. 52-53). Dabei galt es zu klären, um welches Datenmaterial es sich handelt (Antworten der Verbände), wie dieses entstanden ist (schriftliche Befragung) und in welcher Form die Daten vorliegen (schriftliche Textform, Umfang von 3 bis 6 Seiten, teilweise stichpunktartig). Hierauf ist bereits im Abschnitt ‚Datenerhebung‘ ausführlich eingegangen worden. Danach erfolgte die *Auswahl der passenden Analysetechnik* (Zusammenfassung, Explikation oder Strukturierung). Wie zuvor erläutert, wird im Rahmen dieser Studie eine inhaltlich strukturierende, qualitative Inhaltsanalyse durchgeführt.

Die nachfolgenden Schritte betreffen nun die eigentliche Auswertung des Datenmaterials. Diese erfolgte computergestützt (vgl. Kuckartz 2010) mit Hilfe einer speziellen Software zur qualitativen Datenanalyse (sog. QDA-Software). Konkret handelte es sich hierbei um das Programm MAXQDA, welches in Deutschland am häufigsten zur Analyse qualitativer Daten verwendet wird (vgl. VERBI GmbH 2015). Die computergestützte Auswertung ermöglicht eine bessere Dokumentation der einzelnen Analyse-schritte und erhöht so die Nachvollziehbarkeit und Überprüfbarkeit der Ergebnisse (vgl. Kuckartz 2012, S. 147). Das *Ausgangsmaterial* musste hierzu zunächst *aufbereitet* und *in die QDA-Software importiert* werden. Dabei wurden die im Word-Dokument enthaltenen Formularfunktionen ausgeschaltet, Hervorhebungen entfernt und Absätze bzw. Einschübe entsprechend angepasst. Anschließend erfolgte die *Festlegung und Definition der thematischen Hauptkategorien*. Wie bereits zuvor erläutert, sollen durch die Entwicklung eines Kategoriensystems und die entsprechende Zuordnung bzw. Codierung der Textstellen bestimmte Aspekte aus dem Datenmaterial herausgefiltert werden (vgl. Mayring 2010, S. 49-50, 65). Die Hauptkategorien werden bei der inhaltlich strukturierenden, qualitativen Inhaltsanalyse direkt aus den Forschungsfragen abgeleitet (Stichwort ‚theoriebasiert‘) und somit konkret vorgegeben, d. h. *deduktiv gebildet* (vgl. Mayring 2010, S. 66). Die hier verwendeten Hauptkategorien sind in Abbildung 36 dargestellt.

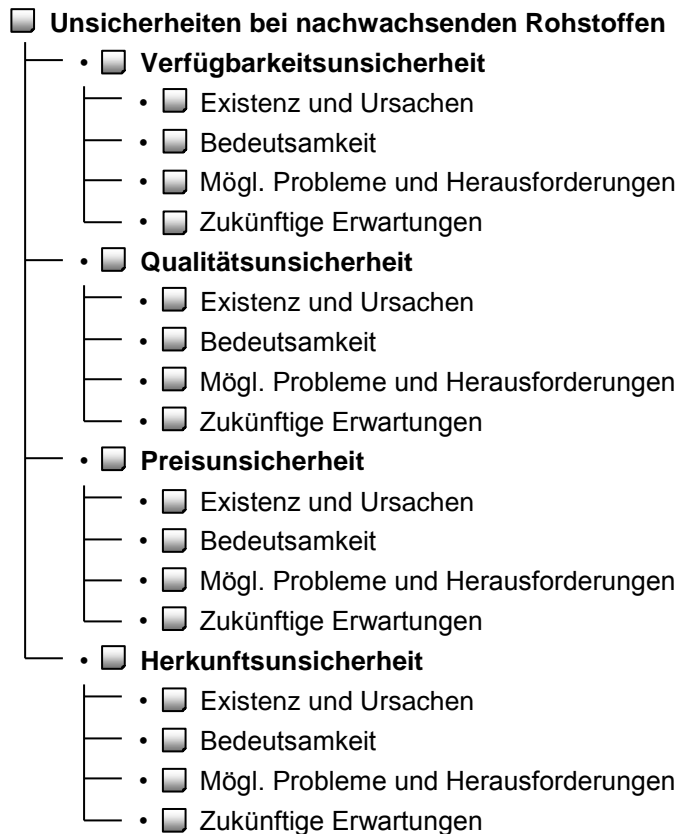


Abbildung 36: Deduktiv gebildete Hauptkategorien

Im Anschluss daran wurden die *Analyseeinheiten definiert*, um so festzulegen, welches der kleinste Textbestandteil ist, der einer Kategorie zugeordnet werden kann (vgl. Mayring 2010, S. 59). Im Rahmen der hier durchgeführten Analyse waren dies nicht nur ganze Sätze, sondern auch einzelne Satzbestandteile bzw. Worte. Im nächsten Schritt erfolgte die *Codierung des gesamten Datenmaterials mit den zuvor gebildeten Hauptkategorien*. Um die Zuordnung zu erleichtern, wurden die einzelnen Kategorien inhaltlich kurz definiert und mit prägnanten, jeweils passenden Textauszügen versehen (sog. Ankerbeispiele) (vgl. Mayring 2010, S. 92). Die Definitionen der Kategorien sowie die entsprechenden Ankerbeispiele können im Anhang eingesehen werden (siehe Anhang 2 und 3). Sie sollen zudem die Nachvollziehbarkeit und Überprüfbarkeit der Ergebnisse erhöhen. Nach diesem ersten Codieren wurden *weitere Subkategorien direkt aus dem zugrundeliegenden Datenmaterial abgeleitet*, d. h. *induktiv gebildet* (vgl. Kuckartz 2012, S. 63-65; Mayring 2010, S. 83). Dabei kann es sich bspw. um konkrete Ursachen von besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen handeln oder durch sie verursachte Probleme. Auf die gebildeten Subkategorien wird im Rahmen der Auswertung näher eingegangen (siehe Abschnitt 3.2.3). Die neu identifizierten Kategorien wurden ebenfalls kurz definiert und mit entsprechenden Ankerbeispielen versehen. Anschließend erfolgte der eigentliche *Materialdurchlauf*, d. h. die komplette Codierung des Datenmaterials mit den im vorherigen Schritt gebildeten Subkategorien (vgl. Kuckartz 2012, S. 88). Hierbei handelte es sich um ein iteratives Vorgehen, da im Rahmen des Materialdurchlaufs noch weitere Subkategorien bestimmt werden konnten. Das gesamte Kategoriensystem inklusive aller Haupt- und Subkategorien wird in Anhang 2 und 3 dargestellt. Die dort angegebenen Definitionen und Ankerbeispiele dienen zugleich als Codierleitfaden, um so die Zuordnung der Text-

stellen zu den Kategorien zu erleichtern (vgl. Mayring 2010, S. 106). Abschließend erfolgte die *kategorienbasierte Auswertung und Ergebnisdarstellung*, auf die im nächsten Abschnitt näher eingegangen wird.

3.2.3 Auswertung

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der durchgeführten Verbandsbefragung dargestellt. Die Auswertung orientiert sich dabei an den in Abschnitt 3.2.1 aufgezeigten Forschungsfragen und den im Fragebogen gebildeten Themenblöcken. In Abschnitt 3.2.3.1 wird daher zunächst untersucht, inwiefern die zuvor beschriebenen besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen tatsächlich bei den hier betrachteten Produkten und Industrien auftreten und worauf diese zurückgeführt werden können. Anschließend stellt Abschnitt 3.2.3.2 dar, wie bedeutsam diese Unsicherheiten aus Sicht der befragten Unternehmensverbände sind. In Abschnitt 3.2.3.3 wird daraufhin auf mögliche Probleme bzw. Herausforderungen eingegangen, die sich aufgrund der hier untersuchten Unsicherheiten für die Industrien im Cluster Forst und Holz ergeben können. Abschnitt 3.2.3.4 verdeutlicht abschließend, welche Rolle die betrachteten Unsicherheiten zukünftig aus Sicht der Unternehmensverbände spielen werden.

3.2.3.1 Existenz und Ursachen von besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen

Zunächst sollte im Rahmen der vorliegenden Studie geklärt werden, inwiefern es bei den Rohstoffen in den hier betrachteten Industrien tatsächlich zu Verfügbarkeits-, Qualitäts-, Preis- und Herkunftsunsicherheit kommt und auf welche Ursachen sich diese Unsicherheiten zurückführen lassen (siehe Teilforschungsfrage 1). Abbildung 37 stellt hierzu die entsprechenden Antworten der Unternehmensverbände im Überblick dar. Neben einer Analyse der einzelnen Unsicherheitsarten (vertikale Auswertung) ermöglicht dies zugleich, auf Unterschiede bei den jeweiligen Unsicherheitsquellen einzugehen (horizontale Auswertung). Zudem ist ein Vergleich zwischen vor- und nachgelagerten Industrien entlang der gesamten Wertschöpfungskette möglich.

Existenz und Ursachen				
Verbände	Verfügbarkeitsunsicherheit	Qualitätsunsicherheit	Preisunsicherheit	Herkunftsunsicherheit
DeSH (Sägeindustrie)	Verfügbarkeitschwankungen existieren: <ul style="list-style-type: none"> • Kurzfristig: durch Kalamitäten, Wetter/Witterung, Transportprobleme • Mittel- bis langfristig: durch Wirtschaftskrisen, stoffl./energet. Nutzungskonkurrenz, Waldbau, Nutzungsbeschränkungen im Wald 	Qualitätsschwankungen durch: <ul style="list-style-type: none"> • Kalamitäten (Sturm- und Schadereignisse) • Lagerung und Transport (Pilzbefall) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurzfristig: Preisschwankungen durch Kalamitäten (Sturm, Schneebruch) • Mittel- bis langfristig: steigende Rohstoffpreise durch stoffl./energet. Nutzungskonkurrenz 	<ul style="list-style-type: none"> • Exakte Rückverfolgbarkeit entlang der gesamten Lieferantenkette nicht möglich • Aber: eigene Zertifizierungssysteme, ein definierter (regionaler) Beschaffungsbereich sowie gesetzlich vorgeschriebene Sorgfaltspflichtsysteme reduzieren die Herkunftsunsicherheit

<p>VHI (Holzwerkstoffindustrie, WPC-Industrie)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verfügbarkeitschwankungen durch unterschiedliche Kapazitäten und Auslastungen der Lieferanten, konjunkturelle Nachfrageschwankungen, Beschaffungs- und Absatzprobleme der Lieferanten, Kalamitäten sowie die zunehmende stoffl./energet. Nutzungskonkurrenz 	<ul style="list-style-type: none"> • Sofern Bedarf durch aktuell verfügbare Holzsortimente und -qualitäten gedeckt werden kann, gibt es keine großen Qualitätsprobleme • Die Nutzung alternativer Rohstoffe ist allerdings nicht möglich 	<ul style="list-style-type: none"> • Preisschwankungen werden verursacht durch Angebotschwankungen und konjunkturelle Nachfrageschwankungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Der Herkunftsnachweis ist möglich; letztlich auch, weil aufgrund der hohen Frachtkosten eine regionale Beschaffung angestrebt wird
<p>VdDW (Möbelindustrie)</p>	<p>k. A.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schwankungen bei den mechanischen und optischen Eigenschaften • Eingeschränkter Verwendungszweck der Rohstoffe • Unterschiedliche chemische Werte (flüchtige Stoffe) 	<ul style="list-style-type: none"> • Preisschwankungen werden verursacht durch konjunkturelle Nachfrageschwankungen und die Kapazitätsplanung der Lieferanten 	<ul style="list-style-type: none"> • Der Herkunftsnachweis erfolgt im Rahmen gesetzlicher Vorgaben
<p>EPLF (Laminatindustrie)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Verfügbarkeitschwankungen • Rohstoffknappheit wird nicht erwartet 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen 	<ul style="list-style-type: none"> • Schwankungen werden verursacht durch Preisschwankungen bei den Ausgangsstoffen 	<ul style="list-style-type: none"> • Der Herkunftsnachweis erfolgt im Rahmen gesetzlicher Vorgaben
<p>VDP (Zellstoff- und Papierindustrie)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verfügbarkeitschwankungen durch Wetter-/Witterungsverhältnisse, Transportprobleme, Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen, die stoffl./energet. Nutzungskonkurrenz, unterschiedliche Kapazitäten/Auslastungen der Lieferanten sowie die Nachfrageentwicklung im Ausland 	<ul style="list-style-type: none"> • Altpapier: unterschiedliche Erfassungssysteme können zu Qualitätsschwankungen führen • Unterschiedliches Qualitätsbewusstsein der Lieferanten • Unerwünschte Stoffe im Altpapier • Rundholz: Frische der Holzfasern ist entscheidend 	<ul style="list-style-type: none"> • Preisschwankungen werden verursacht durch Angebotschwankungen, die zunehmende stoffl./energet. Nutzungskonkurrenz sowie die Nachfrageentwicklung im Ausland 	<ul style="list-style-type: none"> • Herkunftsnachweis bei holzbasierten Rohstoffen zu 100 % und beim Altpapier teilweise möglich • Schwierigkeit: weltweit unterschiedliche Erfassungssysteme • Alle Unternehmen sind gemäß FSC oder PEFC zertifiziert • Zudem: Freiwillige Selbstverpflichtung (Code of Conduct)
<p>VDW (Verpackungsindustrie)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verfügbarkeitschwankungen durch Kalamitäten, Wetter/Witterung, die Nachfrageentwicklung im Ausland sowie die stoffl./energet. Nutzungskonkurrenz 	<ul style="list-style-type: none"> • Unterschiedliche Festigkeit der Wellpappenrohstoffe abhängig von der Zusammensetzung des verwendeten Altpapiers und dessen Verunreinigungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Preisschwankungen werden verursacht durch Angebotschwankungen und die Nachfrageentwicklung im Ausland 	<ul style="list-style-type: none"> • Herkunftsnachweis bei allen Rohstoffen möglich (Ort der Sammlung und Wiederverwertung bzw. Herkunftsangaben der ausländischen Papierfabriken)

		<ul style="list-style-type: none"> • Unterschiedliche Festigkeit der Frischfaserpapiere abhängig vom Anteil an Recyclingfasern 		<ul style="list-style-type: none"> • Eigene FSC-Zertifizierungen
--	--	---	--	---

Abbildung 37: Aussagen der Unternehmensverbände zur Existenz und den Ursachen von besonderen Unsicherheiten (Anmerkung: k. A. = keine Angaben)

Verfügbarkeitsunsicherheit. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass es bei vier der sechs Verbände zu Verfügbarkeitschwankungen bei den von ihnen benötigten Rohstoffen kommt. Lediglich der EPLF gab an, dass in der Laminatindustrie keine Angebotsschwankungen bei den Rohstoffen auftreten und der VdDW machte hierzu keine Angaben. Als Auslöser für die Schwankungen wurden neben allgemeinen Ursachen, die die Verfügbarkeit bei allen Arten von Rohstoffen bestimmen, wie bspw. Transportproblemen, konjunkturellen Nachfrageschwankungen oder den Kapazitäten und Auslastungen der Lieferanten, auch natürliche Ursachen genannt und Faktoren, die speziell bei nachwachsenden Rohstoffen vorkommen (siehe Abschnitt 2.4.1). Diese umfassen Verfügbarkeitschwankungen aufgrund von Katastrophen (z. B. Windbruch, Insektenbefall), des Wetters und der Witterung (z. B. lange Winter), des Waldbaus (Umwandlung von Nadelholz- in Laubholzwälder) sowie der zunehmenden Nutzungsbeschränkungen im Wald (z. B. Naturschutzgebiete).

Die am häufigsten genannte Ursache für Verfügbarkeitschwankungen war hierbei die stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz, die von vier der sechs Verbände angesprochen wurde. Dies zeigt, wie bedeutsam die zunehmende energetische Nutzung von Holz und die damit einhergehende Rohstoffverknappung für die hier betrachteten Industrien sind (siehe Abschnitt 3.1.2). Interessant erscheint dabei ein Vergleich zwischen vor- und nachgelagerten Wertschöpfungsstufen (siehe auch Abbildung 33). Während alle Verbände der ersten und zweiten Wertschöpfungsstufe (DeSH, VHI, VDP) die zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz speziell beim Nadelholz als problematisch ansahen (drohende Rohstoffknappheit) und als Ursache für Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen nannten, war dies bei den Verbänden der dritten Wertschöpfungsstufe hingegen nicht der Fall (VdDW, EPLF). Der Grund hierfür ist, dass die dort tätigen Industrien selbst kein Rundholz verarbeiten und daher auch nicht direkt von der stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz betroffen sind. Es lassen sich somit industrie- bzw. produktspezifische Unterschiede beobachten (siehe Abschnitt 3.1.4). Anzumerken ist hierbei jedoch, dass die drohende Rohstoffknappheit nicht nur für die ersten beiden Wertschöpfungsstufen problematisch ist, sondern sich (ggfs. zeitverzögert) ebenso nachteilig auf die hinteren Wertschöpfungsstufen auswirken kann (siehe Abschnitt 3.1.2). Der VDW gab dementsprechend an, dass die Verpackungsindustrie durch steigende Rohstoffpreise bereits indirekt von der zunehmenden Nutzungskonkurrenz und damit verbundenen Knappheit bei den Rohstoffen betroffen ist. Abzuwarten bleibt, ob auch die anderen nachgelagerten Industrien, die bislang noch keine Rohstoffverknappung erwarten (vgl. EPLF, Absatz 3), ihre Meinung in Zukunft ändern werden.

Zu Unsicherheiten bei der Verfügbarkeit führt nicht nur die stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz, sondern auch die Abhängigkeit von regionalen Anbietern sowie deren Kapazitäten und Auslastungen. Aufgrund der hohen Frachtkosten bei Holz und Sägenebenprodukten kann nur auf Lieferanten aus der

Region zurückgegriffen werden, wodurch *Rohstoffabhängigkeiten* entstehen können (vgl. VHI, Absatz 21; siehe auch Abschnitt 3.1.4). Hiervon sind vor allem die Säge- und Holzwerkstoffindustrie sowie die Zellstoffindustrie betroffen. Die dargestellten Rohstoffabhängigkeiten könnten zudem bei Vertragsverhandlungen von den Lieferanten einseitig zu ihren Gunsten ausgenutzt werden und somit zu *Machtunterschieden* zwischen den Unternehmen führen. Dies kommt auch in der Antwort des VHI zum Ausdruck, wonach es sich beim Holzmarkt tendenziell um einen Verkäufermarkt handelt (vgl. VHI, Absatz 21). Hierbei spielt sicherlich auch die insgesamt höhere Holznachfrage aufgrund der zuvor beschriebenen Nutzungskonkurrenz eine Rolle. In der Papier- und Verpackungsindustrie hingegen sind regionale Rohstoffabhängigkeiten weniger bedeutsam, da es sich um internationale Branchen handelt und die benötigten Rohstoffe (Zellstoff, Altpapier) weltweit beschafft werden (siehe Abschnitt 3.1.2 und 3.1.4). Gemäß dem VDP und VDW wirkt sich daher vor allem die Nachfrageentwicklung im Ausland (speziell China) auf die inländische Verfügbarkeit der Rohstoffe aus (vgl. VDP, Absatz 3; VDW, Absatz 3). Die Antworten verdeutlichen somit gut die unterschiedlichen Marktstrukturen der jeweiligen Industrien.

Auffällig ist, dass gemäß dem EPLF in der Laminatindustrie keine Verfügbarkeitsschwankungen bei den Rohstoffen auftreten bzw. die Erwartung einer Knappheit gering ist und der VdDW (Möbelindustrie) hierzu keine Angaben machte. Beide Industrien benötigen zur Produktion MDF- bzw. Spanplatten, die aufgrund hoher Skaleneffekte als Massengüter in großen Stückzahlen hergestellt und weltweit gehandelt werden (siehe Abschnitt 3.1.2). Das Problem der Verfügbarkeitsunsicherheit erscheint daher zunächst gering, was das Antwortverhalten der beiden Verbände möglicherweise erklärt. Allerdings sollte dabei beachtet werden, dass es bspw. im Zuge der Wirtschaftskrise ab dem Jahr 2007 zu einem deutlichen Kapazitätsabbau in der Holzwerkstoffindustrie kam, der in den abnehmenden Industrien bei Span- und MDF-Platten für teilweise Versorgungsengpässe sorgte (vgl. EUWID 2010, S. 26-28; siehe auch Abschnitt 3.1.4). Verfügbarkeitsunsicherheit bei den Rohstoffen kann somit auch für die Möbel- und Laminatindustrie zu einem relevanten Problem werden.

Gemäß dem VDP ist die Verfügbarkeit zudem von der Qualität der Rohstoffe abhängig (vgl. VDP, Absatz 14; siehe auch Abschnitt 2.4.1). Mangelhafte Qualitäten können bspw. beim Altpapier zu einem Ablehnen der Lieferung und damit zu einer geringeren Verfügbarkeit führen. Auf die Existenz und Ursachen möglicher Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen wird im folgenden Abschnitt eingegangen.

Qualitätsunsicherheit. Vier der sechs Verbände gaben an, dass es zu Qualitätsschwankungen, d. h. zu Schwankungen bei den mechanischen, optischen und chemischen Eigenschaften der Rohstoffe kommt. Als Ursachen hierfür wurden der Herstellungs- und Verarbeitungsprozess (z. B. die Güte der Altpapiersortierung oder die Siebeinstellung bei der Papierproduktion), eine unterschiedliche Rohstoffzusammensetzung und -aufbereitung (z. B. der Frischfaseranteil im Wellpappenrohpaper) sowie spezielle natürliche Ursachen genannt. Diese umfassen bspw. Qualitätsschwankungen aufgrund von Kalamitäten (z. B. Insektenbefall) oder ein Verderben der Rohstoffe während des Transportes und der Lagerung (z. B. Austrocknung oder Pilzbefall). Gemäß dem VDP ist speziell bei der Papiererstellung die Frische des Holzes entscheidend (vgl. VDP, Absatz 12; siehe auch Abschnitt 3.1.4). Das Problem der unterschiedlichen Rohstoffzusammensetzung wurde vor allem von der Papier- und Verpackungsindustrie im Zusammenhang mit Altpapier angesprochen, da dieses oftmals verschiedene unerwünschte Stoff-

fe wie bspw. Glas, Kunststoffe oder Lebensmittelanhaftungen beinhaltet, deren Anteil zudem variiert (vgl. VDP, Absatz 12; VDW, Absatz 12; siehe auch Abschnitt 3.1.3). Als Ursachen für diese heterogene Rohstoffzusammensetzung wurden weltweit unterschiedliche Erfassungs- bzw. Sammelsysteme sowie ein unterschiedliches Qualitätsbewusstsein bei den Lieferanten genannt (Güte der Sortierung).

Der VHI erklärte, dass es in der Holzwerkstoffindustrie zu keinen größeren Qualitätsproblemen kommt, solange der Bedarf mit den momentan verfügbaren Sortimenten gedeckt werden kann (vgl. VHI, Absatz 12). Im Fall einer weiteren Verknappung sei die Nutzung alternativer Rohstoffe (z. B. andere Holzsortimente oder Holz aus Kurzumtriebsplantagen) jedoch nicht möglich, da diese andere Qualitäten aufweisen und die Produktion nicht dementsprechend umgestellt werden kann. *Rohstoffabhängigkeiten* können daher nicht nur durch eine eingeschränkte Verfügbarkeit und eine geringe Anzahl alternativer Lieferanten verursacht werden (siehe vorheriger Abschnitt), sondern sich auch aufgrund der Qualität ergeben. Für eine reibungslose Produktion sind stets klar definierte Rohstoffqualitäten erforderlich.

Auffällig ist, dass lediglich der EPLF angab, dass keine Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen auftreten (vgl. EPLF, Absatz 12). Ein möglicher Grund hierfür ist, dass es sich bei den von der Laminatindustrie genutzten MDF-Platten aufgrund ihrer Herstellungsweise und Struktur um relativ homogene Produkte handelt (siehe Abschnitt 3.1.3), bei denen Qualitätsschwankungen nur eine vergleichsweise geringe Rolle spielen. Hier zeigen sich somit erneut industrie- bzw. produktspezifische Unterschiede.

Gemäß dem VdDW kann es in der Möbelindustrie auch aufgrund der in den Holzwerkstoffplatten enthaltenen flüchtigen Stoffe (speziell Formaldehyd) und der geltenden chemischen Grenzwerte (z. B. E1) zu Unsicherheiten bezüglich der Rohstoffqualität kommen. Hierauf wurde bereits in Abschnitt 3.1.4 ausführlich eingegangen.

Preisunsicherheit. Alle befragten Verbände gaben zudem an, dass es zu Preisschwankungen bei den benötigten Rohstoffen kommt und dass sich diese generell aufgrund von Angebots- und Nachfrageschwankungen ergeben. Als Ursachen für Preisschwankungen wurden dementsprechend konjunkturelle Nachfrageschwankungen, die Nachfrageentwicklung im Ausland sowie die Kapazitäten und Auslastungen der Lieferanten genannt. Allerdings wurden auch hier Ursachen angesprochen, die speziell bei nachwachsenden Rohstoffen auftreten, wie bspw. Preisschwankungen durch Kalamitäten (z. B. Windbruch) oder die zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz. Diese sorgt seit rund 10 Jahren für eine erhöhte Nachfrage und stark steigende Rohstoffpreise (vgl. DeSH, Absatz 21). Mit einem Nachfragerückgang und Absinken der Preise sei auch zukünftig nicht zu rechnen. Dabei muss jedoch beachtet werden, dass die hier betrachteten Leitprodukte und Industrien in unterschiedlichem Ausmaß von der stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz betroffen sind (siehe Abschnitt 3.1.4) und diese daher auch unterschiedlich wahrgenommen wird (siehe Abschnitt Verfügbarkeitsunsicherheit).

Konjunkturelle Nachfrageschwankungen als Ursache für Preisschwankungen wurden hier vor allem im Zusammenhang mit der jüngsten Wirtschaftskrise angesprochen (vgl. VHI, Absatz 21). Wie bereits in Abschnitt 3.1.4 dargestellt, kam es krisenbedingt zunächst zu einem deutlichen Nachfragerückgang und stark fallenden Rohstoffpreisen, die sich anschließend jedoch wieder spürbar erholten. Das Ausmaß der Preisschwankungen war hierbei allerdings erneut abhängig vom jeweiligen Rohstoff (siehe Ab-

schnitt 3.1.4). Die Nachfrageentwicklung im Ausland wurde speziell von der Papier- und Verpackungsindustrie als bedeutsame Ursache für Schwankungen bei den Rohstoffpreisen genannt (vgl. VDP, Absatz 21; VDW, Absatz 21). Wie bereits zuvor dargestellt, handelt es sich hierbei um internationale Branchen, in denen die benötigten Rohstoffe (Zellstoff, Altpapier) weltweit beschafft werden (siehe Abschnitt 3.1.2 und 3.1.4). Dies unterscheidet die Papier- und Verpackungsindustrie bspw. von der Sägeindustrie und erklärt die entsprechenden Antworten der Verbände. Zugleich verdeutlicht dies erneut die unterschiedlichen Marktstrukturen und zeigt so industriespezifische Unterschiede auf.

Herkunftsunsicherheit. Alle befragten Verbände gaben an, dass der Herkunftsnachweis bei den Rohstoffen prinzipiell möglich oder zumindest teilweise möglich ist und im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben erfolgt (siehe EU-Holzhandelsverordnung in Abschnitt 3.1.4). Der VDP verwies in diesem Zusammenhang auch auf die freiwillige Selbstverpflichtung der in der Zellstoff- und Papierindustrie tätigen Unternehmen, nur rechtmäßig eingeschlagenes Holz zu verarbeiten (vgl. CEPI 2010; VDP, Absatz 32; VDP 2007). Daher sei hier der Herkunftsnachweis bei den holzbasierten Rohstoffen zu 100 % möglich. Dies bezieht sich teilweise jedoch nur auf den unmittelbaren Vorlieferanten (z. B. die ausländische Papierfabrik bei Wellpappenroh papier; vgl. VDW, Absatz 30) und nicht den ursprünglichen Herkunftsort der Rohstoffe. Wie in Abschnitt 3.1.4 erläutert, ist dieser aufgrund mehrstufiger Handelsketten und einer Vermischung bzw. Weiterverarbeitung der Rohstoffe zum Teil kaum bestimmbar. Der VDP sagte zudem aus, dass der Herkunftsnachweis beim Altpapier bisher nur begrenzt möglich ist und nannte als Ursache hierfür weltweit unterschiedliche Erfassungssysteme (vgl. VDP, Absatz 30, 32). Auch der DeSH stellte fest, dass eine Rückverfolgbarkeit des Holzes entlang der gesamten Lieferantenkette bis zum ursprünglichen Einschlagort nicht möglich sei, da hier ebenfalls teilweise nur die unmittelbaren Vorlieferanten bekannt sind (vgl. DeSH, Absatz 30; siehe auch Abschnitt 3.1.4).

In diesem Zusammenhang wurden gleichzeitig verschiedene Ansätze angesprochen, um die Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen zu reduzieren. Die Säge- und Holzwerkstoffindustrie gaben bspw. an, dass der Herkunftsnachweis durch die aufgrund hoher Frachtkosten praktizierte regionale Beschaffung der Rohstoffe erleichtert wird (vgl. DeSH, Absatz 30; VHI, Absatz 30; siehe auch Abschnitt 3.1.4). Dies stellt jedoch eine industriespezifische Besonderheit dar, die nicht verallgemeinert werden kann. Wie bereits erläutert, handelt es sich im Gegensatz dazu bspw. bei der Papier- und Verpackungsindustrie um internationale Branchen, in denen die benötigten Rohstoffe (Zellstoff, Altpapier) weltweit beschafft werden. Dementsprechend wurden hier vor allem internationale Zertifizierungssysteme (z. B. FSC, PEFC) als Möglichkeit angesprochen, um die Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen zu reduzieren (vgl. VDP, Absatz 32; VDW, Absatz 32). Vier der sechs Verbände gingen hierbei auch auf die EU-Holzhandelsverordnung und das gesetzlich vorgeschriebene Sorgfaltspflichtsystem ein, mit dessen Hilfe kritische Rohstofflieferungen oder Lieferanten ausgeschlossen werden sollen (siehe Abschnitt 3.1.4).

Zwischenfazit. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die genannten Schwankungen bzw. Unsicherheiten tatsächlich bei den hier untersuchten Leitprodukten und Industrien im Cluster Forst und Holz auftreten (siehe erste Teilforschungsfrage). Vier der sechs Verbände gaben an, dass es zu Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen kommt, die ganz oder zumindest teilweise auf natürliche Ursachen

zurückzuführen sind (z. B. Austrocknung, Verderb oder Pilzbefall). Ebenfalls vier Verbände sagten aus, dass die Verfügbarkeit der betrachteten Rohstoffe schwankt. Als Ursachen wurden sowohl Angebotschwankungen aufgrund natürlicher Ereignisse (z. B. Kalamitäten oder witterungsbedingte Transportprobleme) als auch Nachfrageschwankungen genannt. Alle Verbände gaben zudem an, dass es aufgrund dieser Angebots- und Nachfrageschwankungen auch zu Preisschwankungen bei den Rohstoffen kommt. Bezüglich der Herkunft stellten die Verbände fest, dass ein Nachweis prinzipiell möglich ist und im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben oder freiwilliger Zertifizierungen auch erfolgt. Es wurde allerdings auch deutlich, dass sich dies teilweise nur auf den unmittelbaren Vorlieferanten bezieht und so die Rückverfolgbarkeit entlang der gesamten Lieferkette mitunter nur eingeschränkt möglich ist.

Die von den Verbänden angesprochenen Unsicherheitsquellen bzw. Ansätze zu ihrer Reduzierung, wie im Fall der Herkunftsunsicherheit, sind in Abbildung 38 zusammenfassend dargestellt. Es handelt sich dabei um die Subkategorien, die direkt (induktiv) aus dem Datenmaterial abgeleitet wurden. Während Abbildung 37 die Originalantworten der Verbände überblicksartig veranschaulichte, werden hier die Ergebnisse auf einer abstrakteren und allgemeineren Ebene zusammengefasst.

• **Verfügbarkeitsunsicherheit**

- └─ • Existenz und Ursachen
 - └─ • Kalamitäten
 - └─ • Wetter/Witterung
 - └─ • Transportprobleme
 - └─ • Waldbau
 - └─ • Nutzungsbeschränkungen im Wald
 - └─ • Kapazitäten und Auslastungen der Lieferanten
 - └─ • Beschaffungs- und Absatzprobleme bei den Lieferanten
 - └─ • Stofflich/energetische Nutzungskonkurrenz
 - └─ • Konjunkturelle Nachfrageschwankungen
 - └─ • Wirtschaftskrisen
 - └─ • Nachfrageentwicklung im Ausland
 - └─ • Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen

• **Qualitätsunsicherheit**

- └─ • Existenz und Ursachen
 - └─ • Kalamitäten
 - └─ • Unterschiedliche Rohstoffzusammensetzung
 - └─ • Herstellungs- und Verarbeitungsprozess
 - └─ • Lagerung und Transport

• **Preisunsicherheit**

- └─ • Existenz und Ursachen
 - └─ • Generelle Angebotsschwankungen
 - └─ • Kalamitäten
 - └─ • Kapazitäten und Auslastungen der Lieferanten
 - └─ • Konjunkturelle Nachfrageschwankungen
 - └─ • Stofflich/energetische Nutzungskonkurrenz
 - └─ • Nachfrageentwicklung im Ausland

• **Herkunftsunsicherheit**

- └─ • Existenz und Ursachen
 - └─ • Zertifizierungssysteme
 - └─ • Freiwillige Selbstverpflichtung
 - └─ • Regionaler Beschaffungsbereich
 - └─ • Gesetzliches Sorgfaltpflichtsystem
 - └─ • Weltweit unterschiedliche Erfassungssysteme

Abbildung 38: Induktiv gebildete Subkategorien

Interessant hierbei ist, dass für die verschiedenen Unsicherheitsarten teilweise die gleichen Ursachen genannt wurden. Kalamitäten wie bspw. Stürme können demnach für Verfügbarkeits-, Qualitäts- und Preisschwankungen bei den Rohstoffen verantwortlich sein und die zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz kann ebenfalls sowohl Verfügbarkeits- als auch Preisschwankungen verursachen. Zudem wird in Abbildung 38 deutlich, dass die Verbände oftmals natürliche Faktoren (z. B. Wetter- und Witterungseinflüsse, Kalamitäten oder ein Verderben während der Lagerung) als Unsicherheitsquellen nannten sowie Faktoren, die typisch für nachwachsende Rohstoffe sind (z. B. die zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz). Während der Analyse wurden jedoch auch industrie- bzw. produktspezifische Unterschiede erkennbar. Dies waren bspw. die verschiedenen Marktstrukturen der jeweiligen Industrien und der damit verbundene Einfluss der ausländischen Nachfrageentwicklung sowie die unterschiedliche Wahrnehmung der stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz und deren Auswirkungen entlang der einzelnen Wertschöpfungsstufen. Zudem wurde deutlich, dass es in den hier betrachteten Industrien im Cluster Forst und Holz zu *Rohstoffabhängigkeiten* und damit verbundenen *Machtunterschieden zwischen Unternehmen* kommen kann. Ursachen hierfür sind die zunehmende Rohstoffverknappung (stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz), die teilweise begrenzte Anzahl alternativer Lieferanten (regionalen Beschaffung) sowie die Abhängigkeit von bestimmten Rohstoffqualitäten bei der Produktion (Ausschluss alternativer Rohstoffe).

Bei der Betrachtung der in Abbildung 38 dargestellten Subkategorien fällt auf, dass diese weitgehend den Unsicherheitsquellen des in Abschnitt 2.4.1 und 3.1.4 erarbeiteten Systematisierungsansatzes entsprechen bzw. diesen zugeordnet werden können (siehe Abbildung 39). Die zuvor in der Literatur identifizierten Unsicherheiten wurden somit auch von den befragten Unternehmensverbänden angesprochen. Dies zeigt, dass die Unsicherheiten tatsächlich existieren und relevant für die Industrien im Cluster Forst und Holz sind. Abbildung 39 verdeutlicht, dass die in dem Systematisierungsansatz aufgezeigten Unsicherheitsquellen auch von den Unternehmensverbänden angegeben wurden und umgekehrt alle von den Verbänden genannten Ursachen von den dessen Kategorien abgedeckt werden. Der entwickelte Systematisierungsansatz ist somit auch aus praktischer Sicht gut geeignet, um die verschiedenen Unsicherheitsarten und -quellen bei Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen zu strukturieren. Zudem erscheint er als weitgehend vollständig, da im Rahmen der Verbandsbefragung keine zusätzlichen Kategorien bzw. Unsicherheitsquellen identifiziert werden konnten. Lediglich bei der Rohstoffherkunft wurden nicht alle im Systematisierungsansatz enthaltenen Kategorien angesprochen, da die Verbände hier weniger auf die Ursachen möglicher Unsicherheiten eingingen, sondern vielmehr Ansätze zu deren Reduzierung aufzeigten. Nur der VDP gab in diesem Zusammenhang implizit an, das bspw. Altpapier je nach Herkunft mit unterschiedlichen Stör- bzw. Schadstoffen belastet sein kann, was zu Unsicherheiten aufgrund der Herkunft führt (vgl. VDP, Absatz 36).

Unsi-cher-heiten	Ursachen						
	Angebot				Nachfrage		
Verfü-g-barkeit	Saisonale Angebots-schwankungen	Besondere Ereignis-se, Kalamitäten	Flächen-nutzungs-konkurren-zen	Kapazitäten und Auslas-tungen der Hersteller	Konjunk-turelle Nach-frage-schwankungen	Zuneh-mende stofflich-energeti-sche Nut-zungskon-kurrenz	Nachfra-geent-wicklung im Aus-land
Qualität	Natürliche Qualitäts-schwankungen		Qualitätsschwankungen aufgrund unterschiedlicher Rohstoffzusammensetzungen		Qualitätsschwankungen aufgrund des Herstellungs- und Verarbeitungsprozesses		Qualitätsschwankungen aufgrund der Lagerung und des Transportes
Preis	Angebot				Nachfrage		
	Generelle Angebots-schwankungen	Besondere Ereignisse, Kalamitäten	Kapazitäten und Auslas-tungen der Hersteller		Konjunk-turelle Nach-frage-schwankungen	Zunehmende stofflich-energetische Nutzungskon-kurrenz	Nachfrage-entwicklung im Ausland
Herkunft	Illegale Rohstoffquellen (i. e. S.)		Illegale Rohstoffquellen (i. w. S.)		Nicht nachhaltige Rohstoffquellen		
	Belastung mit Stör- bzw. Fremdstoffen				Belastung mit Schadstoffen		

Abbildung 39: Unsicherheitsarten und -quellen bei nachwachsenden Rohstoffen (Anmerkung: die hervorgehobenen Unsicherheitsquellen wurden von den befragten Industrieverbänden angesprochen)

In ihren Antworten gingen die Verbände nicht nur auf die jeweiligen Unsicherheitsquellen ein, sondern zeigten auch bestehende Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Unsicherheitsarten auf. Abbildung 40 stellt den möglichen Zusammenhängen (siehe Abschnitt 2.4.1) die tatsächlich von den Verbänden angesprochenen Zusammenhänge gegenüber:

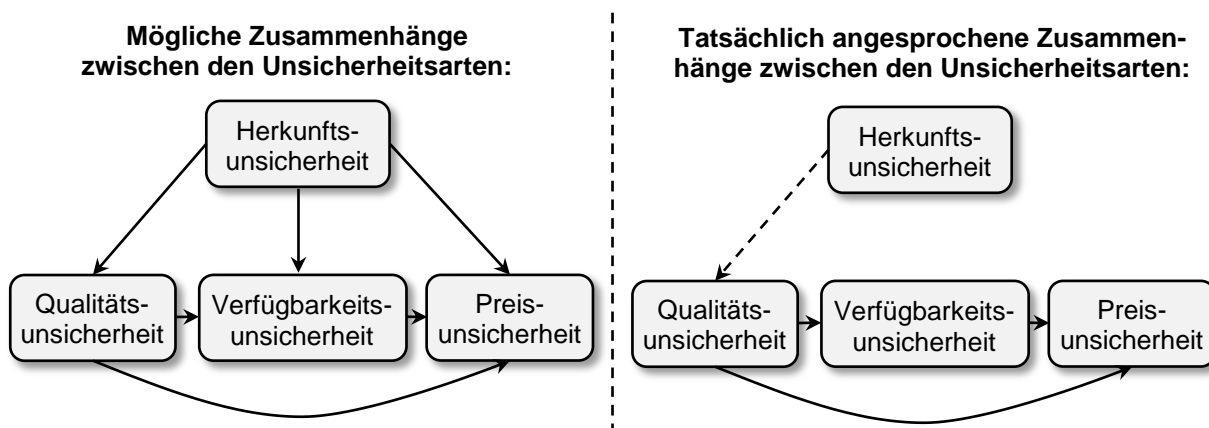


Abbildung 40: Mögliche und tatsächlich angesprochene Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Unsicherheitsarten

Die Abbildung zeigt, dass die Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen als weitgehend separates Thema wahrgenommen wird, das kaum Überschneidungen zu den anderen Unsicherheitsarten aufweist. Wie bereits erläutert, stellte lediglich der VDP eine Verbindung zwischen der Herkunfts- und Qualitätsunsicherheit her, als dieser implizit angab, dass Altpapier je nach Herkunft verschiedene unerwünschte Stoffe enthalten kann, was zu Qualitätsunsicherheit führt (vgl. VDP, Absatz 36). Während in diesem Abschnitt auf die verschiedenen Unsicherheitsarten und -quellen eingegangen wurde, soll im Folgenden geklärt werden, wie bedeutsam diese tatsächlich für die Industrien im Cluster Forst und Holz sind.

3.2.3.2 Bedeutung der Unsicherheiten für die Industrien im Cluster Forst und Holz

Nachdem im vorherigen Abschnitt dargestellt wurde, dass es im Cluster Forst und Holz tatsächlich zu Verfügbarkeits-, Qualitäts-, Preis- und Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen kommt, soll im nächsten Schritt geprüft werden, wie bedeutsam diese Unsicherheiten für die hier betrachteten Industrien sind (siehe Teilforschungsfrage 2). Abbildung 41 zeigt dazu die Antworten der Verbände im Überblick.

Verbände	Bedeutsamkeit			
	Verfügbarkeitsunsicherheit	Qualitätsunsicherheit	Preisunsicherheit	Herkunftsunsicherheit
DeSH (Sägeindustrie)	Sehr bedeutsam <ul style="list-style-type: none"> • Unternehmen sind auf kontinuierliche Rohstoffversorgung angewiesen • Folgen: kostenintensive Lagerhaltung, erschwerte Produktionsplanung und Kalkulation, Einfluss auf Investitionsentscheidungen 	Sehr bedeutsam <ul style="list-style-type: none"> • Jedes Produkt benötigt bestimmte Rohstoffqualitäten • Minderqualitäten führen zu geringeren Ausbeuten und höheren Produktionskosten 	Sehr bedeutsam <ul style="list-style-type: none"> • Schwankende Rohstoffpreise behindern die Planung und Kalkulation im Unternehmen • Finanzierungsprobleme und Probleme bei der Kostenweitergabe 	Weniger bedeutsam <ul style="list-style-type: none"> • Gesetzliche Vorgaben werden eingehalten • Herkunftsnachweis ist für Produktvermarktung meist unbedeutend
VHI (Holzwerkstoffindustrie, WPC-Industrie)	Sehr bedeutsam <ul style="list-style-type: none"> • Ein stabiles Rohstoffangebot ist unerlässlich für die praktizierte kontinuierliche Fahrweise in der Produktion • Resultierende Preisschwankungen können nur schwer an Kunden weiter gegeben werden • Nutzung alternativer Rohstoffe nicht möglich • Abhängigkeit von regionalen Anbietern wegen hoher Frachtkosten 	Bedeutsam	Sehr bedeutsam <ul style="list-style-type: none"> • Schwankende Rohstoffpreise behindern die Planung und Kalkulation im Unternehmen • Probleme bei der Kostenweitergabe 	Bedeutsam <ul style="list-style-type: none"> • Verstärkte Vorgabe seitens der Kundschaft (IKEA; FSC, PEFC)

VdDW (Möbelindustrie)	Sehr bedeutsam	Sehr bedeutsam	Sehr bedeutsam • Holzwerkstoffplatten stellen den Hauptbestandteil des Materialeinsatzes dar	Bedeutsam • Verstärkte Vorgabe seitens der Kundschaft (schweizer Markt; FSC, PEFC)
EPLF (Laminatindustrie)	Weniger bedeutsam	Bedeutsam • Treten allerdings nicht auf	Bedeutsam	Sehr bedeutsam
VDP (Zellstoff- und Papierindustrie)	Sehr bedeutsam • Resultierende Preissteigerungen können nur schwer an Kunden weitergegeben werden • Substitution von Rohstoffen nur bedingt möglich	Sehr bedeutsam • Kann zu Qualitätseinbußen beim Endprodukt und Fehlprodukten führen • Geringe Toleranzgrenze gegenüber Qualitätsschwankungen • Ablehnen von Lieferungen, geringere Verfügbarkeit	Sehr bedeutsam • Preisschwankungen erschweren die Ertragslage im Unternehmen	Sehr bedeutsam • Code of Conduct (Selbstverpflichtung) • Gesetzliche Anforderungen (EU-Holzhandelsverordnung oder Ausschluss bestimmter Verwendungszwecke bei unbekannter Rohstoffherkunft z. B. im Lebensmittelbereich)
VDW (Verpackungsindustrie)	Bedeutsam • Kurzzeitige Engpässe können durch bestehende Rohstoffvorräte ausgeglichen werden	Bedeutsam • Hinsichtlich der technischen Spezifikationen der Wellpappenrohpa-piere sind die physikalischen Schwankungen überschaubar	Sehr bedeutsam • Steigende Rohstoffkosten können nur schwer bzw. zeitlich verzögert an Kunden weitergegeben werden	Bedeutsam • Zunehmend eigene FSC-Zertifizierungen, steigendes ökologisches Bewusstsein der Kunden

Abbildung 41: Aussagen der Unternehmensverbände zur Bedeutung der besonderen Unsicherheiten (Anmerkung: bei den Hervorhebungen handelt es sich um die Angaben auf der vorgegebenen Antwortskala, die von 1 = unbedeutend bis 4 = sehr bedeutsam reichte)

Verfügbarkeitsunsicherheit. Vier der sechs Verbände gaben auf der vorgegebenen Antwortskala an, dass das Problem möglicher Verfügbarkeitsschwankungen bei den Rohstoffen sehr bedeutsam ist. Gemäß dem VDW ist es für die Verpackungsindustrie zumindest bedeutsam und lediglich der EPLF erklärte, dass in der Laminatindustrie Verfügbarkeitsschwankungen bei den Rohstoffen weniger bedeutsam sind. Die Verbände hatten zudem in einem freien Textfeld die Möglichkeit, ihre Antworten zu begründen. Der DeSH und der VHI erklärten die hohe Bedeutung der Verfügbarkeitsunsicherheit damit, dass die Unternehmen auf eine kontinuierliche Rohstoffversorgung angewiesen seien, um die (speziell in der Holzwerkstoffindustrie) kapitalintensiven Produktionsanlagen auszulasten (vgl. DeSH, Absatz 5; VHI, Absatz 5; siehe auch Abschnitt 3.1.2). Kurzzeitige Engpässe könnten zwar durch bestehende Rohstoffvorräte ausgeglichen werden (vgl. VDW, Absatz 5), allerdings setzt dies eine kostenintensive Lagerhaltung voraus (vgl. DeSH, Absatz 5). Verfügbarkeitsschwankungen bei den Rohstoffen können zudem die Produktionsplanung erschweren und Investitionsentscheidungen beeinflussen. Die hohe Bedeutung der Verfügbarkeitsunsicherheit wurde auch damit erklärt, dass sie häufig zu Preisschwankungen bzw. -erhöhungen führt, die nicht oder nur schwer an die Kunden weitergegeben werden können.

nen (vgl. VDP, Absatz 5; VHI, Absatz 5). Dies zeigt erneut bestehende Zusammenhänge zwischen den Unsicherheitsarten auf (siehe vorherigen Abschnitt) und verdeutlicht gleichzeitig, dass *Machtunterschiede zwischen den Unternehmen* existieren, die eine Kostenweitergabe erschweren bzw. verhindern.

Auffällig ist erneut die Antwort des EPLF, wonach Verfügbarkeitschwankungen in der Laminatindustrie weniger bedeutsam sind (vgl. EPLF, Absatz 5). Wie bereits in Abschnitt 3.1.2 dargestellt, werden die benötigten MDF-Platten aufgrund hoher Skaleneffekte als Massengüter in großen Stückzahlen hergestellt und weltweit gehandelt. Das Problem der Verfügbarkeitsunsicherheit erscheint hier eventuell weniger bedeutsam, was die Antwort des EPLF möglicherweise erklärt. Im Rahmen der Analyse konnten zudem Faktoren identifiziert werden, die sich auf die Bedeutsamkeit der Verfügbarkeitschwankungen auswirken können. Deren Bedeutung hängt demnach neben den bereits angesprochenen bestehenden Rohstoffvorräten, die bei Engpässen kurzzeitig als Puffer dienen können, mittel- bis langfristig vor allem von der Verfügbarkeit alternativer Lieferanten und der Nutzungsmöglichkeit alternativer Rohstoffe ab. Beide Faktoren können unter dem Begriff *Rohstoffabhängigkeiten* zusammengefasst werden. Je stärker die Unternehmen von einem bestimmten Rohstoff abhängig sind, desto bedeutsamer sind auch mögliche Verfügbarkeitschwankungen bei diesem Rohstoff. Wie bereits dargestellt, können diese Rohstoffabhängigkeiten zudem *Machtunterschiede* zwischen den Unternehmen hervorrufen.

Qualitätsunsicherheit. Alle Unternehmensverbände gaben an, dass das Problem möglicher Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen bedeutsam bzw. sehr bedeutsam ist, da alle Produkte stets bestimmte Rohstoffqualitäten erfordern. Minderqualitäten können die Ausbeute verringern, die Produktionskosten erhöhen, die Qualität der Endprodukte reduzieren und daher zu einem Ablehnen der Lieferung führen, was sich letztlich negativ auf die Verfügbarkeit der Rohstoffe auswirkt (vgl. DeSH, Absatz 14; VDP, Absatz 14). Dies verdeutlicht erneut auch die bestehenden Zusammenhänge zwischen den einzelnen Unsicherheitsarten (siehe vorherigen Abschnitt).

Der EPLF stuft Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen zwar prinzipiell als bedeutsam ein, gibt gleichzeitig jedoch an, dass diese praktisch nicht auftreten (vgl. EPLF, Absatz 12, 14). Ein möglicher Grund hierfür ist, wie bereits erläutert, dass es sich bei den von der Laminatindustrie genutzten MDF-Platten aufgrund ihrer Herstellungsweise und Struktur um relativ homogene Produkte handelt (siehe Abschnitt 3.1.3), bei denen Qualitätsschwankungen eine vergleichsweise untergeordnete Rolle spielen. Hier zeigen sich somit erneut industrie- bzw. produktspezifische Unterschiede. Auch der VDW gab an, dass Schwankungen bei der Rohstoffqualität in der Verpackungsindustrie generell als bedeutsam angesehen werden, aufgrund der durchgeführten Wareneingangskontrollen jedoch überschaubar sind (vgl. VDW, Absatz 14). Im Rahmen der Analyse war zudem erkennbar, dass die Bedeutung der Qualitätsunsicherheit von der jeweiligen Toleranzgrenze gegenüber Qualitätsschwankungen abhängt. Schwankende Rohstoffqualitäten sind umso bedeutsamer, je sensibler das angewandte Produktionsverfahren auf sie reagiert. Wie bereits mehrfach angesprochen, müssen die bei der Zellstoffherstellung eingesetzten Sägenebenprodukte bspw. höhere Qualitätsanforderungen erfüllen, als jene, die bei der Spanplattenherstellung verwendet werden. Minderqualitäten wirken sich hier stark auf die Qualität des Endproduktes aus und die Toleranzgrenze gegenüber Qualitätsschwankungen ist dementsprechend gering. Dies erklärt die Antwort des VDP, wonach das Problem schwankender Rohstoffqualitäten in der

Zellstoff- und Papierindustrie als sehr bedeutsam angesehen wird und zeigt zugleich industrie- bzw. produktspezifische Unterschiede auf.

Preisunsicherheit. Nahezu alle Verbände gaben an, dass das Problem möglicher Preisschwankungen bei den Rohstoffen sehr bedeutsam ist, da diese die Planung und Kalkulation der Unternehmen erschweren. Schwankende Rohstoffpreise bzw. Preissteigerungen können oftmals nicht oder nur zeitlich verzögert an die Kunden weitergegeben werden, was die Ertragslage verschlechtert und zu Finanzierungsproblemen führen kann (vgl. DeSH, Absatz 23; VDP, Absatz 23; VDW, Absatz 23). Die hohe Bedeutung der Preisunsicherheit erklärt sich auch dadurch, dass die hier betrachteten Rohstoffe den Hauptbestandteil des Materialeinsatzes in den jeweiligen Industrien darstellen (vgl. VdDW, Absatz 23).

Im Rahmen der Analyse konnten aus dem vorhandenen Datenmaterial keine Faktoren abgeleitet werden, die sich auf die Bedeutung der Preisunsicherheit auswirken. Es ist jedoch zu vermuten, dass hier prinzipiell ähnliche Faktoren relevant sind, wie bei der Verfügbarkeitsunsicherheit (siehe entsprechenden Abschnitt). Die Bedeutung der Preisunsicherheit würde demnach neben den bestehenden Rohstoffvorräten, die bei schwankenden Preisen kurzzeitig als Puffer dienen können, mittel- bis langfristig vor allem von der Verfügbarkeit alternativer Lieferanten (speziell bei regionalen Preisschwankungen) und der Nutzungsmöglichkeit alternativer Rohstoffe abhängen. Wie bereits erläutert, können beide Faktoren unter dem Begriff *Rohstoffabhängigkeiten* zusammengefasst werden. Je stärker die Unternehmen von einem bestimmten Rohstoff abhängig sind, desto bedeutsamer sind demnach auch mögliche Preisschwankungen bei diesem Rohstoff.

Herkunftsunsicherheit. Wie bereits in Abschnitt 3.2.2 dargestellt, wurde hier nicht direkt nach der Bedeutung der Herkunftsunsicherheit gefragt, sondern nach der des Herkunftsnachweises. Dies sollte die Akzeptanz des Fragebogens erhöhen und gleichzeitig Rückschlüsse hinsichtlich der Bedeutung der Herkunftsunsicherheit ermöglichen. Drei der sechs Verbände sagten hierbei aus, dass die Herkunftsangabe bei den Rohstoffen bedeutsam für die Unternehmen ist und der EPLF und VDP erachteten sie sogar als sehr bedeutsam. Lediglich der DeSH gab an, dass der Herkunftsnachweis in der Sägeindustrie kaum eine Rolle spielt und für die Produktvermarktung meist nicht relevant sei (vgl. DeSH, Absatz 32). Die Ursache hierfür ist, dass das in den Sägewerken verarbeitete Rundholz aufgrund hoher Transportkosten nahezu ausschließlich aus der jeweiligen Region stammt (vgl. Holzabsatzfonds 2009, S. 25; Oertel 2007, S. 52). Die Gefahr, dass es sich um illegal eingeschlagenes Holz handelt, ist dementsprechend gering, was die Antwort des DeSH erklärt. Im Gegensatz dazu werden die von der Papier- und Verpackungsindustrie benötigten Rohstoffe weltweit beschafft und zu einem Großteil importiert (siehe Abschnitt 3.1.4). Die Herkunftsunsicherheit ist hier aufgrund mehrstufiger Handelsketten sowie einer Vermischung und Weiterverarbeitung der Stoffe deutlich höher, was dazu führt, dass der Herkunftsnachweis von der Papier- und Verpackungsindustrie als bedeutsam bzw. sehr bedeutsam angesehen wird (vgl. VDP, Absatz 32; VDW, Absatz 32). Dies zeigt erneut auch industriespezifische Unterschiede.

Im Rahmen der Analyse wurde zudem deutlich, dass die Bedeutung der Herkunftsunsicherheit bzw. des Herkunftsnachweises von den jeweiligen gesetzlichen Anforderungen (siehe EU-Holzhandelsverordnung) sowie den Kundenanforderungen abhängt. Während die Herkunftsangabe in der Sägeindust-

rie bei der Produktvermarktung praktisch kaum eine Rolle spielt (vgl. DeSH, Absatz 32), sind die Kunden der Zellstoff- und Papierindustrie aufgrund vergangener Skandale (siehe Abschnitt 2.4.1) und negativer Medienberichte entsprechend sensibilisiert und fordern verstärkt einen Herkunftsnachweis ein. Dies erklärt die unterschiedlichen Antworten der Säge- und Papierindustrie und verdeutlicht erneut industriespezifische Unterschiede. Wie bereits angesprochen, kann sich auch der jeweilige Importanteil bei den Rohstoffen auf die Bedeutung der Herkunftsunsicherheit auswirken.

Zwischenfazit. Insgesamt wurde deutlich, dass die hier betrachteten Unsicherheiten von den Verbänden als bedeutsam bzw. sehr bedeutsam angesehen werden (siehe zweite Teilforschungsfrage). Speziell die Preisschwankungen bei den Rohstoffen werden von nahezu allen Unternehmensverbänden als sehr bedeutsam eingestuft (siehe Abbildung 42). Wie im vorherigen Abschnitt gesehen, lassen sich diese jedoch oftmals auf Verfügbarkeits- und Qualitätsschwankungen zurückführen. Zudem gilt es auch industriespezifische Besonderheiten zu beachten, die sich auf die jeweilige Bedeutung der einzelnen Unsicherheitsarten auswirken können. So ist bspw. die Herkunftsangabe bei den Rohstoffen in der Sägeindustrie weniger bedeutsam als in der Papierindustrie, wo der Herkunftsnachweis als sehr wichtig erachtet wird. Die Ursache dafür, dass Tropenholz oder Holz aus illegalem Einschlag in der Sägeindustrie kaum ein Problem darstellt, ist der meist aufgrund hoher Frachtkosten nur regionale Beschaffungsbereich der Sägewerke. Im Gegensatz dazu wird der Zellstoff für die Papierindustrie weltweit beschafft und zu einem Großteil importiert. Dementsprechend ist der Herkunftsnachweis hier deutlich bedeutsamer. Dies zeigt, dass die Beschaffungs- und Absatzmärkte der betrachteten Industrien teilweise sehr unterschiedlich sind und sich dies auch in den Antworten der Verbände widerspiegelt.

Verbände	Bedeutsamkeit			
	Verfügbarkeitsunsicherheit	Qualitätsunsicherheit	Preisunsicherheit	Herkunftsunsicherheit
DeSH	sehr bedeutsam	sehr bedeutsam	sehr bedeutsam	weniger bedeutsam
VHI	sehr bedeutsam	bedeutsam	sehr bedeutsam	bedeutsam
VdDW	sehr bedeutsam	sehr bedeutsam	sehr bedeutsam	bedeutsam
EPLF	weniger bedeutsam	bedeutsam	bedeutsam	sehr bedeutsam
VDP	sehr bedeutsam	sehr bedeutsam	sehr bedeutsam	sehr bedeutsam
VDW	bedeutsam	bedeutsam	sehr bedeutsam	bedeutsam

Abbildung 42: Bedeutung der verschiedenen Unsicherheitsarten

Im Rahmen der Analyse wurden zudem Faktoren identifiziert, die die Bedeutung der untersuchten Unsicherheiten für die verschiedenen Industrien beeinflussen. So kann die Bedeutung der Verfügbarkeitsunsicherheit zumindest kurzfristig durch bestehende Rohstoffvorräte reduziert werden. Mittel- und langfristig ist sie jedoch abhängig von der Verfügbarkeit alternativer Lieferanten und der Nutzungsmöglichkeit alternativer Rohstoffe. Beiden Faktoren können unter dem Begriff *Rohstoffabhängigkeit* zusammengefasst werden. Je stärker die Unternehmen von einem Rohstoff abhängig sind, desto bedeutsamer werden Verfügbarkeitschwankungen. Das Gleiche gilt auch für Preisschwankungen. Wie bereits

erläutert, können bestehende Rohstoffabhängigkeiten zudem zu *Machtunterschieden zwischen Unternehmen* führen. Die Bedeutung der Qualitätsunsicherheit hingegen ist abhängig von der Toleranzgrenze gegenüber Qualitätsschwankungen in der Produktion. So werden Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen in der Holzwerkstoffindustrie eher toleriert als in der Papierindustrie. Dementsprechend wird das Problem der Qualitätsunsicherheit von der Papierindustrie auch als bedeutsamer eingeschätzt. Die Bedeutung der Herkunftsunsicherheit ergibt sich schließlich aus den gesetzlichen Anforderungen und den Kundenanforderungen. Der daraus resultierende Druck auf die Unternehmen bestimmt, wie bedeutsam die Herkunftsangabe bei den Rohstoffen ist. So gibt der DeSH bspw. an, dass der Herkunftsnachweis in der Sägeindustrie bei der Produktvermarktung aufgrund fehlender Nachfrage meist unbedeutend ist, wohingegen er in der Papierindustrie vom VDP als sehr wichtig erachtet wird. Dies zeigt erneut industriespezifische Unterschiede. Die genannten Faktoren bzw. Subkategorien werden in Abbildung 43 zusammenfassend dargestellt. Generell hängt die Bedeutung der einzelnen Unsicherheitsarten auch stark von den jeweiligen negativen Konsequenzen ab, die sich aus ihnen ergeben können. Diese wurden teilweise bereits angesprochen und sollen im Folgenden näher betrachtet werden.

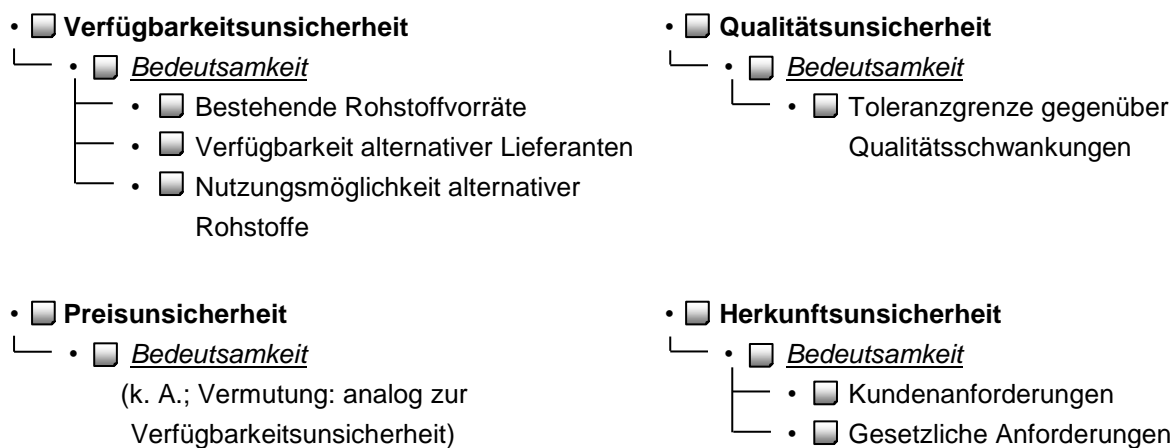


Abbildung 43: Induktiv gebildete Subkategorien (Anmerkung: k. A. = keine Angaben)

3.2.3.3 Mögliche Probleme und Herausforderungen aufgrund der besonderen Unsicherheiten

Gemäß der wirkungsbezogenen Sichtweise sind Unsicherheiten nur dann relevant, wenn diese zu einem Schaden bzw. Nachteil führen können (vgl. Friedemann 2014, S. 21). Nachdem bisher auf die Existenz und Bedeutung der besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffen eingegangen wurde, sollen daher nun die Probleme und Herausforderungen untersucht werden, die sich durch diese möglicherweise für die Industrien im Cluster Forst und Holz ergeben (siehe Teilforschungsfrage 3). Dabei soll auch die Frage geklärt werden, welche Probleme bzw. Herausforderungen speziell den Gütertausch und die Distribution der Produkte betreffen. Abbildung 44 stellt hierzu die entsprechenden Antworten der Verbände im Überblick dar.

Verbände	Mögliche Probleme und Herausforderungen			
	Verfügbarkeitsunsicherheit	Qualitätsunsicherheit	Preisunsicherheit	Herkunftsunsicherheit
DeSH (Sägeindustrie)	<ul style="list-style-type: none"> • Kostenintensive Lagerhaltung, höhere Produktionskosten, erschwerte Produktionsplanung, Lieferprobleme, erschwerte Vertriebskalkulation, Auftrags- und Kundenverlust, Vertragsstrafen, Finanzierungsprobleme, Standortverlagerungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Geringere Ausbeute, höhere Produktionskosten 	<ul style="list-style-type: none"> • Probleme bei der Kostenweitergabe, Finanzierungsprobleme, Werksschließungen, Marktverschiebungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Erschwerte Risikoabschätzung über kritische Lieferungen
VHI (Holzwerkstoffindustrie, WPC-Industrie)	<ul style="list-style-type: none"> • Gefahr von Produktionsstillständen, erschwerte Vertriebskalkulation, Finanzierungsprobleme, Auftrags- und Kundenverlust, Werkschließungen, Marktverschiebungen 	k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Probleme bei der Kostenweitergabe, erschwerte Unternehmensplanung, erschwerte Vertriebskalkulation, Werkschließungen, Marktverschiebungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Auftrags- und Kundenverlust
VdDW (Möbelindustrie)	<ul style="list-style-type: none"> • Erschwerte Vertriebskalkulation, erschwerte Produktionsplanung 	<ul style="list-style-type: none"> • Schwankungen bei den mechanischen und optischen Eigenschaften, eingeschränkter Verwendungszweck, erschwerte Produktionsplanung, höhere Produktionskosten, kostenintensive Lagerhaltung, Einhaltung gesetzlicher Grenzwerte 	<ul style="list-style-type: none"> • Existenzielle Probleme (Werksschließungen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Handelsbeschränkungen
EPLF (Laminatindustrie)	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Probleme, da keine Schwankungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Probleme, da keine Schwankungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Große Probleme 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Herkunftsunsicherheit, dementsprechend keine Probleme
VDP (Zellstoff- und Papierindustrie)	<ul style="list-style-type: none"> • Erschwerte Produktionsplanung, höhere Produktionskosten, Finanzierungsprobleme, Gefahr von Produktionsstillständen, Werkschließungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Produktionsstörungen, Qualitätseinbußen beim Endprodukt bzw. Fehlproduktion, geringere Verfügbarkeit geeigneter Rohstoffe 	<ul style="list-style-type: none"> • Probleme bei der Kostenweitergabe, Finanzierungsprobleme, Werksschließungen und Marktverschiebungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Verlust von Zertifikaten, Handelsbeschränkungen, Ausschluss bestimmter Verwendungszwecke

VDW (Verpackungsindustrie)	<ul style="list-style-type: none"> • Erschwerte Produktionsplanung, kostenintensive Lagerhaltung, Preisschwankungen bei den Rohstoffen 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitätseinbußen beim Endprodukt, Fehlproduktion, Auftrags- und Kundenverlust 	<ul style="list-style-type: none"> • Probleme bei der Kostenweitergabe 	<ul style="list-style-type: none"> • Auftrags- und Kundenverlust
--------------------------------------	---	--	---	---

Abbildung 44: Aussagen der Unternehmensverbände zu möglichen Problemen und Herausforderungen (Anmerkung: k. A. = keine Angaben)

Verfügbarkeitsunsicherheit. Fünf der sechs Unternehmensverbände gaben jeweils mehrere Probleme an, die durch Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen verursacht werden. Lediglich der EPLF erklärte, dass in der Laminatindustrie keine Verfügbarkeitschwankungen und dementsprechend auch keine Probleme auftreten (vgl. EPLF, Absatz 9; siehe auch Abschnitt 3.2.3.1). Die von den anderen Verbänden angesprochenen Probleme umfassen bspw. eine erschwerte Produktionsplanung und höhere Produktionskosten, daraus resultierende Finanzierungsprobleme sowie erschwerte Investitionsentscheidungen (vgl. VdDW, Absatz 9; VDP, Absatz 9). Daneben wurden aber auch Probleme benannt, die speziell den Güteraustausch und die Distribution bzw. den Vertrieb der Produkte betreffen. So machen Verfügbarkeitschwankungen bspw. oftmals eine kostenintensive Lagerhaltung erforderlich (vgl. VDW, Absatz 9). Sie führen zudem zu Preisschwankungen bei den Rohstoffen und einer dadurch erschwerten Vertriebskalkulation, zu Lieferproblemen und Vertragstrafen sowie zu Auftrags- und Kundenverlust (vgl. DeSH, Absatz 9; VHI, Absatz 9). Bemerkenswert hierbei ist, dass alle Verbände trotz unterschiedlicher Märkte und Produkte (siehe Abschnitt 3.1.2 und 3.1.3) ähnliche Probleme angaben.

Auffällig ist zudem, dass mehrfach auch gravierende bzw. existenzielle Probleme angesprochen wurden, die über das einzelne Unternehmen hinausgehen. So kann Verfügbarkeitsunsicherheit bei den Rohstoffen zu Produktionsstillständen, Werksschließungen und der Abwanderung ganzer Industrien in rohstoffreichere Gebiete führen (vgl. DeSH, Absatz 3; VHI, Absatz 7). Gemäß dem VHI sind erste Anzeichen hierfür bereits beobachtbar, wie der Kapazitätsausbau der Holzwerkstoffindustrie in Osteuropa oder die Investitionen der Zellstoffindustrie in Südamerika zeigen (vgl. VHI, Absatz 7). Die Gefahr solcher Marktverschiebungen wurde auch bereits an anderer Stelle angesprochen (vgl. DeSH 2013b, S. 2; EPEA 2009, S. 4-5; EUWID 2010, S. 26-39; nova-Institut 2015).

Die genannten Entwicklungen sind aus volkswirtschaftlicher Sicht ebenfalls problematisch, da das Cluster Forst und Holz mit über 1,3 Mio. Beschäftigten einen bedeutsamen Wirtschaftszweig in Deutschland darstellt (siehe Abschnitt 3.1.1). Dies erklärt einerseits die große Bedeutung der Verfügbarkeitsunsicherheit für die hier betrachteten Industrien (siehe vorherigen Abschnitt) und verdeutlicht andererseits eindrucksvoll die negativen Konsequenzen, die mit der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz und der durch sie verursachten Rohstoffverknappung einhergehen (siehe Abschnitt 2.1). Gleichzeitig werden erneut bestehende *Rohstoffabhängigkeiten* im Cluster Forst und Holz sichtbar.

Qualitätsunsicherheit. Vier der sechs Unternehmensverbände gaben jeweils mehrere Probleme an, die durch Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen verursacht werden können. Der VHI machte hierzu keine Angaben und lediglich der EPLF erklärte, dass in der Laminatindustrie keine Qualitätsschwankungen und dementsprechend auch keine Probleme auftreten (vgl. EPLF, Absatz 18; siehe Abschnitt

3.2.3.1). Gemäß der anderen Verbände können Schwankungen bei den mechanischen, optischen und chemischen Eigenschaften der Rohstoffe jedoch deren Verwendungszweck einschränken und zu Produktionsstörungen, höheren Produktionskosten, einer erschwerten Produktionsplanung und Qualitätseinbußen beim Endprodukt bzw. Fehlproduktion führen (vgl. DeSH, Absatz 14; VDP, Absatz 14). Zudem wurden Probleme angesprochen, die speziell den Gütertausch und die Distribution der Produkte betreffen, wie bspw. eine eventuell erforderliche kostenintensive Lagerhaltung geeigneter Rohstoffe, das Ablehnen von minderwertigen Lieferungen sowie ein möglicher Auftrags- und Kundenverlust (vgl. VdDW, Absatz 18; VDW, Absatz 18). Der eingeschränkte Verwendungszweck und das Ablehnen von Lieferungen können sich bei wiederholtem Auftreten auch auf die Verfügbarkeit der Rohstoffe auswirken, was erneut bestehende Zusammenhänge zwischen den einzelnen Unsicherheitsarten zeigt.

Im Rahmen der Analyse wurde jedoch deutlich, dass die Antworten der Verbände weniger einheitlich als bei den Verfügbarkeitsschwankungen und stärker industriespezifisch waren. So verursachen Minderqualitäten bspw. in der Sägeindustrie geringere Ausbeuten (vgl. DeSH, Absatz 14), wohingegen sie in der Papierindustrie zu Produktionsstörungen, Schäden an der Papiermaschine und Qualitätseinbußen beim Endprodukt führen können (vgl. VDP, Absatz 12, 14). Industrie- bzw. produktspezifisch ist auch die Antwort des VdDW, welcher angab, dass Schwankungen bei den chemischen Rohstoffeigenschaften Probleme bei der Einhaltung gesetzlicher Grenzwerte verursachen (vgl. VdDW, Absatz 12, 16). In diesem Zusammenhang verwies der Verband speziell auf die in den verarbeiteten Holzwerkstoffplatten enthaltenen flüchtigen Stoffe, wie bspw. Formaldehyd (siehe Abschnitt 3.1.4).

Preisunsicherheit. Erneut gaben vier der sechs Verbände jeweils mehrere Probleme an, die durch Preisschwankungen bei den Rohstoffen verursacht werden können. Der EPLF und der VdDW erklärten hingegen nur kurz, dass diese große bzw. existenzielle Probleme mit sich bringen (vgl. EPLF, Absatz 27; VdDW, Absatz 27). Schwankende Rohstoffpreise wirken sich auf den Gütertausch und die Distribution der Produkte aus, da sie die Vertriebsplanung und -kalkulation erschweren und zu Problemen bei der Kostenweitergabe an die Kunden führen (vgl. VDW, Absatz 27; VHI, Absatz 23). Generell waren hier die Antworten der Verbände relativ ähnlich und speziell die Schwierigkeiten bei der Kostenweitergabe wurden von der Mehrheit der Unternehmensverbände angesprochen. Die Ursache dafür ist, dass es sich bei den betrachteten Rohstoffen zumeist um sog. ‚Commodities‘ handelt, d. h. in großen Stückzahlen hergestellte Massengüter, die nur schwer differenzierbar sind und daher oftmals über niedrige Preise angeboten werden (vgl. Bohmann 2011, S. 11-16). Die hohe Preiselastizität führt dazu, dass schwankende Rohstoffpreise nur schwer an die Kunden weitergegeben werden können (vgl. EUWID 2010, S. 28-29; Kordsachia 2011, S. 1). Das Problem der Kostenweitergabe verdeutlicht zudem auch die bereits angesprochenen *Machtunterschiede zwischen den Industrien* im Cluster Forst und Holz.

Ferner gaben alle Unternehmensverbände an, dass Preisschwankungen bei den Rohstoffen gravierende Folgen haben können und zu Finanzierungsproblemen, Werksschließungen und Marktverschiebungen führen. Dies bedeutet einen weitergehenden Konsolidierungsprozess in den hier betrachteten Industrien (siehe Abschnitt 3.1.2), eine Standortverlagerung ins Ausland sowie den damit einhergehenden Verlust von Arbeitsplätzen in Deutschland (vgl. DeSH, Absatz 27; VDP, Absatz 27). Wie zuvor dargestellt, sind gemäß dem VHI erste Anzeichen hierfür erkennbar (vgl. VHI, Absatz 7). Schwankende

Rohstoffpreise können somit zu ähnlich schwerwiegenden Konsequenzen führen, wie jene, die bereits bei der Verfügbarkeitsunsicherheit angesprochen wurden.

Herkunftsunsicherheit. Fünf der sechs Unternehmensverbände gaben jeweils mehrere Probleme an, die durch Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen verursacht werden können. Lediglich der EPLF erklärte, dass in der Laminatindustrie die Herkunft der Rohstoffe bekannt sei und sich dementsprechend auch keine Probleme diesbezüglich ergeben (vgl. EPLF, Absatz 30, 36). Eine mögliche Ursache hierfür ist, dass die bei der Laminatherstellung verwendeten MDF-Platten überwiegend in Deutschland hergestellt werden. Gemäß den anderen Verbänden kann eine unsichere Rohstoffherkunft jedoch zum Ausschluss bestimmter Verwendungszwecke führen. So darf bspw. Altpapier aus unbekannter Herkunft aufgrund eventuell enthaltener Schadstoffe nicht für die Herstellung von Lebensmittelverpackungen verwendet werden (vgl. VDP, Absatz 36). Implizit verdeutlicht dies erneut auch die bestehenden Zusammenhänge zwischen den einzelnen Unsicherheitsarten, wie in diesem Fall der Herkunfts- und Qualitätsunsicherheit (siehe Abschnitt 3.2.3.1).

Im Rahmen der Analyse war zudem erkennbar, dass die durch Herkunftsunsicherheit verursachten Probleme speziell den Gütertausch bzw. die Distribution der Produkte betreffen. So kann eine unbekannt Rohstoffherkunft zu Handelsbeschränkungen, dem Verlust von Zertifikaten und damit verbundenen Markteintrittsbarrieren, einem Auftrags- und Kundenverlust sowie einer erschwerten Risikoabschätzung bei kritischen Lieferungen im Rahmen des gesetzlich vorgeschriebenen Sorgfaltspflichtsystems führen (vgl. DeSH, Absatz 36; VDP, Absatz 36; VHI, Absatz 36). Dies zeigt, dass sich die durch Herkunftsunsicherheit verursachten Probleme vor allem in Kundensanktionen und gesetzliche Sanktionen einteilen lassen.

Zwischenfazit. Im Rahmen dieses Abschnittes sollte untersucht werden, welche konkreten Probleme bzw. Herausforderungen sich aufgrund der besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe für die Industrien im Cluster Forst und Holz ergeben können (siehe Teilforschungsfrage 3). Insgesamt wurde dabei deutlich, dass die verschiedenen Unsicherheitsarten zu jeweils spezifischen Problemen führen und diese teilweise, wie im Fall von Verfügbarkeits- und Preisunsicherheit, über alle betrachteten Industrien hinweg sehr ähnlich sind. Verfügbarkeitsunsicherheit bei den Rohstoffen kann bspw. die Produktionsplanung erschweren und Produktionsstillstände sowie höhere Produktionskosten verursachen. Qualitätsunsicherheit hingegen kann den Verwendungszweck der Rohstoffe einschränken und zu Qualitätseinbußen beim Endprodukt sowie Fehlproduktion führen. Unsichere bzw. schwankende Rohstoffpreise können Schwierigkeiten bei der Kostenweitergabe an die Kunden bereiten und damit einhergehende Finanzierungsprobleme hervorrufen. Die Herkunftsunsicherheit kann schließlich ebenfalls den Verwendungszweck der Rohstoffe einschränken und zu Handelsbeschränkungen führen.

Allerdings existieren auch industrie- bzw. produktspezifische Unterschiede, wie bei den Folgen der Qualitätsunsicherheit gezeigt werden konnte. Während Minderqualitäten bspw. in der Sägeindustrie lediglich die Ausbeute verringern, können sie in der Papierindustrie hingegen Produktionsstörungen, Schäden an der Papiermaschine und Qualitätseinbußen beim Endprodukt verursachen. Ferner wurde deutlich, dass die von den Verbänden genannten Probleme oftmals speziell den Gütertausch bzw.

die Distribution der Produkte betreffen. Die besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen können bspw. zu einer kostenintensiven Lagerhaltung, erschwerten Vertriebskalkulation, Lieferproblemen, Vertragsstrafen sowie einem Auftrags- und Kundenverlust führen. Der Abschnitt zeigte zudem erneut vorhandene Zusammenhänge zwischen den einzelnen Unsicherheitsarten auf und verdeutlichte zugleich bestehende Machtunterschiede zwischen den Industrien im Cluster Forst und Holz, die bspw. eine Kostenweitergabe erschweren. Die von den Verbänden angesprochenen Probleme bzw. Herausforderungen werden in Abbildung 45 zusammenfassend dargestellt.

• **Verfügbarkeitsunsicherheit**

- └─ Mögl. Probleme / Herausforderungen
 - └─ Kostenintensive Lagerhaltung
 - └─ Höhere Produktionskosten
 - └─ Erschwerte Produktionsplanung
 - └─ Gefahr von Produktionsstillständen
 - └─ Preisschwankungen bei Rohstoffen
 - └─ Erschwerte Vertriebskalkulation
 - └─ Erschwerte Investitionsentscheidungen
 - └─ Finanzierungsprobleme
 - └─ Lieferprobleme
 - └─ Vertragsstrafen
 - └─ Auftrags- und Kundenverlust
 - └─ Werksschließungen
 - └─ Marktverschiebungen

• **Qualitätsunsicherheit**

- └─ Mögl. Probleme / Herausforderungen
 - └─ Schwankungen bei mechanischen/optischen Eigenschaften
 - └─ Einhaltung gesetzlicher Grenzwerte
 - └─ Eingeschränkter Verwendungszweck
 - └─ Geringere Verfügbarkeit geeigneter Rohstoffe
 - └─ Kostenintensive Lagerhaltung
 - └─ Höhere Produktionskosten
 - └─ Erschwerte Produktionsplanung
 - └─ Produktionsstörungen
 - └─ Qualitätseinbußen beim Endprodukt bzw. Fehlproduktion
 - └─ Auftrags- und Kundenverlust

• **Preisunsicherheit**

- └─ Mögl. Probleme / Herausforderungen
 - └─ Erschwerte Unternehmensplanung
 - └─ Erschwerte Vertriebskalkulation
 - └─ Probleme bei der Kostenweitergabe
 - └─ Finanzierungsprobleme
 - └─ Werksschließungen
 - └─ Marktverschiebungen

• **Herkunftsunsicherheit**

- └─ Mögl. Probleme / Herausforderungen
 - └─ Handelsbeschränkungen
 - └─ Verlust von Zertifikaten
 - └─ Auftrags- und Kundenverlust
 - └─ Ausschluss bestimmter Verwendungszwecke
 - └─ Erschwerte Risikoabschätzung bei kritischen Lieferungen

Abbildung 45: Induktiv gebildete Subkategorien

Bemerkenswert ist, dass es gemäß den Verbänden vor allem bei der Verfügbarkeits- und Preisunsicherheit zu gravierenden bzw. existenziellen Konsequenzen wie etwa Finanzierungsproblemen, Produktionsstillständen, Werksschließungen oder der Abwanderung ganzer Industrien ins Ausland kommen kann und erste Anzeichen hierfür bereits erkennbar sind. Dies erklärt auch die im vorherigen Abschnitt dargestellte große Bedeutung der beiden Unsicherheitsarten für die Industrien im Cluster Forst und Holz. Die im Rahmen dieser Arbeit betrachteten Unsicherheiten sind in der Praxis somit sehr bedeutsam und können schwerwiegende Folgen haben, die nicht nur das einzelne Unternehmen betref-

fen. Vielmehr sind die aufgezeigten Probleme bzw. Herausforderungen auch aus volkswirtschaftlicher Sicht relevant, da das Cluster Forst und Holz, wie bereits erläutert, einen wichtigen Wirtschaftszweig in Deutschland darstellt. Nachdem bisher auf die Existenz und Ursachen von besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen sowie deren Bedeutung und Konsequenzen eingegangen wurde, soll im Folgenden abschließend geklärt werden, welche zukünftigen Erwartungen es seitens der Unternehmensverbände bezüglich der hier betrachteten Unsicherheiten gibt.

3.2.3.4 Zukünftige Erwartungen bezüglich des Ausmaßes und der Bedeutung der Unsicherheiten

Im Rahmen der letzten Teilforschungsfrage sollte untersucht werden, wie sich das Ausmaß und die Bedeutung der Unsicherheiten zukünftig aus Sicht der Unternehmensverbände entwickeln bzw. verändern werden. Die Verbände konnten hierbei erneut vorgegebene Antwortskalen benutzen und die dort gegebenen Antworten zudem in freien Textfeldern begründen. Abbildung 46 stellt die entsprechenden Antworten der Unternehmensverbände im Überblick dar.

Verbände	Zukünftige Erwartungen			
	Verfügbarkeitsunsicherheit	Qualitätsunsicherheit	Preisunsicherheit	Herkunftsunsicherheit
DeSH (Sägeindustrie)	<u>Rohstoffverknappung</u> • Zunehmende stoffl./energet. Nutzungskonkurrenz • Zunehmende Nutzungsbeschränkungen im Wald • Angebotsverknappung bei Nadelholz durch Waldbau	• Qualitätsschwankungen werden eine <u>größere Rolle</u> spielen • Hohe Rohstoff-, Energie- und Produktionskosten erfordern effizienten Rohstoffeinsatz; Qualität ist entscheidend	<u>Gleichbleibend hohes Preisniveau</u> • Aufgrund kontinuierlich hoher Nachfrage • Keine weiteren Preissteigerungen; eher beschleunigter Wandel der Abnehmerstruktur	• Zukünftige Bedeutung: <u>wichtig</u> • Zukünftige Möglichkeit der Herkunftsangabe: <u>weder leichter noch schwieriger möglich</u>
VHI (Holzwerkstoffindustrie, WPC-Industrie)	<u>Rohstoffverknappung</u> • Gefahr von Marktverdrängungen und Standortverlagerungen (Veränderung der Marktstruktur)	• Qualitätsschwankungen werden eine <u>gleichbleibende Rolle</u> spielen	<u>Steigende bis stark steigende Rohstoffpreise</u>	• Zukünftige Bedeutung: <u>wichtig</u> • Zukünftige Möglichkeit der Herkunftsangabe: <u>schwieriger möglich</u>
VdDW (Möbelindustrie)	<u>Rohstoffverknappung</u>	• Qualitätsschwankungen werden eine <u>größere Rolle</u> spielen • Ursache: höhere chemische Anforderungen (gesetzliche Vorgaben)	<u>Steigende Rohstoffpreise</u> • Zunahme der regulativen Anforderungen	• Zukünftige Bedeutung: <u>sehr wichtig</u> • Zukünftige Möglichkeit der Herkunftsangabe: <u>leichter möglich</u> • Prozesse werden sich aufgrund gesetzlichen Drucks einstellen

<p>EPLF (Laminatindustrie)</p>	<p><u>Gleichbleibendes Rohstoffangebot</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsschwankungen werden eine <u>gleichbleibende Rolle</u> spielen 	<p>k. A.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Zukünftige Bedeutung: <u>sehr wichtig</u> • Zukünftige Möglichkeit der Herkunftsangabe: <u>leichter möglich</u>
<p>VDP (Zellstoff- und Papierindustrie)</p>	<p><u>Rohstoffverknappung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Steigende ausländische Nachfrage (China) führt zu einem verringerten Rohstoffangebot 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsschwankungen werden eine <u>größere Rolle</u> spielen • Das Qualitätsmanagement hat für die Papierindustrie einen hohen Stellenwert • Initiativen zur Verbesserung der Altpapierqualitäten und der Holzlogistik-Systeme 	<p><u>Steigende Rohstoffpreise</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei Holz und SNP: wahrscheinlich Marktverdrängungen und Stabilisierung der Preise • Bei Zellstoff: weltweiter Kapazitätsausbau reduziert Preisdruck • Bei Altpapier: abhängig vom künftigen Qualitätsmanagement und dem Aufbau bzw. der Verbesserung ausländischer Erfassungssysteme 	<ul style="list-style-type: none"> • Zukünftige Bedeutung: <u>sehr wichtig</u> • Zukünftige Möglichkeit der Herkunftsangabe: <u>leichter möglich</u> • Der Aufbau und die ständige Verbesserung von Rückverfolgbarkeitssystemen werden die praktische Umsetzung freiwilliger und gesetzlicher Vorgaben vermutlich stark vereinfachen
<p>VDW (Verpackungsindustrie)</p>	<p><u>Gleichbleibendes Rohstoffangebot</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Eine weiter steigende Nachfrage in Asien wird nicht erwartet; es besteht dort selbst noch deutliches Potenzial bei der Altpapiersammlung 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsschwankungen werden eine <u>größere Rolle</u> spielen • Initiativen zur Sicherung bzw. Verbesserung der Rohstoffqualitäten • Ziel: Produkteigenschaften verbessern bzw. festigen 	<p><u>Steigende Rohstoffpreise</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufzeichnungen zeigen verkürzte Intervalle zwischen steigenden und fallenden Preisen • Höhe der Preisschwankungen geht zurück 	<ul style="list-style-type: none"> • Zukünftige Bedeutung: <u>sehr wichtig</u> • Zukünftige Möglichkeit der Herkunftsangabe: <u>leichter möglich</u> • Zunehmende Bedeutung durch verstärkte Nachfrage von Kundenseite • Kontinuierlicher Ausbau der vorhandenen Infrastruktur

Abbildung 46: Zukünftige Erwartungen der Unternehmensverbände bezüglich der besonderen Unsicherheiten (Anmerkungen: k. A. = keine Angaben; SNP = Sägenebenprodukte; bei den Hervorhebungen handelt es sich um die Angaben auf den jeweils vorgegebenen Antwortskalen; siehe auch Abschnitt 3.2.2)

Verfügbarkeitsunsicherheit. Vier der sechs Unternehmensverbände gehen aufgrund der in Abschnitt 3.2.3.1 genannten Ursachen zukünftig von einer Rohstoffverknappung und somit von einer Verschärfung der damit verbundenen Probleme aus (siehe vorherigen Abschnitt). Der VHI sprach in diesem Zusammenhang erneut die bereits dargestellten schwerwiegenden Konsequenzen an, die durch eine unzureichende Rohstoffversorgung verursacht werden können. Gemäß dem Verband besteht zukünftig die Gefahr, dass die anhaltende Rohstoffverknappung zu einer Verdrängung von Marktteilnehmern bzw. ganzer Branchen in rohstoffreichere Regionen im Ausland führt (vgl. VHI, Absatz 7). Erste Anzeichen hierfür seien bereits erkennbar. Als Hauptursache für die erwartete Rohstoffknappheit wurde die

wachsende Nachfrage aufgrund der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz bei nachwachsenden Rohstoffen genannt (vgl. DeSH, Absatz 7). Da eine Umstellung der Produktion auf andere Rohstoffe nicht problemlos möglich ist und alternative Lieferanten bei einer regionalen Beschaffung oftmals nicht verfügbar sind (siehe Abschnitt 3.2.3.2), wird die von den Verbänden erwartete Rohstoffverknappung auch die bestehenden *Rohstoffabhängigkeiten und Machtunterschiede* zwischen den Industrien im Cluster Forst und Holz vergrößern.

Auffällig ist, dass der EPLF und der VDW im Gegensatz zu den anderen Verbänden zukünftig mit einem gleichbleibenden Rohstoffangebot rechnen (vgl. EPLF, Absatz 7; VDW, Absatz 7). Dies verdeutlicht erneut industriespezifische Unterschiede. So nutzt die Verpackungsindustrie nahezu ausschließlich Rohstoffe aus Altpapier, bei denen keine energetische Nutzungskonkurrenz zu beobachten ist (siehe Abschnitt 3.1.3 und 3.1.4). Da in Deutschland zudem ein etabliertes Recyclingsystem für Altpapier existiert (vgl. VDP 2014, S. 25), wird seitens des VDW mit einem relativ stabilen Rohstoffangebot gerechnet (vgl. VDW, Absatz 7). Etwas überraschend ist hingegen die Antwort des EPLF, da alle der Laminatindustrie vorgelagerten Wertschöpfungsstufen (Säge- und Holzwerkstoffindustrie) zukünftig von einer Rohstoffverknappung ausgehen. Auf die möglichen Ursachen dieser unterschiedlichen Wahrnehmungen bezüglich der (zukünftigen) Verfügbarkeitsunsicherheit entlang der Wertschöpfungskette wurde bereits in Abschnitt 3.2.3.1 eingegangen. Abzuwarten bleibt, ob die Laminatindustrie ihre Meinung zukünftig ebenfalls ändern und wie ihre Lieferanten von einer Verknappung der Rohstoffe ausgehen wird.

Industriespezifisch sind zudem die Ursachen, die zu der prognostizierten Rohstoffverknappung führen. So gab der DeSH für die Sägeindustrie neben der stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz vor allem den Waldbau und die zunehmenden Nutzungsbeschränkungen im Wald als Ursachen an, wohingegen der VDP und der VDW für die Papier- und Verpackungsindustrie speziell die Nachfrageentwicklung im Ausland als Ursache nannten (vgl. DeSH, Absatz 7; VDP, Absatz 7). Dies verdeutlicht erneut die bereits beschriebenen unterschiedlichen Beschaffungs- und Absatzmärkte der hier betrachteten Industrien (Sägeindustrie regional; Papier- und Verpackungsindustrie international). Auffällig dabei ist jedoch, dass der VDP zukünftig von einer erhöhten ausländischen Nachfrage ausgeht, wohingegen der VDW keine Nachfragesteigerungen erwartet. Dieser scheinbare Widerspruch wird dadurch erklärt, dass sich die Antwort des VDP vor allem auf Zellstoff bezieht, die des VDW hingegen auf Altpapier.

Qualitätsunsicherheit. Vier der sechs Verbände gaben an, dass Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen zukünftig bspw. aufgrund steigender gesetzlicher Anforderungen eine größere Rolle spielen werden. Dementsprechend verschärfen sich auch die damit verbundenen Probleme (siehe vorherigen Abschnitt). Bemerkenswert dabei ist, dass der VdDW in diesem Zusammenhang vor allem chemische Grenzwerte nannte, die für die Möbelindustrie von Bedeutung sind (vgl. VdDW, Absatz 12,16). Wie bereits in Abschnitt 3.1.4 dargestellt, werden die aktuell gültigen Formaldehyd-Grenzwerte (Klasse E1) bei den von der Möbelindustrie verwendeten Span- und MDF-Platten als unzureichend angesehen und entsprechend kritisch diskutiert. Sollte es hier zu einer Verschärfung der Grenzwerte kommen, würden auch Qualitätsschwankungen bzw. Schwankungen bei den chemischen Eigenschaften zukünftig an Bedeutung gewinnen. Auffällig ist zudem, dass nur der VHI und der EPLF von einer gleichbleibenden Bedeutung der Qualitätsunsicherheit ausgehen (vgl. EPLF, Absatz 16; VHI, Absatz 16). Die Ursache

hierfür sind erneut industrie- bzw. produktspezifische Unterschiede. So ist die Toleranzgrenze gegenüber Qualitätsschwankungen in der Holzwerkstoffindustrie höher als bspw. in der Papierindustrie, was die Antwort des VHI erklärt (siehe Abschnitt 3.2.3.2). Die Antwort des EPLF ist ebenfalls plausibel, da in der Laminatindustrie vor allem MDF-Platten als Rohstoff genutzt werden, bei denen aufgrund ihrer homogenen Struktur Qualitätsschwankungen nur eine untergeordnete Rolle spielen (vgl. Informationsdienst Holz 2009, S. 10; siehe auch Abschnitt 3.1.3). Als mögliche Reaktion auf die zukünftig höhere Bedeutung der Qualitätsunsicherheit wurden von der Papier- und Verpackungsindustrie verschiedene Initiativen zur Sicherung und Verbesserung der Rohstoffqualitäten initiiert, die bspw. die Holz-Logistik oder das Qualitätsmanagement betreffen (vgl. VDP, Absatz 16; VDW, Absatz 16). Ziel dabei ist es, die Produkteigenschaften weiterhin zu verbessern bzw. zu festigen.

Preisunsicherheit. Vier der sechs Unternehmensverbände gehen von weiter steigenden Rohstoffpreisen aus und nannten als Ursache hierfür vor allem die kontinuierlich hohe Nachfrage aufgrund der stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz. Damit einher geht auch eine Verschärfung der im vorherigen Abschnitt genannten Probleme. Der EPLF machte hierzu aus kartellrechtlichen Gründen keine Angaben (vgl. EPLF, Absatz 25; IHB 2011) und lediglich der DeSH gab an, dass zukünftig in etwa gleichbleibende Rohstoffpreise erwartet werden (vgl. DeSH, Absatz 25). Der Verband begründete seine Antwort damit, dass bereits ein hohes Preisniveau erreicht sei und es in der Sägeindustrie eher zu Marktverdrängungen und einem anhaltenden Konsolidierungsprozess kommt, als zu weiter steigenden Rohstoffpreisen. Dies veranschaulicht erneut die aus volkswirtschaftlicher Sicht schwerwiegenden Folgen der Preisunsicherheit bei den Rohstoffen (siehe vorherigen Abschnitt) und führt dazu, dass mehrere Verbände zukünftig aufgrund von Werksschließungen und der Abwanderung ins Ausland eine Veränderung der Marktstruktur erwarten. Hierzu passt die Antwort des VDW, wonach Preisschwankungen bei den Rohstoffen zwar häufiger auftreten, deren Höhe jedoch aufgrund eines anhaltend hohen Preisniveaus zurückgeht (vgl. VDW, Absatz 25).

Bei der zukünftigen Preisentwicklung sind zudem produktspezifische Unterschiede zu beachten, wie die Antwort des VDP verdeutlicht (vgl. VDP, Absatz 25). Bei Holz und Sägenebenprodukten wird es wahrscheinlich aufgrund der wachsenden (energetischen) Nachfrage zu den oben beschriebenen Marktverdrängungen kommen, in deren Folge sich die Rohstoffpreise auf einem hohen Niveau stabilisieren werden. Bei Zellstoff steht der wachsenden Nachfrage hingegen ein weltweiter Kapazitätsausbau gegenüber, weshalb der VDP hier zukünftig keine Preissteigerungen erwartet. Bei Altpapier werden die Preise durch den weltweiten Auf- bzw. Ausbau der entsprechenden Sammelsysteme beeinflusst, wobei speziell Schwellenländern wie China eine entscheidende Rolle zukommt. Die zukünftige Preisentwicklung ist somit produktspezifisch und jeweils abhängig von Angebot und Nachfrage. Industrie- bzw. produktspezifisch ist auch die Antwort des VdDW, welcher angab, dass eine Zunahme der regulativen Anforderungen in Zukunft zu steigenden Rohstoffpreisen führen kann (vgl. VdDW, Absatz 25). Aufgrund strengerer gesetzlicher Formaldehyd-Grenzwerte muss die Möbelindustrie eventuell Holzwerkstoffe mit veränderten (chemischen) Eigenschaften verwenden, was wiederum mit höheren Kosten verbunden ist. Insgesamt erwarten die Unternehmensverbände somit tendenziell steigende bzw. anhaltend hohe Rohstoffpreise und eine Verschärfung der damit einhergehenden Probleme (siehe Abschnitt 3.2.3.3).

Herkunftsunsicherheit. Alle Verbände erklärten, dass die Herkunftsangabe bei den Rohstoffen zukünftig wichtig bzw. sehr wichtig sein wird und nannten als Ursache hierfür die steigenden Kundenanforderungen sowie die jeweiligen gesetzlichen Anforderungen. Dabei sind jedoch erneut industriespezifische Unterschiede erkennbar. Während der VDP und VDW den Herkunftsnachweis bei den Rohstoffen in der Papier- und Verpackungsindustrie als sehr wichtig erachten, schätzen der DeSH und VHI dessen zukünftige Bedeutung für die Säge- und Holzwerkstoffindustrie etwas geringer ein. Die Ursache hierfür sind erneut die bereits beschriebenen unterschiedlichen Beschaffungsmärkte der jeweiligen Industrien (Säge- und Holzwerkstoffindustrie regional; Papier- und Verpackungsindustrie international) (siehe Abschnitt 3.1.4). Auffällig dabei ist jedoch, dass selbst der DeSH, welcher den Herkunftsnachweis in der Sägeindustrie momentan als weniger bedeutsam einstuft (siehe Abschnitt 3.2.3.2), diesen zukünftig als wichtig erachtet (vgl. DeSH, Absatz 34). Erklärt wird dies durch die zunehmende Sensibilisierung der Kunden und die höheren gesetzlichen Anforderungen (siehe EU-Holzhandelsverordnung).

Die Mehrheit der Verbände sagte zudem aus, dass die Herkunftsangabe bei den Rohstoffen zukünftig leichter möglich sein wird, da die entsprechenden Nachweissysteme und die erforderliche Infrastruktur aufgrund des gesetzlichen Drucks permanent weiterentwickelt werden. Dies bedeutet, dass die durch Herkunftsunsicherheit verursachten Probleme (siehe vorherigen Abschnitt) zukünftig zwar aufgrund der sich ergebenden gesetzlichen Sanktionen und Kundensanktionen an Bedeutung gewinnen, gleichzeitig aber auch die Herkunftsunsicherheit durch eine ständige Verbesserung der Nachweissysteme verringert wird. Ob allerdings eine vollständige Rückverfolgbarkeit der Rohstoffe entlang der gesamten Lieferantenkette in Zukunft möglich ist, bleibt angesichts der in Abschnitt 3.1.4 genannten Schwierigkeiten (Vermischung und Weiterverarbeitung der Rohstoffe, Umschlag in Transferländern) zweifelhaft.

Zwischenfazit. Im Rahmen dieses Abschnittes wurde untersucht, wie sich das Ausmaß und die Bedeutung der hier betrachteten Unsicherheiten in Zukunft aus Sicht der befragten Unternehmensverbände entwickeln bzw. verändern werden (siehe Teilforschungsfrage 4). Die Mehrheit der Verbände gab dabei an, dass sich die Verfügbarkeitsunsicherheit zukünftig durch eine Verknappung des Rohstoffangebotes weiterhin erhöhen wird und sich damit auch die mit ihr verbundenen Probleme verschärfen (siehe Abschnitt 3.2.3.3). Hauptursache für die drohende Rohstoffknappheit ist die wachsende Nachfrage aufgrund der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz. Rohstoffengpässe gelten als wahrscheinlich und deren Folgen reichen bis hin zur Abwanderung ganzer Industrien. Erste Anzeichen hierfür sind gemäß den Verbänden bereits erkennbar. Da es sich beim Cluster Forst und Holz um einen bedeutsamen Wirtschaftszweig in Deutschland handelt (siehe Abschnitt 3.1.1), sind diese Entwicklungen auch aus volkswirtschaftlicher Sicht problematisch. Gleichzeitig führt die erwartete Rohstoffverknappung dazu, dass in Zukunft die bestehenden *Rohstoffabhängigkeiten und Machtunterschiede* zwischen den Industrien im Cluster Forst und Holz weiter zunehmen werden.

Die Mehrheit der Verbände gab zudem an, dass die Qualitätsunsicherheit bei den Rohstoffen zukünftig aufgrund steigender gesetzlicher Anforderungen eine größere Rolle spielen wird. Dementsprechend erhöht sich auch die Bedeutung der durch sie verursachten Probleme (siehe vorherigen Abschnitt). Im Rahmen der Analyse wurde jedoch deutlich, dass hierbei industrie- bzw. produktspezifische Unterschiede zu beachten sind, wie bspw. die Antwort der Laminatindustrie zeigte. Ferner rechnen die Ver-

bände in Zukunft aufgrund der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz mit tendenziell steigenden bzw. anhaltend hohen Rohstoffpreisen. Daher gehen sie mehrheitlich von einem anhaltenden Konsolidierungsprozess sowie damit einhergehenden Werksschließungen und Standortverlagerungen aus, was erneut die schwerwiegenden Konsequenzen der Preisunsicherheit bei den Rohstoffen verdeutlicht. Generell zeigte die Analyse jedoch, dass die zukünftige Preisentwicklung produktspezifisch und jeweils abhängig von Angebot und Nachfrage ist.

Alle Verbände erklärten zudem, dass die Herkunftsangabe bei den Rohstoffen in Zukunft wichtig bzw. sehr wichtig sein wird und nannten als Ursache hierfür die steigenden Kundenanforderungen sowie die jeweiligen gesetzlichen Anforderungen. Dementsprechend werden auch die mit der Herkunftsunsicherheit verbundenen Probleme an Bedeutung gewinnen (siehe Abschnitt 3.2.3.3). Gleichzeitig gab die Mehrheit der Verbände jedoch an, dass der Herkunftsnachweis bei den Rohstoffen zukünftig leichter möglich sein wird, da die entsprechenden Nachweissysteme und die erforderliche Infrastruktur aufgrund des gesetzlichen Drucks permanent weiterentwickelt werden. Ob allerdings eine vollständige Rückverfolgbarkeit der Rohstoffe entlang der gesamten Lieferantenkette in Zukunft möglich ist, bleibt zweifelhaft. Die von den Unternehmensverbänden angesprochenen zukünftigen Entwicklungen (d. h. die identifizierten Subkategorien) sind in Abbildung 47 überblicksartig dargestellt.

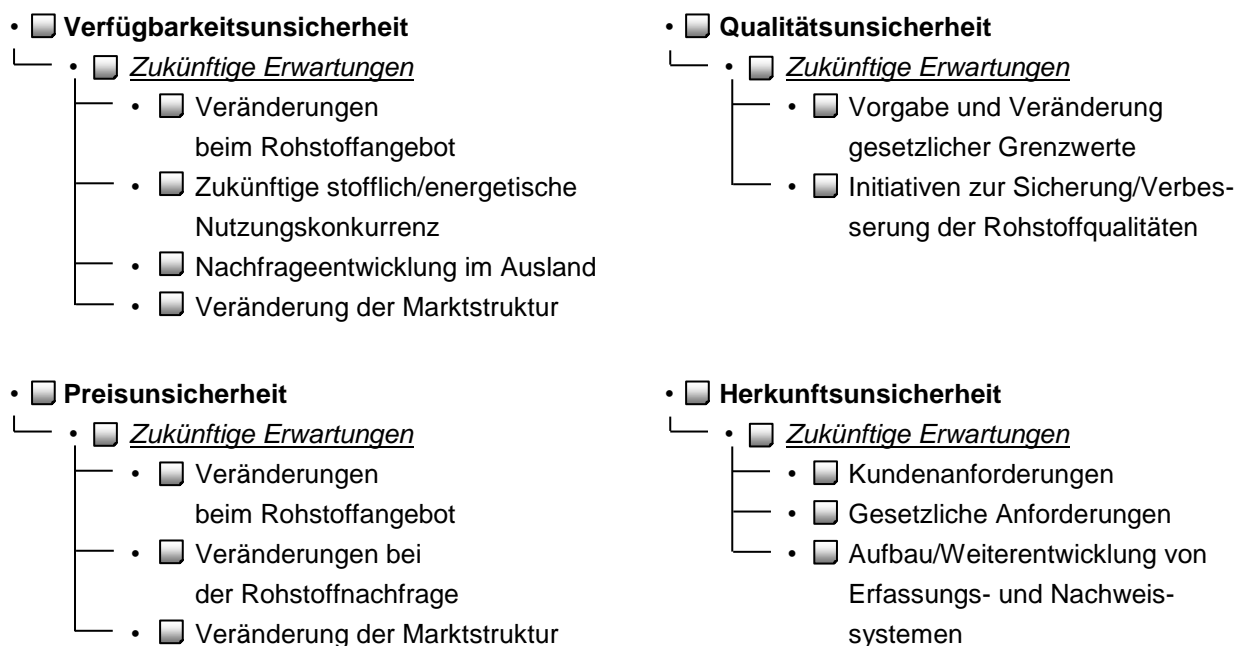


Abbildung 47: Induktiv gebildete Subkategorien

Trotz industrie- bzw. produktspezifischer Unterschiede wurde im Rahmen der Analyse insgesamt deutlich, dass sich aus Sicht der befragten Unternehmensverbände zukünftig die Bedeutung der hier betrachteten Unsicherheiten für die Industrien im Cluster Forst und Holz weiter erhöhen wird. Damit einher geht auch eine Verschärfung der mit ihnen verbundenen Probleme.

3.2.4 Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse

Im Rahmen dieser Studie wurde erstmals empirisch untersucht, wie bedeutsam die besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe tatsächlich sind. Die vorab durchgeführte Literaturliteraturanalyse zeigte, dass bisher nur wenige wissenschaftliche Beiträge hierzu existieren und es sich dabei zudem ausschließlich um theoretische Betrachtungen handelt. Ziel der Studie war es daher, nicht nur die verschiedenen, theoretisch möglichen Unsicherheitsarten und -quellen aufzuzeigen, sondern empirisch zu untersuchen, wie bedeutsam diese in der Praxis sind, welche Herausforderungen und Probleme sich aus ihnen ergeben können und welche Rolle die besonderen Unsicherheiten zukünftig spielen werden. Die Analyse basierte dabei auf den zuvor dargestellten Leitprodukten und Industrien des Clusters Forst und Holz, da diese hierfür gut als Anwendungsbeispiel geeignet sind. Das Cluster Forst und Holz stellt einen bedeutsamen Wirtschaftszweig in Deutschland dar, der bisher allerdings, abgesehen von den in Abschnitt 3.1.1 genannten Clusterstudien, wissenschaftlich kaum untersucht wurde. Dies sollte jedoch im Rahmen der hier vorgestellten Studie geschehen.

Da die Studie dem Bereich der Primärforschung zuzuordnen ist, wurde ein qualitatives Forschungsdesign gewählt, um das zu untersuchende Themengebiet zunächst explorativ zu erschließen. Die Befragung fand zudem auf Ebene der Unternehmensverbände statt, um so einen ersten und möglichst umfassenden Einblick in die Industrien des Clusters Forst und Holz zu erhalten. Gleichzeitig können dadurch generelle Entwicklungen bzw. Herausforderungen in den jeweiligen Industrien aufgezeigt werden. Die breit angelegte und mehrere Industrien umfassende Studie ermöglicht zudem eine Betrachtung entlang der gesamten Wertschöpfungskette und einen Vergleich zwischen den einzelnen Industrien. Sie liefert damit differenziertere und umfassendere Erkenntnisse, als bspw. die bereits beschriebene Erhebung von Friedemann et al. (2011). Im Folgenden werden die zentralen Ergebnisse bezüglich der in Abschnitt 3.2.1 aufgeworfenen Teilforschungsfragen jeweils kurz zusammenfassend dargestellt:

Existieren die Unsicherheiten bezüglich der Verfügbarkeit, Qualität, Preise und Herkunft der Rohstoffe tatsächlich im Cluster Forst und Holz? Welche Ursachen haben diese Unsicherheiten und sind alle Industrien davon gleichermaßen betroffen?

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die genannten Unsicherheiten tatsächlich bei den hier betrachteten Leitprodukten und Industrien im Cluster Forst und Holz auftreten. Ferner wurde sichtbar, auf welche Ursachen diese Unsicherheiten zurückgeführt werden können. Hierbei handelt es sich oftmals um natürliche Faktoren (z. B. Wetter- und Witterungseinflüsse, Kalamitäten oder ein Verderben während der Lagerung) sowie Faktoren, die typisch für nachwachsende Rohstoffe sind (z. B. die zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz). Während der Analyse waren jedoch auch industrie- bzw. produktspezifische Unterschiede erkennbar, wie bspw. die verschiedenen Marktstrukturen der jeweiligen Industrien. Zudem wurde deutlich, dass die angesprochenen Ursachen weitgehend den Unsicherheitsquellen des in Abschnitt 2.4.1 und 3.1.4 erarbeiteten Systematisierungsansatzes entsprechen bzw. diesen zugeordnet werden können. Die zuvor in der Literatur identifizierten Unsicherheitsquellen wurden somit auch von den befragten Unternehmensverbänden angesprochen, was zeigt, dass diese tatsächlich existieren und relevant für die Industrien im Cluster Forst und Holz sind. Der entwickelte Sys-

tematisierungsansatz erscheint somit aus praktischer Sicht ebenfalls gut geeignet, um die verschiedenen Unsicherheitsarten und -quellen bei Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen zu strukturieren. In ihren Antworten gingen die Verbände nicht nur auf die jeweiligen Unsicherheitsquellen ein, sondern zeigten auch bestehende Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Unsicherheitsarten auf. Dabei wurde deutlich, dass die Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen als weitgehend separates Thema wahrgenommen wird, das kaum Überschneidungen zu den anderen Unsicherheitsarten aufweist.

Im Rahmen der Analyse war zudem erkennbar, dass es in den hier betrachteten Industrien im Cluster Forst und Holz zu *Rohstoffabhängigkeiten* und damit verbundenen *Machtunterschieden zwischen Unternehmen* kommen kann. Ursachen hierfür sind die zunehmende Rohstoffverknappung (stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz), die teilweise begrenzte Anzahl alternativer Lieferanten (regionalen Beschaffung) sowie die Abhängigkeit von bestimmten Rohstoffqualitäten bei der Produktion (Ausschluss alternativer Rohstoffe). Dies wird in Abbildung 48 grafisch veranschaulicht.

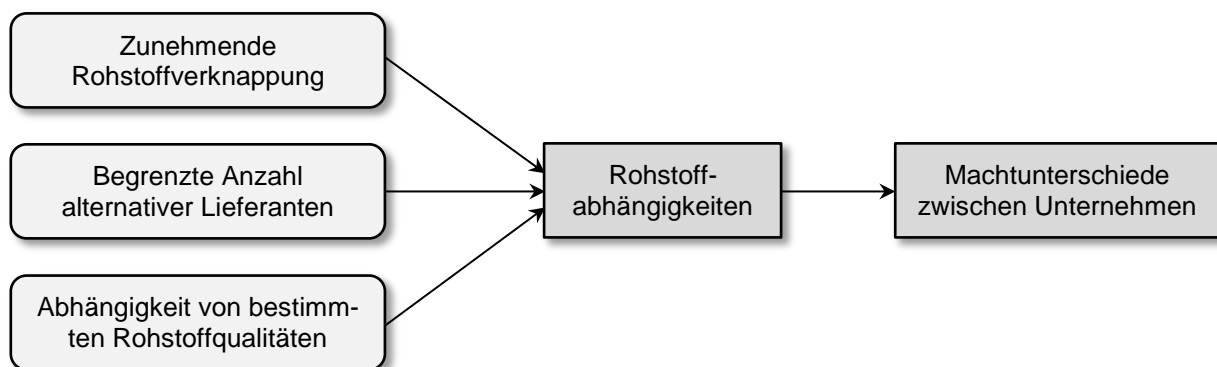


Abbildung 48: Ursachen und Folgen von Rohstoffabhängigkeiten im Cluster Forst und Holz

Da die Rohstoffabhängigkeiten und Machtunterschiede den Güteraustausch zwischen Unternehmen beeinflussen und sich auf die Wahl effizienter Koordinationsformen auswirken, werden diese beiden Industriemerkmale im weiteren Verlauf dieser Arbeit explizit berücksichtigt (siehe Abschnitt 4.3.1.1). Dabei ist zu beachten, dass Machtunterschiede zwischen den Unternehmen nicht nur durch bestehende Rohstoffabhängigkeiten verursacht werden können, sondern auch durch die unterschiedlichen Marktstrukturen der jeweiligen Industrien (z. B. Konzentrationsgrad, Größe der Unternehmen, Anzahl der existierenden Anbieter und Abnehmer). Der Einfluss dieser Faktoren wird daher im Rahmen der anschließend dargestellten Unternehmensbefragung explizit untersucht.

Wie bedeutsam sind die verschiedenen Unsicherheiten für die jeweiligen Industrien?

Insgesamt wurde deutlich, dass die hier betrachteten Unsicherheiten von den Verbänden als bedeutsam bzw. sehr bedeutsam angesehen werden. Speziell die Preisschwankungen bei den Rohstoffen werden von nahezu allen Unternehmensverbänden als sehr bedeutsam eingestuft. Hierbei waren jedoch erneut auch industriespezifische Besonderheiten erkennbar, die sich auf die unterschiedlichen Märkte und Produkte zurückführen lassen. Im Rahmen der Analyse wurden zudem Faktoren identifiziert, die die Bedeutung der untersuchten Unsicherheiten für die verschiedenen Industrien beeinflussen. So ist die Bedeutung der Verfügbarkeitsunsicherheit zumindest kurzfristig abhängig von den bestehenden Rohstoffvorräten und die Bedeutung der Qualitätsunsicherheit von der entsprechenden Toleranz-

grenze gegenüber Qualitätsschwankungen. Generell hängt die Bedeutung der einzelnen Unsicherheitsarten auch stark von den jeweiligen negativen Konsequenzen ab, die sich aus ihnen ergeben können. Diese wurden daher im Rahmen der nächsten Teilforschungsfrage näher untersucht.

Welche konkreten Probleme bzw. Herausforderungen können sich aufgrund der betrachteten Unsicherheiten für die Industrien im Cluster Forst und Holz ergeben? Welche Probleme bzw. Herausforderungen betreffen speziell den Gütertausch und die Distribution der Produkte?

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die verschiedenen Unsicherheitsarten zu jeweils spezifischen Problemen führen und diese teilweise, wie im Fall von Verfügbarkeits- und Preisunsicherheit, über alle betrachteten Industrien hinweg sehr ähnlich sind. Allerdings existieren auch hier industrie- bzw. produktspezifische Unterschiede, wie bei den Folgen der Qualitätsunsicherheit gezeigt werden konnte. Ferner wurde deutlich, dass die von den Verbänden genannten Probleme oftmals speziell den Gütertausch bzw. die Distribution der Produkte betreffen. Die besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen können bspw. zu einer kostenintensiven Lagerhaltung, erschwerten Vertriebskalkulation, Lieferproblemen, Vertragsstrafen sowie einem Auftrags- und Kundenverlust führen.

Bemerkenswert ist zudem, dass es gemäß den Verbänden vor allem bei der Verfügbarkeits- und Preisunsicherheit zu schwerwiegenden bzw. existenziellen Konsequenzen, wie etwa Finanzierungsproblemen, Produktionsstillständen, Werksschließungen oder der Abwanderung ganzer Industrien ins Ausland kommen kann und erste Anzeichen hierfür bereits erkennbar sind. Dies erklärt auch die zuvor dargestellte große Bedeutung dieser Unsicherheitsarten für die Industrien im Cluster Forst und Holz. Die hier betrachteten Unsicherheiten sind in der Praxis somit sehr bedeutsam und können schwerwiegende Folgen haben, die nicht nur das einzelne Unternehmen betreffen. Vielmehr sind die aufgezeigten Probleme bzw. Herausforderungen auch aus volkswirtschaftlicher Sicht relevant, da das Cluster Forst und Holz, wie bereits erläutert, einen wichtigen Wirtschaftszweig in Deutschland darstellt. Gleichzeitig verdeutlicht dies auch eindrucksvoll die negativen Konsequenzen, die mit der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz und der durch sie verursachten Rohstoffverknappung einhergehen.

Welche zukünftigen Erwartungen bezüglich der untersuchten Unsicherheiten gibt es seitens der befragten Unternehmensverbände?

Die Mehrheit der Verbände gab an, dass sich die Verfügbarkeitsunsicherheit zukünftig durch eine Verknappung des Rohstoffangebotes weiterhin erhöhen wird und sich damit auch die mit ihr verbundenen Probleme verschärfen. Hauptursache für die drohende Rohstoffknappheit ist die wachsende Nachfrage aufgrund der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz. Rohstoffengpässe gelten als wahrscheinlich und können zu den bereits angesprochenen schwerwiegenden Konsequenzen führen. Gleichzeitig werden durch die erwartete Rohstoffverknappung auch die bestehenden Rohstoffabhängigkeiten und Machtunterschiede zwischen den Industrien im Cluster Forst und Holz weiter zunehmen. Die Verbände gaben zudem an, dass die Qualitätsunsicherheit bei den Rohstoffen zukünftig aufgrund steigender gesetzlicher Anforderungen eine größere Rolle spielen wird. Ferner rechnen sie wegen der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz mit tendenziell steigenden bzw. anhaltend hohen Rohstoffpreisen. Die Unternehmensverbände erwarten daher einen anhaltenden Konsolidie-

rungsprozess sowie damit einhergehende Werksschließungen und Standortverlagerungen, was erneut die schwerwiegenden Konsequenzen der Preisunsicherheit verdeutlicht. Alle Verbände erklärten zudem, dass die Herkunftsangabe bei den Rohstoffen in Zukunft bedeutsam bzw. sehr bedeutsam sein wird und nannten als Ursache hierfür die steigenden Kundenanforderungen sowie die jeweiligen gesetzlichen Anforderungen. Gleichzeitig gab die Mehrheit der Verbände jedoch an, dass der Herkunftsnachweis zukünftig leichter möglich ist, da die entsprechenden Nachweissysteme und die erforderliche Infrastruktur aufgrund des gesetzlichen Drucks permanent weiterentwickelt werden. Ob allerdings eine vollständige Rückverfolgbarkeit der Rohstoffe in Zukunft möglich sein wird, bleibt zweifelhaft.

Die Ergebnisse der Studie zeigen somit, dass die besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen tatsächlich existieren und von den Industrien im Cluster Forst und Holz als bedeutsam angesehen werden. Die verschiedenen Unsicherheitsarten können gemäß den befragten Unternehmensverbänden zu jeweils spezifischen und teilweise schwerwiegenden Problemen führen, die auch den Gütertausch erschweren. Zudem wurde deutlich, dass die Verbände davon ausgehen, dass sich die Bedeutung der hier betrachteten Unsicherheiten für die Industrien im Cluster Forst und Holz zukünftig weiter erhöhen wird. Damit einher geht auch eine Verschärfung der mit ihnen verbundenen Probleme. Um einen reibungslosen Gütertausch zu gewährleisten, werden effiziente Koordinationsformen zwischen Unternehmen daher zunehmend wichtiger, was erneut die Relevanz des hier untersuchten Forschungsbereichs aufzeigt.

Die vorgestellte Studie liefert *neue wissenschaftliche Erkenntnisse*, da sie *erstmalig empirisch untersucht*, inwiefern die besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe in der Praxis tatsächlich existieren, wie bedeutsam diese sind, zu welche Problemen bzw. Herausforderungen sie führen können und welche Bedeutung die Unsicherheiten zukünftig haben werden. Da bisher nur wenige, ausschließlich theoretische Beiträge zu diesem Thema existieren, stellt die beschriebene empirische Studie zugleich eine *wichtige Erweiterung bzw. Ergänzung der vorhandenen wissenschaftlichen Literatur* dar. Zudem wurden die Konsequenzen der hier betrachteten Unsicherheiten nicht nur wie bei Friedemann (2014) und Geldermann (2012) mit Blick auf die Produktionsplanung untersucht, sondern der Fokus lag vielmehr auf generellen Problemen und Herausforderungen sowie jenen, die speziell den Gütertausch betreffen. Insofern liefert die Studie auch hier neue Erkenntnisse.

Aus Sicht der Unternehmen und Unternehmensverbände ist die vorgestellte Studie ebenfalls interessant, da sie eine *Betrachtung entlang der gesamten Wertschöpfungskette* und einen *Vergleich zwischen den einzelnen Industrien* ermöglicht. Die Unternehmen können bspw. erkennen, wie ihre Lieferanten und Abnehmer auf den vor- und nachgelagerten Wertschöpfungsstufen eventuelle Verfügbarkeits-, Qualitäts-, Preis- und Herkunftsunsicherheiten bei den Rohstoffen bzw. Produkten wahrnehmen und bewerten. Gleichzeitig erhalten sie die Möglichkeit, ihre jeweiligen Einschätzungen und zukünftigen Erwartungen mit denen der gesamten Industrie abzugleichen. Ein Vergleich der Antworten ist auch aus Sicht der Unternehmensverbände interessant. Diese können prüfen, ob die anderen Verbände die momentane Situation ähnlich einschätzen und zukünftig von den gleichen Entwicklungen ausgehen. Die Ergebnisse zeigen bspw., dass die nachgelagerten Industrien die zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz und deren Konsequenzen für die Rohstoffverfügbarkeit anders bewerten, als die

unmittelbar davon betroffenen vorgelagerten Industrien, obwohl die möglichen Versorgungsengpässe die gesamte Wertschöpfungskette betreffen. Ein Vergleich der Antworten kann hier interessante Erkenntnisse liefern und zu einer veränderten Wahrnehmung führen.

Die Studie stellt zudem eine Art *Industriereport für das gesamte Cluster Forst und Holz* dar, in dem aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen aufgezeigt werden. Von herausragender Bedeutung sind hierbei die zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz und die mit ihr verbundenen schwerwiegenden Probleme, die bis hin zu Produktionsstillständen, Werksschließungen und der Abwanderung ganzer Industrien reichen können. Die Ergebnisse der Studie sind somit *auch für politische Entscheidungsträger relevant*, da im Cluster Forst und Holz über 1,3 Mio. Menschen beschäftigt sind (vgl. DFWR 2015b) und die holzbasierten Industrien vor allem im ansonsten eher strukturschwachen ländlichen Raum einen sehr bedeutsamen Wirtschaftszweig darstellen (vgl. DeSH 2015a; Holzabsatzfonds 2009, S. 21). Die vorliegende Studie kann daher von den Verbänden bei der Kommunikation mit politischen Entscheidungsträgern herangezogen werden, um die Bedeutung und Konsequenzen der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz bei nachwachsenden Rohstoffen aufzuzeigen. Ziel dabei muss es sein, gemeinsam Maßnahmen zu ergreifen, um die vorhandenen Rohstoffe möglichst effizient zu nutzen und die bestehende Nutzungskonkurrenz zu verringern. Dies führt zu den bereits in Abschnitt 2.1 beschriebenen Konzepten der ‚*Ressourceneffizienz*‘ und ‚*Kaskadennutzung*‘. Hierbei ist zukünftig jedoch noch weiterer Forschungsbedarf nötig. Generell gilt es die Frage zu klären, welche Ansätze denkbar und auch geeignet sind, um die besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen und die mit ihnen verbundenen Probleme zu reduzieren (siehe hierzu auch den Ausblick dieser Arbeit in Kapitel 5).

Mögliche *Limitationen der Studie* können a) die *Erhebungsmethode* und b) die *Auswertungsmethode* betreffen. Bei der Datenerhebung kann zunächst kritisch angemerkt werden, dass lediglich ein Verband je Industrie befragt wurde. Allerdings handelte es sich hierbei um die jeweiligen Bundesverbände, die auch die einzelnen Landes- bzw. Regionalverbände vertreten. Zudem haben die bundesweit agierenden Verbände den besten Gesamtüberblick über die aktuellen Entwicklungen und Herausforderungen in den hier betrachteten Industrien. Ein weiterer möglicher Kritikpunkt ist, dass die Verbände nicht alle Unternehmen in den jeweiligen Branchen vertreten. Die absolute Mehrheit der Unternehmen ist jedoch in Verbänden organisiert (z. B. vertritt der VDP nach Umsatz 90 % der Papierindustrie; vgl. VDP 2015a), weshalb die Ergebnisse dieser Studie als repräsentativ für die hier betrachteten Industrien angesehen werden können. Ein limitierender Faktor könnte zudem sein, dass die Antworten lediglich die subjektive Meinung eines Einzelnen (des Befragten) darstellen und nicht für die gesamte Branche gelten. Dem ist jedoch zu entgegen, dass sich der Fragebogen an die Geschäftsführer bzw. den Vorstand der jeweiligen Verbände richtete und diese Personen mit der Gesamtentwicklung in den einzelnen Industrien bestens vertraut sind. Zudem wurde der Fragebogen in mehreren Fällen nachweislich gemeinsam von den Vorstandsmitgliedern der jeweiligen Verbände ausgefüllt, was dazu führt, dass die hier vorgestellten Ergebnisse nicht die Meinung eines Einzelnen, sondern vielmehr einen allgemein gültigen Konsens darstellen.

Bezüglich der Auswertungsmethode ist vor allem die generelle Kritik an qualitativer Forschung zu nennen, da diese auch speziell für qualitative Inhaltsanalysen gilt. Angemahnt wird hierbei, dass die Auswertung stets subjektiven Einflüssen unterliegt (z. B. der persönlichen Einschätzung des Forschers beim Codieren), die sich auf die Güte der Ergebnisse auswirken können (vgl. Mruck/Breuer 2003). Im Gegensatz zur quantitativen Forschung ist die Reliabilität (Zuverlässigkeit) und Validität (Gültigkeit) der Ergebnisse bei qualitativen Analysen nicht objektiv in Form einer statistischen Kennzahl (z. B. Reliabilitätskoeffizienten) berechenbar, da hierfür die notwendige Datengrundlage fehlt (vgl. Kuckartz 2012, S. 24). Lange Zeit wurde daher kritisch diskutiert, inwiefern die traditionellen Reliabilitäts- und Validitätskonzepte auf qualitative Analysen übertragen werden können oder ob nicht vielmehr spezielle qualitative Gütekriterien erforderlich sind (vgl. Kuckartz 2012, S. 23-25, 165-169; Mayring 2010, S. 116-122). Dabei wurde deutlich, dass die Gütekriterien für qualitative Analysen stärker prozessorientiert sein müssen, d. h. sich auf den Auswertungsprozess an sich beziehen, statt auf die eigentlichen Ergebnisse, da deren Güte nicht direkt bestimmt werden kann. Ziel dabei ist es, den Auswertungsprozess möglichst transparent darzustellen, um so den Vorwurf der Subjektivität zu begegnen und die (intersubjektive) Nachvollziehbarkeit und Überprüfbarkeit der Ergebnisse zu erhöhen (vgl. Kuckartz 2012, S. 167-168).

Zu diesem Zweck wurde der Auswertungsprozess in Abschnitt 3.2.2 detailliert beschrieben. Die Auswertung erfolgte systematisch, regelgeleitet und nach einem vorab definierten Ablaufmodell, welches die einzelnen Analyseschritte verdeutlicht. Die gebildeten Kategorien wurden definiert und jeweils mit prägnanten Ankerbeispielen versehen, um so die Zuordnung der Textstellen zu erleichtern und die Nachvollziehbarkeit des Codierprozesses zu erhöhen. Das gesamte Kategoriensystem inklusive aller Definitionen und Ankerbeispiele kann im Anhang eingesehen werden (siehe Anhang 2 und 3). Um subjektive Einflüsse zu vermeiden und die Qualität des Codierprozesses zu sichern, wurde die Zuordnung der Textstellen von einem zweiten wissenschaftlichen Mitarbeiter stichprobenhaft überprüft. Zudem erfolgte die Auswertung mit Hilfe einer speziellen Software zur qualitativen Datenanalyse (MAXQDA), wodurch die Nachvollziehbarkeit, Überprüfbarkeit und Dokumentation der Ergebnisse ebenfalls verbessert wird (vgl. Kuckartz 2012, S. 168).

Die hier vorgestellte Studie lieferte einen ersten empirischen Einblick in die Industrien des Clusters Forst und Holz. Sie untersuchte, inwiefern die besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe in der Praxis tatsächlich existieren, wie bedeutsam diese sind, zu welche Problemen bzw. Herausforderungen sie führen können und welche Bedeutung die Unsicherheiten zukünftig haben werden. Die Studie stellt somit eine weitere Teilantwort hinsichtlich der ersten Forschungsfrage dar. Zugleich bildet sie die Grundlage für die im Folgenden dargestellte Unternehmensbefragung. Ziel dieser zweiten empirischen Studie ist es, die hier getroffenen Aussagen zu quantifizieren und zudem weitere Faktoren zu untersuchen, die nicht auf Ebene der Unternehmensverbände erhoben werden können, um so die erste Forschungsfrage abschließend zu beantworten.

3.3 Befragung der Unternehmen im Cluster Forst und Holz

In der zuvor dargestellten Studie wurde erstmals empirisch untersucht, wie bedeutsam die besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe tatsächlich sind. Bisher existierten hierzu nur wenige wissenschaftliche Beiträge, die zudem ausschließlich theoretischer Natur waren (vgl. Friedemann 2014, S. 39, 42-43; Friedemann/Schumann 2011, S. 49). Um das Themengebiet zunächst explorativ zu erschließen, wurde daher ein qualitatives Forschungsdesign gewählt. Zudem fand die Befragung auf Ebene der Unternehmensverbände statt, um so einen ersten und möglichst umfassenden Einblick in die Industrien des Clusters Forst und Holz zu erhalten. Zugleich war es dadurch möglich, generelle Entwicklungen und Herausforderungen in den jeweiligen Industrien aufzuzeigen.

Die *qualitative Analyse* ermöglichte allerdings *keine Quantifizierung der getroffenen Aussagen*. Um die Wertschöpfungsketten und den Güteraustausch im Cluster Forst und Holz effizient zu gestalten, müssen die vorhandenen Unsicherheiten jedoch nicht nur identifiziert (siehe Abschnitt 3.1.4 und 3.2.3.1), sondern auch deren Ausmaß gemessen werden. Nur durch diese Quantifizierung ist es möglich, abschließend zu beurteilen, wie bedeutsam die hier betrachteten Unsicherheiten und deren Konsequenzen tatsächlich für die Industrien im Cluster Forst und Holz sind. Der in diesem Abschnitt dargestellten *zweiten empirischen Studie* liegt daher ein *quantitatives Forschungsdesign* zugrunde. Die Studie ist wichtig für den weiteren Verlauf der Arbeit, da sie das *Ausmaß der Unsicherheiten* misst und dadurch ermittelt, wie bedeutsam bzw. relevant die besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe bei der Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen sind (siehe Kapitel 4). Später werden im Ausblick dieser Arbeit zudem verschiedene Ansätze aufgezeigt, um das Ausmaß der hier betrachteten Unsicherheiten zu reduzieren.

Im Gegensatz zur ersten empirischen Studie fand die *Befragung im Cluster Forst und Holz* diesmal direkt auf *Unternehmensebene* statt, wodurch *detailliertere und differenziertere Erkenntnisse* ermöglicht werden. Während im Rahmen der vorherigen Studie zwar eine Analyse je Industrie erfolgte, war eine nähere Betrachtung der einzelnen Leitprodukte hingegen nicht möglich, da diese nur selten explizit angesprochen wurden. Wie jedoch in Abschnitt 3.1.4 dargestellt, können das Ausmaß und die Bedeutung der verschiedenen Unsicherheitsarten je Leitprodukt sehr unterschiedlich sein. Daher ist eine differenziertere Analyse notwendig, die im Rahmen der hier vorgestellten zweiten empirischen Studie erfolgen soll. Da die Befragung auf Unternehmensebene stattfand, konnten nun zusätzlich auch die jeweils konkret verwendeten Rohstoffe erfasst werden, wodurch nicht nur eine Betrachtung je Industrie, sondern zudem eine *Analyse der einzelnen Leitprodukte* möglich ist.

Zugleich führte die Unternehmensbefragung zu einer *höheren Teilnehmeranzahl* als die Befragung der Unternehmensverbände, was die bereits angesprochene Quantifizierung der Aussagen und das Prüfen von Hypothesen erst ermöglicht. Insgesamt nahmen an der *breit angelegten Studie über 100 Unternehmen aus sieben Industrien* teil. Im Gegensatz zur ersten empirischen Erhebung konnten diesmal auch jene Unternehmen erreicht werden, die nicht in Verbänden organisiert sind.

Durch die Befragung der Unternehmen war es zudem möglich, *weitere Faktoren* zu untersuchen, die *nicht auf Verbandsebene erhoben werden können* (siehe Abschnitt 3.3.1). Dabei handelt es sich bspw.

um die *Art der Lieferantenbeziehung* und den *Einfluss sozialer Faktoren* sowie die bereits in der vorherigen Studie implizit angesprochenen *Rohstoffabhängigkeiten* und *Machtunterschiede* zwischen den Unternehmen. Die genannten Faktoren können sich ebenfalls auf den Güteraustausch zwischen Unternehmen auswirken und so die Wahl effizienter Koordinationsformen beeinflussen. Sie wurden daher im Rahmen dieser Studie explizit untersucht. Zudem sollte die Frage geklärt werden, inwiefern die besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen tatsächlich *Informationsasymmetrien zwischen Lieferanten und Abnehmern* verursachen, die den Güteraustausch zusätzlich erschweren können (siehe Abschnitt 2.4.1).

Während die zuvor beschriebene empirische Studie zunächst einen ersten Einblick in die verschiedenen Industrien des Clusters Forst und Holz ermöglichen und generelle Entwicklungen bzw. Herausforderungen aufzeigen sollte, wurde die im Folgenden dargestellte zweite Studie durchgeführt, um detailliertere, differenziertere und quantifizierbare Aussagen zu treffen. Die Befragung der Unternehmensverbände führte zu Ergebnissen, die unabhängig von der konkreten Situation einzelner Unternehmen waren. Im Rahmen der hier vorgestellten Studie wird nun jedoch speziell die Unternehmensebene betrachtet, da sich die Meinungen der einzelnen Unternehmen deutlich voneinander unterscheiden können und diese zudem nicht immer den allgemeinen Branchenerwartungen entsprechen müssen. Die angesprochenen Unterschiede zwischen der in diesem Abschnitt beschriebenen empirischen Studie und der vorherigen werden in Abbildung 49 nochmals zusammenfassend dargestellt.

	Studie 1	Studie 2
Untersuchungsziel	Explorative Erschließung des Themengebietes; ersten Einblick in die Industrien ermöglichen	Gewinnung detaillierterer, differenzierterer und quantifizierbarer Ergebnisse; Erhebung zusätzlicher Faktoren
Untersuchungsebene	Unternehmensverbände	Unternehmen
Forschungsdesign	Qualitativ	Quantitativ
Teilnehmeranzahl	6	101
Erhebungsmethode	Schriftliche Befragung	Online-Fragebogen
Auswertungsmethode	Qualitative Inhaltsanalyse	Statistische Auswertung
Analyse je Industrie	+	+
Analyse je Leitprodukt	-	+
Besondere Charakteristika nachwachsender Rohstoffe		
Existenz und Ursachen der Unsicherheiten	+	+
Bedeutung der Unsicherheiten	+	+
Probleme bzw. Herausforderungen	+	+

Existenz von Informationsasymmetrien	-	+
Zukünftige Erwartungen	+	+
Besondere Charakteristika der beteiligten Industrien		
Existenz von Rohstoffabhängigkeiten	-	+
Existenz von Machtunterschieden	-	+
Art der Lieferantenbeziehung	-	+

Abbildung 49: Gegenüberstellung der beiden empirischen Studien

Abbildung 49 verdeutlicht, dass sich die beiden empirischen Studien gut ergänzen bzw. aufeinander aufbauen. Das zu untersuchende Themengebiet wird aus verschiedenen Perspektiven betrachtet (Unternehmensebene/Verbandsebene) und mit unterschiedlichen Methoden erschlossen (qualitativ/quantitativ), um so möglichst umfassende, differenzierte und aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten. Den Untersuchungen liegt damit ein sog. *Mixed-Method-Design* zugrunde, bei dem qualitative und quantitative Forschungsmethoden sinnvoll miteinander kombiniert werden (vgl. Kuckartz 2012, S. 18; Foscht et al. 2009, S. 249). Ziel dabei ist es, dass sich die unterschiedlichen Methoden bzw. Studien ergänzen, erweitern und wechselseitig überprüfen sowie ihre jeweiligen Schwächen bzw. Limitationen gegenseitig kompensieren (vgl. Friedemann 2014, S. 44). Mit Hilfe der in den kommenden Abschnitten dargestellten Unternehmensbefragung und den dabei gewonnenen Erkenntnissen soll zudem die erste Forschungsfrage abschließend beantwortet werden. Abbildung 50 zeigt, wie die nachfolgenden Abschnitte in die Gesamtarbeit einzuordnen sind.

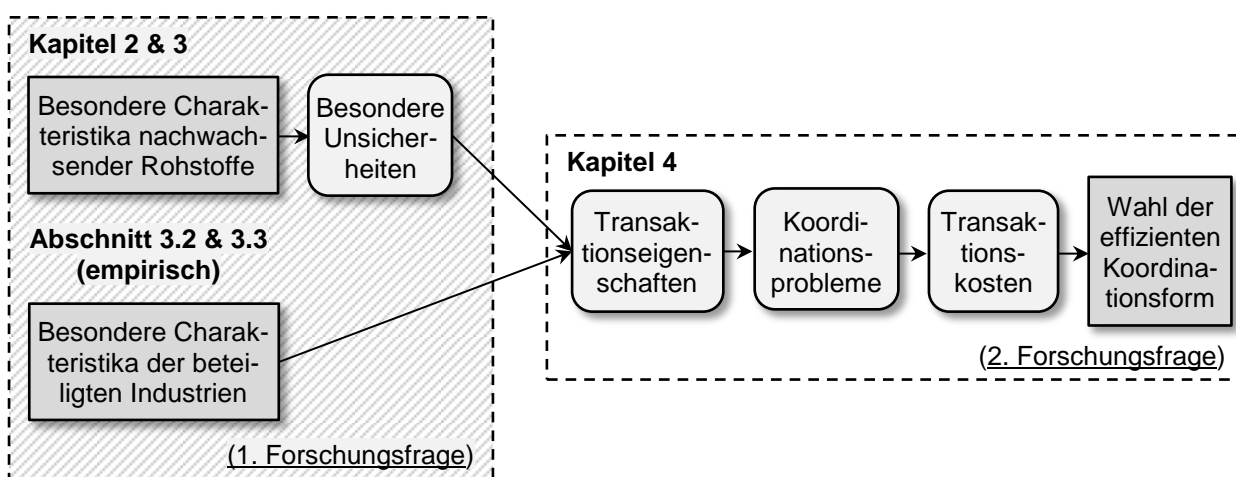


Abbildung 50: Einordnung in die Gesamtarbeit (Anmerkung: der schraffierte Bereich wird im Rahmen dieses Abschnittes betrachtet)

3.3.1 Zielsetzung und Forschungsfragen

Wie in Abbildung 49 veranschaulicht, soll die hier dargestellte Unternehmensbefragung die zuvor beschriebene qualitative Studie ergänzen bzw. erweitern. Ziel dabei ist es, die dort gewonnenen *Ergeb-*

nisse zu überprüfen und die getroffenen Aussagen zu quantifizieren. Zudem sollen zusätzliche Faktoren untersucht werden, die nicht auf Verbandsebene erhoben werden können, wie bspw. die Art der Lieferantenbeziehung und der Einfluss sozialer Faktoren sowie bestehende Rohstoffabhängigkeiten und damit einhergehende Machtunterschiede zwischen den Unternehmen. Im Zentrum der Analyse stehen daher nicht nur die besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe, sondern auch die besonderen Charakteristika der beteiligten Industrien, da diese sich ebenfalls auf den Güteraustausch und die Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen auswirken können (vgl. Matopoulos et al. 2007, S. 180; Schotzko/Hinson 2000, S. 19; siehe auch Abbildung 50). Diese besonderen Industriemerkmale wurden bereits mehrfach implizit angesprochen (siehe Abschnitt 3.1.2, 3.1.4 sowie 3.2) und sollen im Rahmen dieser Studie nun ebenfalls explizit untersucht werden. Dabei ergeben sich mehrere Teilforschungsfragen, auf die im Folgenden näher eingegangen wird.

Analog zur ersten Studie soll auch hier eine grundlegende Analyse zunächst klären, welche (besonderen) Unsicherheiten aus Sicht der Unternehmen bei der Verarbeitung von nachwachsenden Rohstoffen tatsächlich auftreten und wie diese wahrgenommen bzw. eingeschätzt werden. In diesem Zusammenhang gilt es zudem zu untersuchen, auf welche Ursachen sich diese Unsicherheiten zurückführen lassen und ob alle Industrien bzw. Rohstoffe hiervon gleichermaßen betroffen sind. Die erste Teilforschungsfrage lautet daher:

Kommt es aus Sicht der Unternehmen tatsächlich zu Verfügbarkeits-, Qualitäts-, Preis- und Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen im Cluster Forst und Holz? Welche Ursachen haben diese Unsicherheiten und sind alle Industrien bzw. Rohstoffe davon gleichermaßen betroffen?

Neben der reinen Existenz und den jeweiligen Ursachen soll auch die tatsächliche Bedeutung der verschiedenen Unsicherheitsarten für die Unternehmen untersucht werden. So könnte es bspw. zu Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen kommen, die jedoch aufgrund des Verwendungszweckes nicht relevant oder wegen des geringen Umfangs praktisch unbedeutend sind (siehe Abschnitt 2.4.1). Die zweite Teilforschungsfrage lautet daher:

Wie bedeutsam sind die verschiedenen Unsicherheitsarten für die Unternehmen im Cluster Forst und Holz?

Die tatsächliche Bedeutung erschließt sich jedoch nur, wenn neben den Ursachen auch auf die Auswirkungen der besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen eingegangen wird. Geklärt werden soll daher, welche konkreten Probleme bzw. Herausforderungen sich aufgrund dieser Unsicherheiten für die Unternehmen im Cluster Forst und Holz ergeben können. Wie bereits mehrfach dargestellt, kann es durch die beschriebenen Unsicherheiten bspw. zu Koordinationsproblemen und damit einhergehenden Schwierigkeiten beim Güteraustausch kommen (siehe Abschnitt 2.4.1 und 3.2.3.3). Untersucht werden soll daher auch, welche Probleme bzw. Herausforderungen speziell beim Güteraustausch und der Distribution der Produkte auftreten können. Die dritte Teilforschungsfrage lautet somit:

Welche konkreten Probleme bzw. Herausforderungen können sich aufgrund der besonderen Unsicherheiten für die Unternehmen im Cluster Forst und Holz ergeben? Welche Probleme bzw. Herausforderungen betreffen speziell den Güteraustausch und die Distribution der Produkte?

Wie bereits in Abschnitt 2.4.1 erläutert, können die besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen zudem Informationsasymmetrien zwischen den Lieferanten und Abnehmern verursachen, die ebenfalls zu Koordinationsproblemen führen und so den Güteraustausch erschweren. Oftmals kennt der Verkäufer bspw. die tatsächliche Qualität und Herkunft eines Produktes besser als der Käufer. Zu Problemen führt die asymmetrische Informationsverteilung, wenn ein Interessenskonflikt zwischen den Akteuren vorliegt und diese sich eigennützig bzw. opportunistisch verhalten, d. h. jeweils eigene Ziele verfolgen (vgl. Becker 2012, S. 5; Roßwog 2014, S. 10). In diesem Fall kann und wird der besser informierte Akteur seinen Informationsvorteil zu Lasten des Anderen ausnutzen. Eine asymmetrische Informationsverteilung kann somit zu gravierenden Problemen beim Güteraustausch führen, die bis hin zu einem kompletten Marktversagen reichen (vgl. Akerlof 1970). Die Existenz von Informationsasymmetrien ist jedoch nicht zwingend notwendig, da die in dieser Arbeit untersuchten Unsicherheiten auch allein diverse Probleme beim Güteraustausch verursachen können (vgl. Izquierdo/Izquierdo 2007; siehe auch Abschnitt 3.2.3.3). Allerdings führen bestehende Informationsasymmetrien zu einer Verschärfung der zuvor angesprochenen Probleme. Im Rahmen der vorliegenden Studie soll daher untersucht werden, ob die hier betrachteten Unsicherheiten tatsächlich Informationsasymmetrien zwischen den Lieferanten und Abnehmern verursachen. Die vierte Teilforschungsfrage lautet somit:

Inwiefern kommt es aufgrund der hier betrachteten Unsicherheiten zu Informationsasymmetrien zwischen den Lieferanten und Abnehmern?

Die bisherigen Teilforschungsfragen untersuchen die Existenz und Ursachen von besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen sowie deren Bedeutung und Konsequenzen für die Unternehmen im Cluster Forst und Holz. Im Rahmen der Studie soll jedoch auch auf die zukünftige Bedeutung dieser Unsicherheiten eingegangen werden. Dabei gilt es zu klären, wie sich das Ausmaß und die Bedeutung der Unsicherheiten zukünftig aus Sicht der Unternehmen entwickeln bzw. verändern werden. Die fünfte Teilforschungsfrage lautet daher:

Welche zukünftigen Erwartungen bezüglich der untersuchten Unsicherheiten gibt es seitens der befragten Unternehmen?

Wie zuvor erläutert, sollen in dieser Studie nicht nur die besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen im Mittelpunkt stehen, sondern auch die besonderen Charakteristika der beteiligten Industrien, da diese ebenfalls den Güteraustausch zwischen Unternehmen und somit die Wahl effizienter Koordinationsformen beeinflussen können (vgl. Matopoulos et al. 2007, S. 180; Schotzko/Hinson 2000, S. 19). Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde bereits mehrfach auf die zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz und die mit ihr einhergehende Rohstoffverknappung eingegangen (siehe bspw. Abschnitt 2.1 und 3.1.4). Infolge dieser Verknappung kann es zu Rohstoffabhängigkeiten zwischen den Industrien im Cluster Forst und Holz kommen. Die vorherige Studie zeigte zudem, dass bei der Produktion stets bestimmte Rohstoffqualitäten benötigt werden und teilweise aufgrund eines regionalen Beschaffungsgebietes nur wenige alternative Lieferanten verfügbar sind, was ebenfalls zu Rohstoffabhängigkeiten führen kann. In dieser Studie soll daher nun untersucht werden, inwiefern tat-

sächlich Rohstoffabhängigkeiten zwischen den Unternehmen existieren und worauf diese zurückzuführen sind. Die sechste Teilforschungsfrage lautet somit:

Kommt es zu Rohstoffabhängigkeiten zwischen den Unternehmen in den hier betrachteten Industrien? Worauf sind diese zurückzuführen?

Die genannten Rohstoffabhängigkeiten können zudem Machtunterschiede zwischen den Unternehmen verursachen, die den Güteraustausch und die Wahl effizienter Koordinationsformen möglicherweise beeinflussen (siehe Abschnitt 3.2.3.1 und 3.2.3.2). Diese unterschiedlichen Machtverhältnisse sollen im Rahmen der vorliegenden Studie näher betrachtet werden. Machtunterschiede zwischen den Lieferanten und Abnehmern können sich im Cluster Forst und Holz jedoch nicht nur aufgrund bestehender Rohstoffabhängigkeiten ergeben, sondern auch durch die Marktstruktur der jeweiligen Industrien hervorgerufen werden, wie bspw. den Konzentrationsgrad, die Größe der Unternehmen sowie die Anzahl der vorhandenen Anbieter und Abnehmer (siehe Abschnitt 3.1.2). Der Einfluss dieser Faktoren soll daher ebenfalls explizit untersucht werden. Die siebte Teilforschungsfrage lautet somit:

Inwiefern existieren im Cluster Forst und Holz Machtunterschiede zwischen den Lieferanten und Abnehmern?

Wie bereits in Abschnitt 3.1.2 dargestellt, sind viele Industrien entlang der holzbasierten Wertschöpfungsketten (abgesehen von einigen Großunternehmen) überwiegend mittelständisch geprägt. Oftmals handelt es sich um traditionelle Familienunternehmen mit wenigen externen Mitarbeitern (vgl. DeSH 2015a; Holzabsatzfonds 2009, S. 21). Zudem werden die Rohstoffe teilweise regional beschafft, weshalb häufig mit den gleichen, bereits seit langer Zeit bekannten Geschäftspartnern zusammengearbeitet wird. In diesem Kontext können soziale Faktoren wie Vertrauen, persönliche Beziehungen und regelmäßige Kontakte eine besondere Rolle spielen und sich auf die Art der Lieferantenbeziehung auswirken. Im Rahmen dieser Studie soll daher abschließend untersucht werden, wie bedeutsam diese sozialen Faktoren im Cluster Forst und Holz tatsächlich sind. Die achte und letzte Teilforschungsfrage lautet somit:

Wie sind die Geschäftsbeziehungen zu den Lieferanten ausgestaltet und welche Rolle spielen hierbei soziale Faktoren?

Vier der genannten Teilforschungsfragen entsprechen denen der ersten empirischen Studie. Die zuvor gewonnenen Ergebnisse sollen hier auf Unternehmensebene überprüft und entsprechend quantifiziert werden. Zudem wurden vier neue Teilforschungsfragen aufgeworfen, um zusätzliche Aspekte zu untersuchen, die sich vor allem auf die besonderen Charakteristika der beteiligten Industrien beziehen. Ziel dabei ist es, die erste Forschungsfrage abschließend zu beantworten (siehe Abbildung 51).

1. Forschungsfrage	
I	Kommt es aus Sicht der Unternehmen tatsächlich zu Verfügbarkeits-, Qualitäts-, Preis- und Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen im Cluster Forst und Holz? Welche Ursachen haben diese Unsicherheiten und sind alle Industrien bzw. Rohstoffe davon gleichermaßen betroffen?
II	Wie bedeutsam sind die verschiedenen Unsicherheitsarten für die Unternehmen im Cluster Forst und Holz?
III	Welche konkreten Probleme bzw. Herausforderungen können sich aufgrund der besonderen Unsicherheiten für die Unternehmen im Cluster Forst und Holz ergeben? Welche Probleme bzw. Herausforderungen betreffen speziell den Gütertausch und die Distribution der Produkte?
IV	Inwiefern kommt es aufgrund der hier betrachteten Unsicherheiten zu Informationsasymmetrien zwischen den Lieferanten und Abnehmern?
V	Welche zukünftigen Erwartungen bezüglich der untersuchten Unsicherheiten gibt es seitens der befragten Unternehmen?
VI	Kommt es zu Rohstoffabhängigkeiten zwischen den Unternehmen in den hier betrachteten Industrien? Worauf sind diese zurückzuführen?
VII	Inwiefern existieren im Cluster Forst und Holz Machtunterschiede zwischen den Lieferanten und Abnehmern?
VIII	Wie sind die Geschäftsbeziehungen zu den Lieferanten ausgestaltet und welche Rolle spielen hierbei soziale Faktoren?

Abbildung 51: Teilforschungsfragen

3.3.2 Methodische Vorgehensweise

Aufgrund der nur begrenzt vorhandenen Literatur und der Tatsache, dass bislang keine empirische Erhebung zu den besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe durchgeführt wurde (vgl. Friedemann 2014, S. 39, 42-43; Friedemann/Schumann 2011, S. 49), ist die hier dargestellte Studie, wie auch die vorherige, dem Bereich der *Primärforschung* zuzuordnen. Wie eingangs bereits erläutert, wurde nun jedoch ein *quantitatives Forschungsdesign* gewählt, um das tatsächliche *Ausmaß der Unsicherheiten zu messen* und die *getroffenen Aussagen zu quantifizieren*. Zudem fand die *Befragung auf Unternehmensebene* statt, um *zusätzliche Faktoren* zu erheben und so *detailliertere und differenziertere Aussagen* zu ermöglichen.

Fragebogenaufbau. Der Fragebogen bestand überwiegend aus *geschlossenen Fragen*, die eine Quantifizierung der Aussagen ermöglichen. Zu diesem Zweck wurden den Befragten jeweils vorab definierte Antwortskalen vorgegeben. Da bislang keine empirischen Studien zu diesem Themengebiet existieren und die durchgeführte Erhebung daher dem Bereich der Primärforschung zuzuordnen ist, mussten die verwendeten Skalen teilweise selbst entwickelt werden. Falls möglich, wurde jedoch auf bereits vorhandene, etablierte Antwortskalen zurückgegriffen. Die im Rahmen dieser Studie eingesetzten Skalen sowie deren Herkunft können in Anhang 4 eingesehen werden. Lediglich die Fragen zu den möglichen Problemen bzw. Herausforderungen, die sich aufgrund der hier betrachteten Unsicherheiten für die Unternehmen ergeben können, wurden offen formuliert. Die Befragten konnten ihre Antworten hierzu in ein leeres Textfeld eintragen und so eigene inhaltliche Schwerpunkte setzen. Auf vorgegebene

Antwortskalen wurde dabei bewusst verzichtet, um möglichst freie, ausführliche und begründete Antworten zu erhalten (vgl. Raab et al. 2009, S. 50). Der gesamte Fragebogen befindet sich in Anhang 5.

Inhaltlich basieren die Fragen auf der in Abschnitt 3.1.4 dargestellten Literaturanalyse sowie den Erkenntnissen der zuvor beschriebenen qualitativen Studie. Zudem fand im Vorfeld der Unternehmensbefragung eine Werksbesichtigung bei der EGGER Holzwerkstoffe Brilon GmbH & Co. KG statt. Hierbei handelt es sich um ein integriertes Großunternehmen der Holzwerkstoffindustrie, welches neben verschiedenen Holzwerkstoffplatten auch Laminat herstellt und zudem ein eigenes Sägewerk betreibt. Der Besuch bot daher die Möglichkeit, gleichzeitig Einblick in drei verschiedene Industrien zu erhalten. Neben technischen Erläuterungen zu den Produktionsprozessen wurden im Rahmen der Führung auch Fragen zu den aktuellen Marktentwicklungen und bestehenden Herausforderungen beantwortet. Den Mitarbeitern sei an dieser Stelle noch einmal herzlich für ihre freundliche Unterstützung gedankt. Durch die Werksbesichtigung konnte das Gesamtverständnis für das Themengebiet deutlich verbessert werden. Die gewonnenen Erkenntnisse flossen direkt in die Gestaltung des Fragebogens ein und fanden auch im Rahmen der Auswertung explizit Berücksichtigung.

Generell wurde auf eine verständliche, eindeutige und neutrale Formulierung der Fragen geachtet (vgl. Gläser/Laudel 2010, S. 135; Hohn 2008, S. 68). Dadurch sollen Missverständnisse, Suggestionen und ungewollte Beeinflussungen vermieden werden, die zu einer möglichen Ergebnisverzerrung führen können. Um dies zu gewährleisten, erfolgte analog zur ersten Studie ein Pretest des Fragebogens durch Mitarbeiter aus der Fakultät für Forstwissenschaften und Waldökologie und der sozialwissenschaftlichen Methodenberatung der Georg-August-Universität Göttingen. Der Fragebogen und die verwendeten Skalen wurden daher sowohl inhaltlich als auch methodisch überprüft. Alle Unternehmen erhielten zudem den gleichen *standardisierten Fragebogen*, um eine Vergleichbarkeit der Antworten zu ermöglichen. Ferner handelte es sich um einen *strukturierten Fragebogen*, da die einzelnen Fragen nach Themenblöcken geordnet waren, welche sich stark an den zuvor aufgezeigten Forschungsfragen orientierten. Die einzelnen Themenblöcke werden im Folgenden näher beschrieben.

Entwickelter Fragebogen:

- Zumeist geschlossene Fragen (*erlauben eine Quantifizierung der Aussagen*)
- Strukturiert (*die Fragen sind nach Themenblöcken geordnet*)
- Standardisiert (*alle Unternehmen erhalten den gleichen Fragebogen*)

Der Fragebogen begann zunächst mit einer Einleitungsseite, welche eine kurze Beschreibung des Forschungsvorhabens und einen Link zu weiteren Informationen hierüber beinhaltete. Zudem wurde den befragten Unternehmen versichert, dass die Auswertung anonym und ausschließlich zu wissenschaftlichen Zwecken erfolgt. In diesem Zusammenhang wurde auch darauf hingewiesen, dass die Möglichkeit besteht, einzelne Fragen nicht zu beantworten. Dadurch sollte die generelle Akzeptanz des Fragebogens erhöht werden. Abschließend wurde den Unternehmen noch für ihre Teilnahme gedankt.

Der erste Themenblock umfasste Fragen, die sich auf *Angaben zum Unternehmen* bezogen (siehe Abbildung 52). Gefragt wurde nach der Branche, in der das Unternehmen tätig ist sowie nach den an-

gebotenen Produkten und verwendeten Rohstoffen. Hierbei waren Mehrfachantworten zulässig, da ein Unternehmen mehrere Rohstoffe verwenden und seine Produkte auf unterschiedlichen Märkten anbieten kann (siehe Beispiel EGGGER Holzwerkstoffe Brilon GmbH & Co. KG). Basierend auf diesen Angaben war später sowohl eine Auswertung je Industrie als auch je Rohstoff möglich (siehe Abschnitt 3.3.3). Gleichzeitig diente die Frage nach den Rohstoffen als sog. Filterfrage, da sich weite Teile des restlichen Fragebogens explizit auf die hier angegebenen Rohstoffe bezogen (siehe Anhang 5). Daher wurden die Angaben zum Unternehmen auch zu Beginn erhoben und nicht wie sonst üblich erst am Ende der Befragung. Der erste Themenblock beinhaltete zudem Fragen, die sich auf die Unternehmensgröße bezogen (Mitarbeiteranzahl, Jahresumsatz und Produktionskapazitäten). Diese Angaben ermöglichten nicht nur Aussagen zur Branchenstruktur, sondern waren bspw. auch bei der Analyse bestehender Machtunterschiede relevant (siehe Teilforschungsfrage 7). Ferner diente die Unternehmensgröße im Rahmen der Auswertung als sog. Kontrollvariable, da sich die Antworten der Unternehmen abhängig von der jeweiligen Größe voneinander unterscheiden können. Die hier erhobenen Angaben ermöglichen zudem eine Beschreibung der Stichprobe (siehe Abschnitt 3.3.3.1) und somit Aussagen darüber, wie repräsentativ die in dieser Studie gewonnenen Erkenntnisse tatsächlich sind.

Nr.	Frage
F1	In welcher Branche ist Ihr Unternehmen tätig?
F2	Welche Produkte bietet Ihr Unternehmen am Markt an?
F3	Welche Rohstoffe verwendet Ihr Unternehmen?
F4	Wie viele Mitarbeiter beschäftigt Ihr Unternehmen in Deutschland?
F5	Welchen jährlichen Umsatz erwirtschaftet Ihr Unternehmen in Deutschland?
F6	Über welche jährlichen Produktionskapazitäten verfügt Ihr Unternehmen in Deutschland?

Abbildung 52: Themenblock 1 „Angaben zum Unternehmen“

Der zweite Themenblock beinhaltete Fragen zur *Existenz und den Ursachen* von besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe (siehe Abbildung 53). Erfragt wurde, ob es zu Verfügbarkeits-, Qualitäts- und Preisschwankungen bei den verarbeiteten Rohstoffen kommt und worauf diese zurückzuführen sind. Bei den hierbei vorgegebenen möglichen Unsicherheitsquellen handelte es sich um jene, die zuvor bei der Entwicklung des morphologischen Kastens in Abschnitt 3.1.4 identifiziert und im Rahmen der vorherigen Studie empirisch bestätigt wurden. Wie bereits in Abschnitt 2.4.1 und 3.1.4 dargestellt, existiert bei den betrachteten Rohstoffen eine zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz, die bis hin zu einer drohenden Rohstoffknappheit führen kann. Daher wurde bei der Verfügbarkeit zudem erfragt, wie das momentane Rohstoffangebot einzuschätzen ist.

Bei der Diskussion zum Thema Formaldehydemission von Holzwerkstoffplatten in Abschnitt 3.1.4 war erkennbar, dass im Ausland teilweise andere gesetzliche Grenzwerte gelten und Stoffe eingesetzt werden, die hierzulande nicht zulässig sind. Daher wurde zusätzlich erfragt, wie hoch die Unsicherheit bezüglich der Rohstoffqualität bei im Ausland beschafften Rohstoffen im Vergleich zu im Inland erworbenen ist. Um die Akzeptanz des Fragebogens zu erhöhen und eine negative Beeinflussung zu vermeiden, wurde bei der Rohstoffherkunft nicht gefragt, inwiefern diese unsicher sei, sondern ob die Unter-

nehmen von ihren Lieferanten über die Herkunft der Rohstoffe informiert werden und inwiefern ein solcher Herkunftsnachweis in der Praxis möglich ist. Die vorherigen Abschnitte zeigten, dass die Herkunftunsicherheit vor allem bei importierten Rohstoffen Probleme bereitet, da diese aus illegalen Quellen stammen können und die Rückverfolgbarkeit hier durch den Umschlag in Transitländern und eine Vermischung der Stoffströme erschwert wird (siehe Abschnitt 3.1.4). Daher wurde abschließend erfragt, woher die Unternehmen ihre Rohstoffe beziehen und inwiefern der Herkunftsnachweis bei importierten Rohstoffen schwieriger möglich ist.

Nr.	Frage
F7	Wie schätzen Sie das momentan verfügbare Rohstoffangebot ein?
F8	Welche Schwankungen treten derzeit beim verfügbaren Rohstoffangebot auf?
F9	Welchen Einfluss haben die folgenden Faktoren auf das verfügbare Angebot der von Ihnen benötigten Rohstoffe? (<i>saisonale Angebotsschwankungen; besondere Ereignisse/Kalamitäten; Auslastungen/Kapazitäten der Lieferanten; konjunkturelle Nachfrageschwankungen; verstärkte energetische Nutzung von Holz; Nachfrageentwicklung im Ausland</i>)
F10	Wie häufig und in welchem Ausmaß treten Qualitätsschwankungen bei den gelieferten Rohstoffen auf?
F11	Welchen Einfluss haben die folgenden Faktoren auf die Qualität der gelieferten Rohstoffe? (<i>natürliche Qualitätsschwankungen; unterschiedliche Rohstoffzusammensetzungen; Herstellungs-/Verarbeitungsprozess beim Lieferanten; Lagerung und Transport der Rohstoffe</i>)
F12	Wie hoch ist die Unsicherheit bezüglich der Rohstoffqualität bei im Ausland beschafften Rohstoffen im Vergleich zu im Inland erworbenen?
F13	Welche Preisschwankungen treten derzeit bei den verwendeten Rohstoffen auf?
F14	Welchen Einfluss haben die folgenden Faktoren auf die Entwicklung der Rohstoffpreise? (<i>saisonale Angebotsschwankungen; besondere Ereignisse/Kalamitäten; Auslastungen/Kapazitäten der Lieferanten; konjunkturelle Nachfrageschwankungen; verstärkte energetische Nutzung von Holz; Nachfrageentwicklung im Ausland</i>)
F15	Bitte geben Sie an, ob Sie von Ihren Lieferanten über die Herkunft der verwendeten Rohstoffe informiert werden und inwiefern ein solcher Herkunftsnachweis überhaupt möglich ist.
F16	Bitte geben Sie an, woher Sie Ihre Rohstoffe beziehen.
F17	Bei Rohstoffen, die im Ausland beschafft werden, ist ein Herkunftsnachweis... (<i>leichter möglich, genauso möglich, schwieriger möglich als im Inland</i>).

Abbildung 53: Themenblock 2 „Existenz und Ursachen“

Der dritte Themenblock umfasste Fragen zur *Bedeutung* der besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe (siehe Abbildung 54). Erfragt wurde hierbei, wie bedeutsam die möglichen Verfügbarkeits-, Qualitäts- und Preisschwankungen bei den Rohstoffen für die Unternehmen im Cluster Forst und Holz tatsächlich sind. Die Frage zur Herkunftunsicherheit war positiv formuliert, um so die Antwortbereitschaft zu erhöhen. Erfragt wurde hier, wie wichtig es ist, die Herkunft der Rohstoffe zu kennen, was im Umkehrschluss auch die Bedeutung der Herkunftunsicherheit widerspiegelt.

Nr.	Frage
F18	Wie bedeutsam ist für Sie das Problem möglicher Schwankungen beim Rohstoffangebot?
F19	Wie bedeutsam ist für Sie das Problem möglicher Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen?
F20	Wie bedeutsam ist für Sie das Problem möglicher Preisschwankungen bei den Rohstoffen?
F21	Wie bedeutsam ist es für Ihr Unternehmen, die Herkunft der Rohstoffe zu kennen?

Abbildung 54: Themenblock 3 „Bedeutung“

Der vierte Themenblock beinhaltete Fragen zu den möglichen *Problemen bzw. Herausforderungen*, die sich aufgrund der betrachteten Unsicherheiten für die Unternehmen ergeben können. Die entsprechenden Fragen sind in Abbildung 55 wiedergegeben. Die Befragten konnten ihre Antworten in freie Textfelder eintragen und so eigene inhaltliche Schwerpunkte setzen. Auf vorgegebene Antwortskalen wurde bewusst verzichtet, um freie, ausführliche und begründete Antworten zu erhalten. Die Frage zur Herkunftsunsicherheit war hypothetisch formuliert, wodurch die Antwortbereitschaft erhöht werden sollte.

Nr.	Frage
F22	Welche konkreten Probleme können sich aus einem schwankenden Rohstoffangebot für Ihr Unternehmen ergeben?
F23	Welche konkreten Probleme können sich aufgrund möglicher Qualitätsschwankungen bei den gelieferten Rohstoffen für Ihr Unternehmen ergeben?
F24	Welche konkreten Probleme können sich aufgrund möglicher Preisschwankungen bei den Rohstoffen für Ihr Unternehmen ergeben?
F25	Welche möglichen Konsequenzen könnten sich für Unternehmen ergeben, wenn keine Herkunftsnachweise möglich oder vorhanden sind?

Abbildung 55: Themenblock 4 „Probleme bzw. Herausforderungen“

Der fünfte Themenblock bestand aus Fragen, die sich auf mögliche *Informationsasymmetrien* bezogen, die aufgrund der besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen zwischen den Lieferanten und Abnehmern bestehen können. Die entsprechenden Fragen hierzu zeigt Abbildung 56.

Nr.	Frage
F26	Verfügen Ihre Lieferanten über mehr und bessere Informationen als Sie hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung des Rohstoffangebotes?
F27	Verfügen Ihre Lieferanten über mehr und bessere Informationen als Sie hinsichtlich der Qualität der gelieferten Rohstoffe?
F28	Verfügen Ihre Lieferanten über mehr und bessere Informationen als Sie hinsichtlich der zukünftigen Preisentwicklung bei den Rohstoffen?
F29	Verfügen Ihre Lieferanten über mehr und bessere Informationen als Sie hinsichtlich der ursprünglichen Herkunft der Rohstoffe?

Abbildung 56: Themenblock 5 „Informationsasymmetrien“

Der sechste Themenblock umfasste Fragen zu den *zukünftigen Erwartungen* der Unternehmen (siehe Abbildung 57). Erfragt wurde, wie sich das Ausmaß und die Bedeutung der Unsicherheiten aus Sicht der Unternehmen in Zukunft entwickeln bzw. verändern werden. Aufgrund der zunehmenden stofflich-

energetischen Nutzungskonkurrenz sollte bei der Verfügbarkeit zudem angegeben werden, welche zukünftige Entwicklung beim Rohstoffangebot zu erwarten ist. Bei der Herkunft wurde zusätzlich erfragt, ob die Herkunftsangabe in Zukunft aus Sicht der Unternehmen eher leichter oder schwieriger als heute möglich sein wird.

Nr.	Frage
F30	Wie schätzen Sie die zukünftige Entwicklung des verfügbaren Rohstoffangebotes ein?
F31	Mit welchen Schwankungen beim verfügbaren Rohstoffangebot rechnen Sie zukünftig?
F32	Wie bedeutsam werden Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen und deren Folgen Ihrer Meinung nach zukünftig sein?
F33	Mit welchen Schwankungen bei den Rohstoffpreisen rechnen Sie zukünftig?
F34	Wie bedeutsam wird es zukünftig sein, die Herkunft der Rohstoffe angeben zu können?
F35	Wird die Herkunftsangabe zukünftig eher leichter oder schwieriger als heute möglich sein?

Abbildung 57: Themenblock 6 „Zukünftige Erwartungen“

Der siebte Themenblock beinhaltete Fragen, die sich mit möglichen *Rohstoffabhängigkeiten* zwischen den Unternehmen befassten (siehe Abbildung 58). Wie bereits mehrfach angesprochen, kann es aufgrund der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz zu einer Rohstoffverknappung und damit einhergehenden Rohstoffabhängigkeiten kommen (siehe bspw. Abschnitt 2.1 und 3.2.3.1). Die Abhängigkeit ist dabei umso höher, je weniger alternative Lieferanten vorhanden sind (siehe regionale Beschaffung). Erfragt wurde daher zunächst, woher die verwendeten Rohstoffe bezogen werden (regionaler Umkreis) und inwiefern diese von externen Lieferanten oder aus eigenen Quellen stammen (siehe Themenblock 2: F16). Ferner sollte geklärt werden, von wie vielen Lieferanten die Unternehmen ihre Rohstoffe beziehen und welcher Mengenanteil dabei auf den jeweils größten Lieferanten entfällt. Zudem wurde erfragt, wie viele alternative Lieferanten verfügbar sind und wie schwierig der Wechsel zu neuen Lieferanten ist. Die genannten Fragen sollten Rückschlüsse darüber ermöglichen, inwiefern tatsächlich Rohstoffabhängigkeiten zwischen den Unternehmen bestehen.

Nr.	Frage
(F16)	Bitte geben Sie an, woher Sie Ihre Rohstoffe beziehen. (<i>siehe Themenblock 2</i>)
F36	Bitte geben Sie an, von wie vielen Lieferanten Sie Ihre Rohstoffe beziehen.
F37	Welcher Mengenanteil wird vom jeweils größten Lieferanten bezogen?
F38	Bitte geben Sie an, wie viele alternative Lieferanten verfügbar sind.
F39	Wie schwierig ist der Wechsel zu neuen Lieferanten?

Abbildung 58: Themenblock 7 „Existenz von Rohstoffabhängigkeiten“

Der achte Themenblock bestand aus Fragen, die sich mit der *Existenz von Machtunterschieden* im Cluster Forst und Holz beschäftigten (siehe Abbildung 59). Machtunterschiede zwischen den Unternehmen können sich nicht nur aufgrund der zuvor angesprochenen Rohstoffabhängigkeiten ergeben (siehe Abschnitt 3.2.3.1), sondern auch durch die Marktstruktur der jeweiligen Industrien hervorgerufen werden, wie bspw. unterschiedliche Unternehmensgrößen oder die Anzahl der vorhandenen Anbieter

und Abnehmer. Die Angaben zur Branchenstruktur und speziell zur Unternehmensgröße wurden bereits im ersten Themenblock erhoben (F4-6). Die Anzahl der vorhandenen Anbieter wurde zudem im vorherigen Themenblock erfragt (F36-37). Im Rahmen dieses Themenblocks sollte nun zusätzlich noch geklärt werden, wie die Unternehmen die Größe ihres wichtigsten Lieferanten (gemessen am Umsatz) im Vergleich zur eigenen Unternehmensgröße einschätzen. Ziel dabei war es, weitere Hinweise auf bestehende Machtunterschiede im Cluster Forst und Holz zu erhalten.

Nr.	Frage
(F4-6)	Fragen zur Unternehmensgröße (<i>siehe Themenblock 1</i>)
F40	Wie schätzen Sie die Größe des wichtigsten Lieferanten im Vergleich zur eigenen Unternehmensgröße ein? (gemessen am Umsatz)
(F36-37)	Fragen zur Anzahl der vorhandenen Anbieter (<i>siehe Themenblock 7</i>)

Abbildung 59: Themenblock 8 „Existenz von Machtunterschieden“

Der letzte Themenblock beinhaltete Fragen zur *Art der Lieferantenbeziehung* und zur *Bedeutung sozialer Faktoren* (siehe Abbildung 60). Erfragt wurde, ob die Geschäftsbeziehungen eher kurzfristig oder langfristig ausgerichtet sind und wodurch sich die Beziehung zu den Lieferanten am besten charakterisieren lässt (z. B. einzelne unabhängige Transaktionen oder langfristige Verträge). Da viele der hier betrachteten Industrien vor allem mittelständisch geprägt sind und zahlreiche traditionelle Familienunternehmen umfassen (vgl. DeSH 2015a; Holzabsatzfonds 2009, S. 21), können soziale Faktoren wie Vertrauen, persönliche Beziehungen und regelmäßige Kontakte eine besondere Rolle spielen und sich auf die Art der Lieferantenbeziehung auswirken. Abschließend wurde daher erfragt, wie bedeutsam diese sozialen Faktoren im Cluster Forst und Holz tatsächlich sind.

Nr.	Frage
F41	Auf welchen Zeithorizont hin sind die Lieferantenbeziehungen ausgerichtet?
F42	Wodurch lässt sich die Beziehung zu Ihren Lieferanten charakterisieren?
F43	Wie bedeutsam sind die folgenden Faktoren in den Geschäftsbeziehungen zu Ihren Lieferanten? (<i>Vertrauen, persönliche Beziehungen, regelmäßiger Kontakt</i>)

Abbildung 60: Themenblock 9 „Art der Lieferantenbeziehung“

Abbildung 61 stellt die Struktur des Fragebogens schematisch dar. Die Zuordnung der einzelnen Themenblöcke zu den in Abschnitt 3.3.1 hergeleiteten Teilforschungsfragen zeigt Abbildung 62. Die vorgestellten Themenblöcke werden zudem in Abschnitt 3.3.3 bei der Auswertung der Studie genutzt.

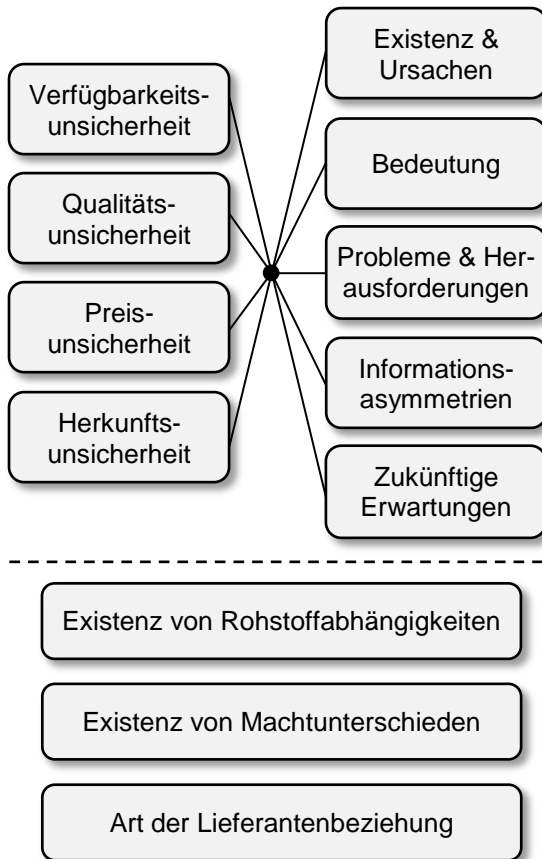


Abbildung 61: Struktur des Fragebogens

Themenblock	Name	Teilforschungsfrage
1	Angaben zum Unternehmen	Klassifizierung
A) Besondere Charakteristika der Produkte		
2	Existenz & Ursachen	1
3	Bedeutung	2
4	Probleme & Herausforderungen	3
5	Informationsasymmetrien	4
6	Zukünftige Erwartungen	5
B) Besondere Charakteristika der Industrien		
7	Existenz von Rohstoffabhängigkeiten	6
8	Existenz von Machtunterschieden	7
9	Art der Lieferantenbeziehung	8

Abbildung 62: Zuordnung der Themenblöcke zu den Teilforschungsfragen (Anmerkung: die hervorgehobenen Faktoren wurden bei der vorherigen Studie nicht explizit betrachtet)

Datenerhebung. Wie bereits angesprochen, ist die hier dargestellte Studie ebenfalls dem Bereich der Primärforschung zuzuordnen. Daher müssen die zur Datenerhebung eingesetzten Methoden überwiegend selbst geplant werden (vgl. Bruhn 2009, S. 96). Im gegebenen Forschungskontext erschien dabei erneut die *schriftliche Befragung* als geeignete Erhebungsmethode. Auf die mit ihr verbundenen Vorteile wurde bereits in Abschnitt 3.2.2 eingegangen. Der Fragebogen wurde diesmal jedoch nicht als Word-Dokument an die Unternehmen versendet, sondern als *Online-Fragebogen* konzipiert, um eine günstige und für die teilnehmenden Unternehmen einfache Durchführung der Studie zu ermöglichen (vgl. Rasmussen 2008, S. 89). Die Anonymität der Befragungssituation erlaubt zudem offene und somit häufig realitätsnähere Antworten (vgl. Bruhn 2009, S. 103). Online-Fragebögen sind speziell zur Befragung großer Gruppen geeignet, wodurch Umfragen mit einer hohen Teilnehmeranzahl möglich sind (vgl. Taddicken 2009, S. 91). Dies war im gegebenen Forschungskontext besonders wichtig, um quantifizierbare und aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten. Ferner können die gegebenen Antworten direkt in Programme zur statistischen Auswertung übernommen werden, was die Datenanalyse erleichtert.

Der im vorherigen Abschnitt beschriebene und in Anhang 5 dargestellte Fragebogen wurde daher mittels *Sawtooth-Software* als Online-Fragebogen umgesetzt. Bei Sawtooth handelt es sich um eines der weltweit am häufigsten genutzten Programme zur Durchführung von Online-Umfragen (vgl. Sawtooth Software 2015). Die besondere Herausforderung bestand darin, dass alle Unternehmen den gleichen

Fragebogen ausfüllen sollten, obwohl diese in verschiedenen Industrien tätig sind und unterschiedliche Rohstoffe verwenden. Damit den Teilnehmern nur relevante und für sie sinnvolle Fragen angezeigt werden, musste der eigens programmierte Fragebogen *dynamisch* sein und sich abhängig von den gegebenen Antworten während der Bearbeitung *flexibel zusammensetzen*. Die Frage nach den verwendeten Rohstoffen diente hierbei als wichtige Filterfrage, da sich die nachfolgenden Abschnitte des Fragebogens explizit auf die hier angegebenen Rohstoffe beziehen sollten. Der aufwendig programmierte Fragebogen wurde in mehreren Testläufen überprüft, um eine fehlerfreie Bearbeitung zu gewährleisten. Die flexible Zusammensetzung des Fragebogens sollte die Akzeptanz und Antwortbereitschaft erhöhen, den zeitlichen Aufwand beim Ausfüllen begrenzen, die Abbruchquote verringern und so die Qualität der Umfrageergebnisse steigern.

Die im Rahmen dieser Studie durchgeführte Befragung richtete sich, wie bereits zuvor erläutert, an die *Unternehmen im Cluster Forst und Holz*. Die Umfrage sollte in den gleichen Industrien durchgeführt werden, wie die erste empirische Studie. Bei der Ansprache der Unternehmen wurde zunächst auf die bestehenden Kontakte zu den Unternehmensverbänden zurückgegriffen. Diese erklärten sich teilweise bereit, die Umfrage an ihre Verbandsmitglieder weiterzuleiten bzw. die entsprechenden Kontaktadressen bereitzustellen. Zudem wurden im Rahmen einer eigenen umfassenden Internetrecherche weitere Unternehmenskontakte identifiziert und in einer *konsolidierten Unternehmensdatenbank* abgelegt, um so Doppelkontaktierungen zu vermeiden. Dadurch war es möglich, auch Unternehmen anzusprechen, die nicht in Verbänden organisiert sind. Zusätzliche Kontaktdaten konnten auf den Internetseiten des Gewerbeverzeichnisses Deutschland (2013), der Internationalen Holzboerse GmbH (2013), der Deutschen Gütegemeinschaft Möbel e. V. (2013) sowie der Homepage Saegewerke.de (2013) gewonnen werden. Weitere Unternehmenskontakte beinhalteten auch die Studien von Mantau (2012c) und Vogt et al. (2006). Die konsolidierte Datenbank umfasste insgesamt *1.184 Unternehmen aus 8 Industrien*.

Auf Grundlage der so gewonnenen Unternehmenskontakte konnte in sechs der acht betrachteten Industrien eine *Vollerhebung* durchgeführt werden, d. h. es wurden alle der in diesen Industrien tätigen Unternehmen befragt (siehe Abbildung 63). Lediglich in der Säge- und der Möbelindustrie war dies nicht möglich, da hier aufgrund der hohen Unternehmensanzahl eine Vollerhebung zu aufwendig wäre (siehe Abschnitt 3.1.2). Die zahlreichen Kleinunternehmen führen dazu, dass die Grundgesamtheit in diesen beiden Industrien zudem nicht vollständig bekannt ist (siehe die beschriebene Erfassungsgrenze der amtlichen Statistik in Abschnitt 3.1.1). Daher wurde hier eine möglichst umfassende *Teilerhebung* basierend auf den vorhandenen Unternehmenskontakten durchgeführt.

Die *Ansprache der Unternehmen* erfolgte mit Hilfe eines Anschreibens, das *per E-Mail* versendet wurde (siehe Anhang 6). Um die Seriosität der E-Mail zu betonen und die Rücklaufquote zu erhöhen, wurden die Empfänger unter dem Betreff *„DFG-Forschungsprojekt: Nachwachsende Rohstoffe“* teilweise namentlich von einer offiziellen Universitäts-E-Mail-Adresse aus angeschrieben. Das Anschreiben beinhaltete eine kurze Beschreibung des Forschungsvorhabens, einen Link zu weiteren Informationen hierüber sowie den eigentlichen Link zum Online-Fragebogen. Zudem wurde den Unternehmen versichert, dass die Auswertung anonym und ausschließlich zu wissenschaftlichen Zwecken erfolgt. In diesem Zusammenhang wurde auch darauf hingewiesen, dass die Möglichkeit besteht, einzelne Fragen nicht

zu beantworten. Dadurch sollte die generelle Akzeptanz des Fragebogens erhöht werden. Ferner wurden die Empfänger gebeten, die E-Mail ggfs. an die fachlich passendste Stelle (speziell im Beschaffungsbereich) weiterzuleiten, da nicht bei allen Unternehmen konkrete Personen als Ansprechpartner identifiziert werden konnten. Abschließend wurde den Unternehmen noch für ihre Teilnahme gedankt.

Die Erhebung fand im Zeitraum vom 14.10.2013 bis zum 18.12.2013 statt, wobei zwischenzeitlich zwei schriftliche Nachfassaktionen durchgeführt wurden, um an die Beantwortung des Fragebogens zu erinnern. Im Ergebnis führte dies dazu, dass insgesamt 101 Unternehmen aus 7 Industrien an der Befragung teilnahmen, was einer Rücklaufquote von 8,53 % entspricht (siehe Abbildung 63). Dieser Wert kann als durchaus typisch angesehen werden, da die durchschnittlichen Rücklaufquoten bei Online-Befragungen meist bei unter 10 % liegen (vgl. Vehovar/Manfreda 2008, S. 182). Die bei Friedemann (2014, S. 196) festgestellte geringe IT-Affinität in den hier betrachteten Industrien konnte somit nicht bestätigt werden, da die Bereitschaft zur Teilnahme an Online-Umfragen mit der in anderen Branchen vergleichbar war.

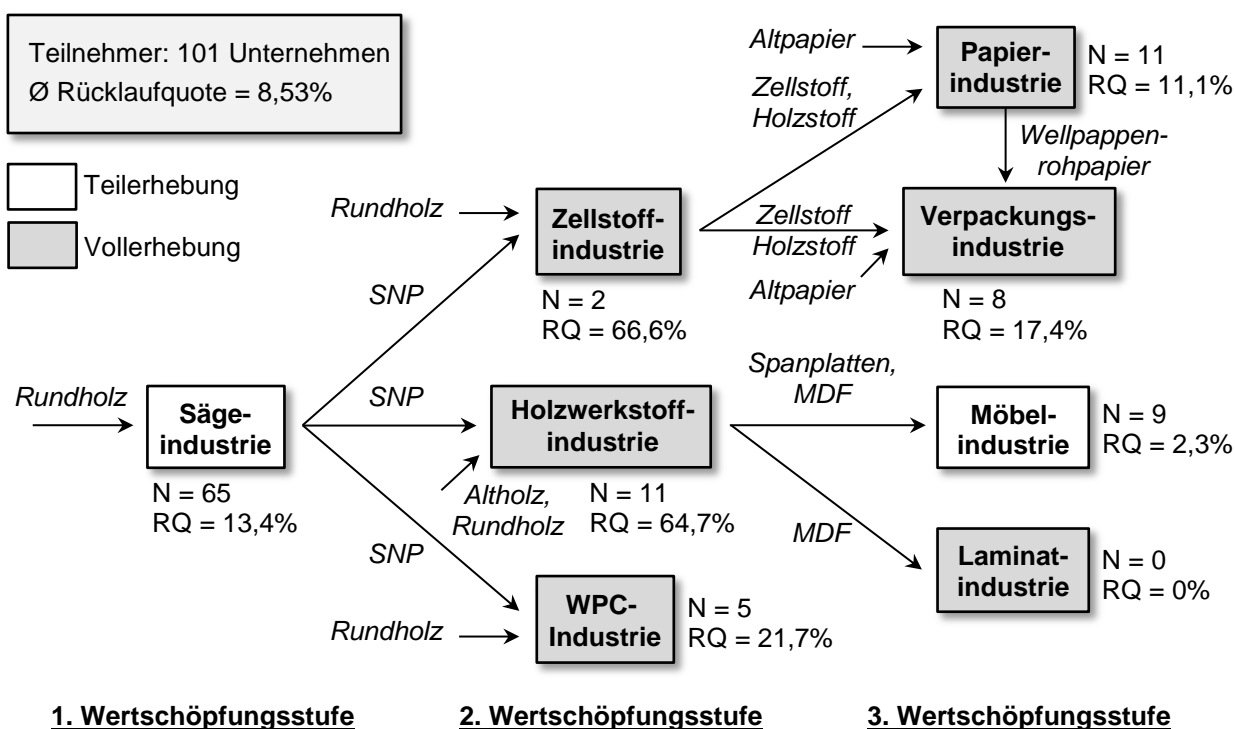


Abbildung 63: Zusammensetzung der Stichprobe (Anmerkung: SNP = Sägenebenprodukte; RQ = Rücklaufquote; N = Anzahl der Unternehmen; da ein Unternehmen gleichzeitig in mehreren Industrien tätig sein kann, liegt die Summe über alle Industrien bei N = 111)

Interessant ist hierbei auch eine Betrachtung der Rücklaufquoten je Industrie. So hat bspw. keiner der angeschriebenen Laminathersteller an der Befragung teilgenommen, weshalb in der nachfolgenden Auswertung nicht mehr auf acht, sondern nur noch auf sieben Industrien eingegangen wird. Über die Gründe hierfür kann nur spekuliert werden. Auffällig ist zudem die geringe Rücklaufquote in der Möbelindustrie. Durch mehrere Rückmeldungen wurde deutlich, dass viele der angeschriebenen Unternehmen zwar Möbel herstellen und somit in die Möbelindustrie einzuordnen sind, dabei jedoch ausschließlich Metall, Glas oder Kunststoff verwenden und nicht die hier betrachteten Rohstoffe, was die geringe

Rücklaufquote erklärt. Überraschend war hingegen die unerwartete und überdurchschnittlich hohe Antwortbereitschaft in der Sägeindustrie. Aufgrund der vermuteten geringen IT-Affinität (vgl. Friedemann 2014, S. 196) sowie der bei kleinen Unternehmen oftmals typischen starken Einbindung in das operative Tagesgeschäft und damit einhergehender knapper zeitlicher Ressourcen wurde hier im Vorfeld nur mit einer geringen Rücklaufquote gerechnet. Die Ergebnisse zeigen jedoch, dass sich gerade diese kleineren Sägewerke besonders engagierten. Allen teilnehmenden Unternehmen sei an dieser Stelle daher noch einmal herzlich für ihre freundliche Unterstützung gedankt.

Während in der Sägeindustrie eine hohe Teilnehmeranzahl erreicht werden konnte, die aussagekräftige und repräsentative Ergebnisse ermöglicht, lagen in einigen anderen Industrien hingegen nur vergleichsweise wenige Antworten vor. Dabei ist allerdings zu beachten, dass hier auch die Grundgesamtheit deutlich geringer ist. So nahmen bspw. nur zwei Unternehmen der Zellstoffindustrie an der Umfrage teil. Da jedoch insgesamt nur drei Unternehmen in Deutschland Zellstoff produzieren, bedeutet dies, dass 67 % der am Markt tätigen Unternehmen an der Befragung teilnahmen. *Repräsentative Ergebnisse* sind daher auch bei einem scheinbar nur geringen Stichprobenumfang möglich. Gleiches gilt für die Holzwerkstoffindustrie, wo die 11 teilnehmenden Unternehmen rund 65 % des Gesamtmarktes repräsentieren. Eine genauere *Beschreibung der Stichprobe und deren Güte* erfolgt in Abschnitt 3.3.3.1.

Auswertungsmethode. Neben der Erhebung zusätzlicher Faktoren, war das Ziel der vorliegenden Studie, die im Rahmen der Verbandsbefragung gewonnenen Erkenntnisse zu überprüfen und zu quantifizieren. Zu diesem Zweck sollten die Antworten der Unternehmen *statistisch ausgewertet* werden. Hierzu wurde die weltweit am häufigsten genutzte *Statistik-Software SPSS* verwendet (vgl. IBM Deutschland GmbH 2015). Ein bereits angesprochener Vorteil der Online-Befragung war es, dass die erhaltenen Antworten direkt in das Programm zur statistischen Auswertung übernommen werden konnten, was die Datenanalyse erleichterte. Dabei erfolgte zunächst eine *Datenbereinigung*, d. h. unvollständige bzw. abgebrochene Fragebögen wurden aussortiert. Keine Berücksichtigung fanden auch sehr schnell ausgefüllte Fragebögen, die lediglich durchgeklickt wurden, um alle Fragen zu sehen. Mit Hilfe der IP-Adressen konnten zudem einige Doppelantworten der Unternehmen identifiziert und somit ausgeschlossen werden. Ferner wurde eine *inhaltliche Plausibilitätskontrolle* durchgeführt, basierend auf den im ersten Themenblock erhobenen Angaben zum Unternehmen (Branche, Produkte, Rohstoffe und Unternehmensgröße). Am Ende verblieben die bereits angesprochenen 101 gültigen Datensätze. Diese wurden in einer *Datendatei* abgelegt, welche die Grundlage für die nachfolgende statistische Auswertung bildete. Einen Überblick über die durchgeführten Auswertungsprozeduren gibt Abbildung 64. Hierauf wird im Rahmen der kommenden Abschnitte näher eingegangen.

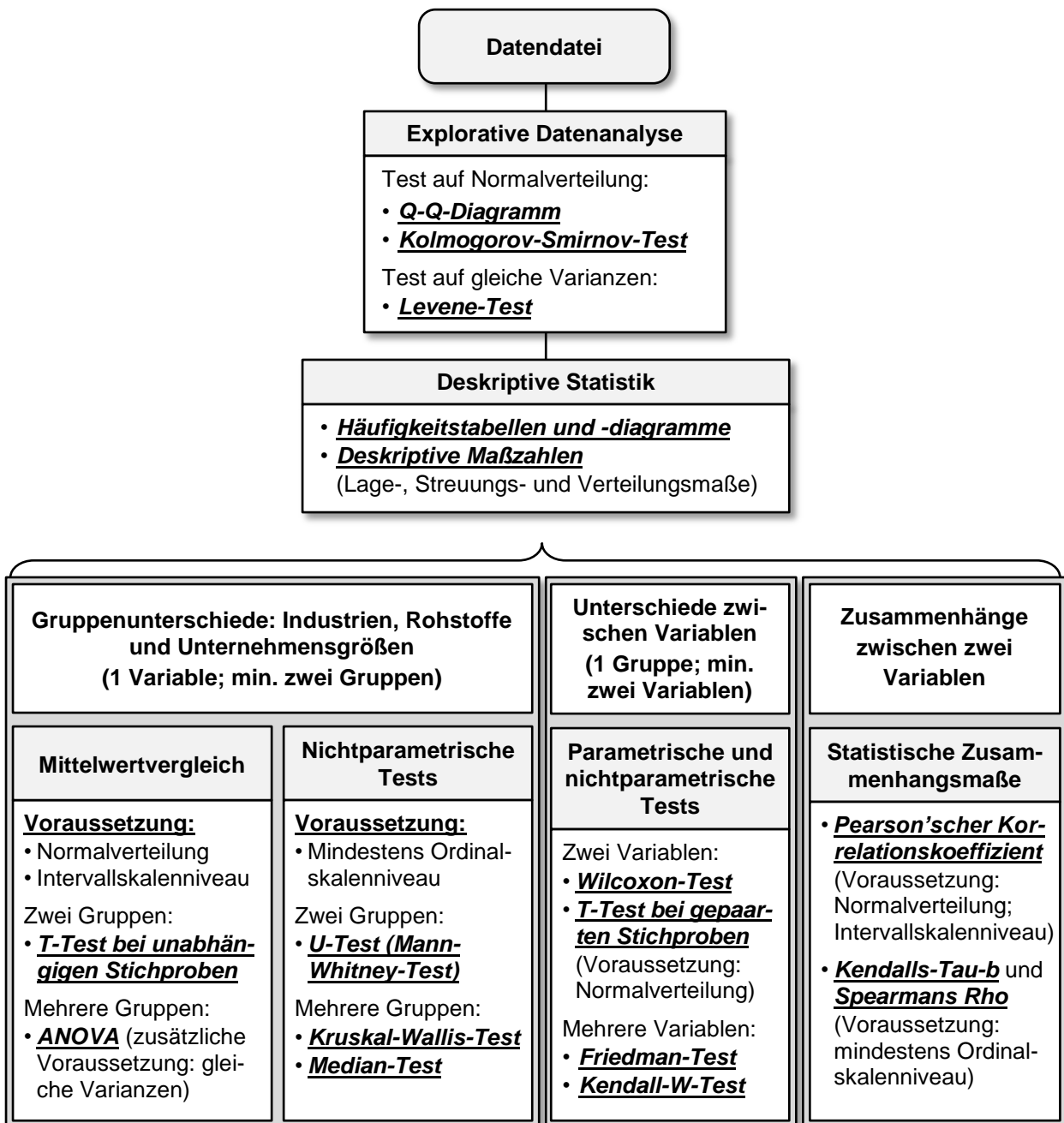


Abbildung 64: Statistische Auswertung

Wie bereits erläutert, wurden die vier Fragen zu den eventuellen *Problemen bzw. Herausforderungen*, die sich aufgrund der besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe für die Unternehmen ergeben können, offen formuliert (siehe Themenblock 4). Die Befragten konnten ihre Antworten dazu jeweils in ein leeres Textfeld eintragen und so eigene inhaltliche Schwerpunkte setzen. Diese Möglichkeit wurde von 67 Unternehmen genutzt, was insgesamt zu 227 *Statements* führte. Die Auswertung erfolgte hier erneut in Form einer *inhaltlich strukturierenden, qualitativen Inhaltsanalyse* mit Hilfe der Software *MAXQDA*. Das entsprechende Vorgehen wurde bereits in Abschnitt 3.2.2 beschrieben. Die *Codierung des Datenmaterials* erfolgte dabei zunächst nach dem gleichen Kategoriensystem, das zuvor im Rahmen der ersten empirischen Studie entwickelt worden war (siehe Anhang 2 und 3). Zu-

sätzlich konnten einige weitere Kategorien identifiziert werden, auf die später in dem entsprechenden Auswertungsteil näher eingegangen wird. Die neu gebildeten Kategorien wurden ebenfalls kurz definiert und mit typischen Ankerbeispielen versehen (siehe Anhang 7 und 8). Obwohl sich die Fragen explizit auf mögliche Probleme bzw. Herausforderungen bezogen, die sich aufgrund der hier betrachteten Unsicherheiten ergeben können, gingen die Unternehmen bei der Beantwortung teilweise auch auf die Ursachen dieser Unsicherheiten ein. Die gewonnenen Ergebnisse werden daher bei der Auswertung des zweiten Themenblocks zur Existenz und den Ursachen der Unsicherheiten ebenfalls berücksichtigt.

3.3.3 Auswertung

Im Rahmen dieses Abschnittes werden die Ergebnisse der durchgeführten Unternehmensbefragung dargestellt. Die Auswertung orientiert sich dabei an den in Abschnitt 3.3.1 aufgezeigten Forschungsfragen und den im Fragebogen gebildeten Themenblöcken. In Abschnitt 3.3.3.1 erfolgt zunächst eine Beschreibung der Stichprobe. Anschließend wird in Abschnitt 3.3.3.2 untersucht, inwiefern die besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe tatsächlich bei den hier betrachteten Produkten und Industrien auftreten und worauf diese zurückgeführt werden können. Abschnitt 3.3.3.3 klärt danach, wie bedeutsam die Unsicherheiten aus Sicht der befragten Unternehmen sind. In Abschnitt 3.3.3.4 wird auf mögliche Probleme bzw. Herausforderungen eingegangen, die sich aufgrund der besonderen Unsicherheiten für die Unternehmen im Cluster Forst und Holz ergeben können. Abschnitt 3.3.3.5 untersucht zudem, inwiefern es zu Informationsasymmetrien zwischen den Lieferanten und Abnehmern kommen kann. In Abschnitt 3.3.3.6 werden anschließend die zukünftigen Erwartungen der Unternehmen bezüglich der hier betrachteten Unsicherheiten dargestellt.

In der vorliegenden Studie sollte auch auf die besonderen Charakteristika der beteiligten Industrien eingegangen werden. Abschnitt 3.3.3.7 klärt daher, ob es zu Rohstoffabhängigkeiten zwischen den Unternehmen im Cluster Forst und Holz kommt und worauf diese zurückzuführen sind. In Abschnitt 3.3.3.8 wird zudem untersucht, inwiefern in den betrachteten Industrien Machtunterschiede zwischen den Lieferanten und Abnehmern existieren. Abschnitt 3.3.3.9 beleuchtet abschließend, wie die Geschäftsbeziehungen zu den Lieferanten ausgestaltet sind und welche Rolle dabei soziale Faktoren spielen.

3.3.3.1 Beschreibung der Stichprobe

Wie bereits dargestellt, nahmen an der breit angelegten Studie insgesamt 101 Unternehmen teil. Zunächst wurde erfragt, in welcher Branche die Unternehmen tätig sind (F1), um eine entsprechende Zuordnung zu ermöglichen. Die Antworten hierzu zeigt Abbildung 65. Da ein Unternehmen in mehreren Industrien aktiv sein konnte und Mehrfachantworten zulässig waren, liegt die Summe über alle Industrien bei 111. Die Angaben zur Branche wurden in SPSS als Mehrfachantworten-Set definiert (vgl. Jansen/Laatz 2013, S. 298-299). Mit ihrer Hilfe konnte später eine Auswertung je Industrie erfolgen.

		Antworten	
		N	Prozent
Industrien	Sägeindustrie	65	58,6%
	Holzwerkstoffindustrie	11	9,9%
	Möbelindustrie	9	8,1%
	Holzstoff-/Zellstoffindustrie	2	1,8%
	Papierindustrie	11	9,9%
	Verpackungsindustrie	8	7,2%
	WPC-Industrie	5	4,5%
Gesamt		111	100,0%

Abbildung 65: Branchenzugehörigkeit

Deutlich wird, dass rund 60 % der befragten Unternehmen in der Sägeindustrie tätig waren. Weniger als 2 % konnten hingegen der Zellstoffindustrie zugeordnet werden. Wie bereits angesprochen, ist dies auf die unterschiedlichen Grundgesamtheiten zurückzuführen (siehe Abschnitt 3.1.2). Die zahlreichen Teilnehmer aus der Sägeindustrie führen dazu, dass hier repräsentative Ergebnisse möglich sind. Sinnvolle Aussagen können jedoch auch für die anderen Industrien getroffen werden, da die teilnehmenden Unternehmen hier oftmals einen Großteil des Gesamtmarktes vertreten (z. B. Zellstoffindustrie 67 %; Holzwerkstoffindustrie 65 %). Aussagekräftige und repräsentative Ergebnisse sind somit möglich.

Anhand der Branchenangabe konnte zudem der Anteil integrierter Unternehmen bestimmt werden. Diese sind gleichzeitig auf zwei oder mehr Wertschöpfungsstufen aktiv (vgl. Hobbs 1996a, S. 20). Insgesamt gaben 8 der 101 Unternehmen an, in mehreren Branchen tätig zu sein (siehe Abbildung 66). Trotz des teilweise begrenzten Stichprobenumfanges sind zumindest Tendenzaussagen zum Integrationsgrad in den jeweiligen Industrien möglich. Deutlich wird bspw., dass die Holzwerkstoffindustrie im Gegensatz zur Säge- oder Papierindustrie relativ viele integrierte Unternehmen umfasst. Dies stimmt mit der Branchenbeschreibung in Abschnitt 3.1.2 überein, wonach in der Holzwerkstoffindustrie überwiegend internationale Großunternehmen tätig sind. Bei den acht integrierten Unternehmen handelte es sich daher zumeist um rückwärtsintegrierte Hersteller von Holzwerkstoffplatten, die ein eigenes Sägewerk betreiben (siehe Abbildung 66).

Unternehmen	Sägeindustrie	Holzwerkstoffindustrie	Möbelindustrie	Holzstoff-/Zellstoffindustrie	Papierindustrie	Verpackungsindustrie	WPC-Industrie
	(5 von 65)	(5 von 11)	(1 von 9)	(1 von 2)	(1 von 11)	(3 von 8)	(2 von 5)
U1	X	X					
U2	X	X					
U3	X	X	X				
U4	X	X				X	
U5	X					X	
U6		X					X
U7				X			X
U8					X	X	

Abbildung 66: Integrierte Unternehmen

Erfragt wurde zudem, welche Produkte die Unternehmen am Markt anbieten (F2). Hierbei waren erneut Mehrfachantworten zulässig, was dazu führt, dass die Gesamtanzahl der Antworten bei 169 liegt (siehe Abbildung 67). Sieben der teilnehmenden Unternehmen machten hierzu keine Angaben. Da ein Großteil der Befragten in der Sägeindustrie tätig war, handelt es sich bei den am häufigsten produzierten Gütern um Schnittholz und Sägenebenprodukte. Diese wurden von mehr als 60 Unternehmen hergestellt. Ziel der Frage war es auch, eine inhaltliche Plausibilitätskontrolle zu ermöglichen. Hierbei ist festzustellen, dass die Antworten in Abbildung 67 zu den Branchenangaben in Abbildung 65 passen.

Hergestellte Produkte

		Antworten	
		N	Prozent
Produkte	Schnittholz	63	37,3%
	Sägenebenprodukte	60	35,5%
	Spanplatten	6	3,5%
	MDF-Platten	5	3,0%
	Möbel	7	4,1%
	WPC	5	3,0%
	Holzstoff	2	1,2%
	Zellstoff	2	1,2%
	Papier	10	5,9%
	Voll-/Wellpappe	9	5,3%
Gesamt		169	100,0%

Abbildung 67: Hergestellte Produkte

Die wichtigste Frage im ersten Themenblock war die nach den verwendeten Rohstoffen (F3). Da sich weite Teile des restlichen Fragebogens explizit auf die hier angegebenen Rohstoffe bezogen, diente sie im Online-Fragebogen als sog. Filterfrage (siehe Abschnitt 3.3.2). Ein Unternehmen kann mehrere Rohstoffe verwenden, weshalb die Summe aller Antworten bei 148 liegt. Die entsprechenden Angaben wur-

den in SPSS als Mehrfachantworten-Set definiert und ermöglichten später eine Auswertung je Rohstoff. Da es sich um eine Pflichtangabe handelte, wurde die Frage von allen Teilnehmern beantwortet.

Verwendete Rohstoffe

		Antworten	
		N	Prozent
Rohstoffe	Rundholz	77	52,0%
	Sägenebenprodukte	20	13,5%
	Altholz	5	3,4%
	Spanplatten	8	5,4%
	MDF-Platten	8	5,4%
	Holzstoff	6	4,1%
	Zellstoff	6	4,1%
	Altpapier	10	6,8%
	Wellpappenrohpapier	8	5,4%
Gesamt		148	100,0%

Abbildung 68: Verwendete Rohstoffe

Die Ergebnisse zeigen, dass Rundholz, Sägenebenprodukte und Altpapier die am häufigsten verwendeten Rohstoffe sind (siehe Abbildung 68). So nutzen bspw. 77 der 101 Unternehmen bei der Produktion Rundholz. Eine Analyse je Industrie machte zudem deutlich, dass Rundholz nicht nur von allen Unternehmen der Sägeindustrie verwendet wird, sondern auch in der Holzwerkstoffindustrie vor Sägenebenprodukten und Altholz den wichtigsten Rohstoff darstellt. Rundholz und Sägenebenprodukte werden zudem in der Zellstoff- sowie der WPC-Industrie eingesetzt. Einige WPC-Hersteller gaben außerdem an, Holzfasern in Form von Holz- bzw. Zellstoff zu verwenden. In der Möbelindustrie hingegen werden erwartungsgemäß vor allem Span- und MDF-Platten genutzt. Der wichtigste Rohstoff in der Papierindustrie ist Altpapier, vor Zellstoff- und Holzstoff. Dies stimmt mit den Aussagen in Abschnitt 3.1.3 überein. In der Verpackungsindustrie werden schließlich zumeist Wellpappenrohpapier und Altpapier verwendet. Die bedeutsamsten Stoffströme sind in Abbildung 69 zusammenfassend dargestellt. Dabei wird deutlich, dass teilweise die gleichen Rohstoffe in unterschiedlichen Industrien genutzt werden, was zu den bereits beschriebenen Nutzungskonkurrenzen und Rohstoffabhängigkeiten führt (siehe bspw. Abschnitt 3.1.3). Besonders betroffen davon sind Rundholz und Sägenebenprodukte (SNP). Hierauf wird in den nachfolgenden Abschnitten noch näher eingegangen.

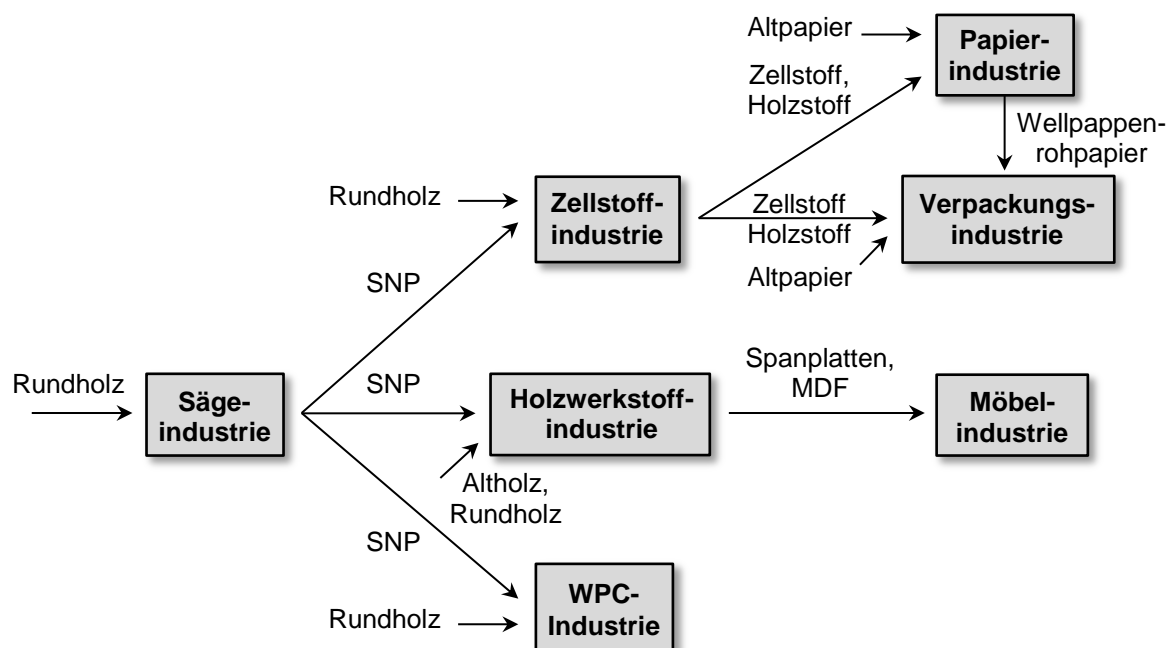


Abbildung 69: Bedeutsame Stoffströme im Cluster Forst und Holz

Die Angaben zum Unternehmen sollten zudem Rückschlüsse bezüglich der Branchenstruktur ermöglichen. Der erste Themenblock beinhaltete daher mehrere Fragen zur Unternehmensgröße. Diese diente im weiteren Verlauf der Auswertung zugleich als Kontrollvariable, da die gegebenen Antworten möglicherweise von der Größe der Unternehmen abhängig waren. In diesem Zusammenhang wurde zunächst erfragt, wie viele Mitarbeiter die Unternehmen in Deutschland beschäftigen (F4). Die entsprechenden Antworten zeigt Abbildung 70. Lediglich ein Unternehmen machte hierzu keine Angaben.

Anzahl der Mitarbeiter	Säge-industrie	Holzwerkstoff-industrie	Möbel-industrie	Holzstoff-/Zellstoff-industrie	Papier-industrie	Verpackungs-industrie	WPC-Industrie
0-10	24	1	-	-	-	-	2
11-20	17	1	2	-	-	1	-
21-50	15	1	2	-	1	1	-
51-100	4	1	-	1	-	-	3
101-250	4	3	3	-	5	2	-
251-500	-	-	1	1	2	3	-
501-1.000	-	-	-	-	1	1	-
1.001-2.500	-	2	-	-	1	-	-
2.501-5.000	-	1	-	-	-	-	-
über 5.000	1	1	1	-	-	-	-
Gesamt	65	11	9	2	10	8	5

Abbildung 70: Anzahl der Mitarbeiter

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass in der Sägeindustrie neben einigen mittleren vor allem zahlreiche kleinere Unternehmen tätig sind. Der am häufigsten genannte Wert lag hier bei 0-10 Mitarbeitern. 63 %

der Sägewerke beschäftigten maximal 20 Angestellte. Nur fünf Unternehmen (7,7 %) hatten mehr als 100 Mitarbeiter. Hierbei handelte es sich vor allem um die bereits angesprochenen Großunternehmen, die zugleich in der Holzwerkstoffindustrie tätig waren. Dies erklärt auch, warum ein Unternehmen angab, mehr als 5.000 Mitarbeiter zu beschäftigen. Im Unterschied zur Sägeindustrie umfasst die Holzwerkstoffindustrie überwiegend mittlere und große Unternehmen. Fast dreiviertel der Unternehmen hatten mehr als 50 Angestellte. Der am häufigsten genannte Wert lag hier bei 101-250 Mitarbeitern. Vier der elf Unternehmen gaben sogar an, mehr als 1.000 Mitarbeiter zu beschäftigen. Diese Aussagen zeigen industriespezifische Unterschiede bezüglich des Konzentrationsgrades sowie der Unternehmensgröße auf und passen zu den Branchenbeschreibungen in Abschnitt 3.1.2. In der Holzwerkstoffindustrie sind damit zwar weniger, dafür aber größere Unternehmen als in der Sägeindustrie tätig. Abbildung 70 verdeutlicht zudem, dass in der Möbel- sowie der WPC-Industrie vor allem kleine und mittlere Unternehmen aktiv sind, wohingegen die Zellstoffindustrie ausschließlich mittlere und große Unternehmen umfasst. Im Gegensatz dazu ist die Zusammensetzung in der Papier- und Verpackungsindustrie deutlich heterogener, da hier nahezu alle Größenklassen vertreten sind. Dies stimmt erneut mit den Branchenbeschreibungen in Abschnitt 3.1.2 überein. Bezüglich der Mitarbeiterverteilung in den jeweiligen Industrien kann die vorliegende Stichprobe somit als durchaus repräsentativ angesehen werden.

Zudem wurde untersucht, ob die festgestellten industriespezifischen Unterschiede bei der Mitarbeiteranzahl statistisch signifikant sind oder nur zufällig in der Stichprobe auftraten. Da keine Normalverteilung der Antworten vorlag und aufgrund des ordinalen Skalenniveaus erfolgte dies mit Hilfe nichtparametrischer Tests (vgl. Janssen/Laatz 2013, S. 634). Sowohl der Kruskal-Wallis-Test als auch der Median-Test wiesen einen Signifikanzwert von 0,000 auf, was bedeutet, dass sich die Mitarbeiteranzahl in den jeweiligen Industrien tatsächlich signifikant voneinander unterscheidet.

Um die Unternehmensgröße zu bestimmen, wurde zudem erfragt, welchen jährlichen Umsatz die Unternehmen in Deutschland erwirtschaften (F5). Hier bestand die Möglichkeit, den entsprechenden Jahresumsatz (in T€) in ein leeres Zahlenfeld einzutragen. Basierend darauf wurden die Unternehmen verschiedenen Umsatzklassen zugeordnet (siehe Abbildung 71). Die gebildeten Klassen orientieren sich an der Umsatzeinteilung des Statistischen Bundesamtes und der EU (vgl. Europäische Gemeinschaften 2006, S. 14; Statistisches Bundesamt 2014i). 18 Unternehmen machten hierzu keine Angaben.

Umsatzklassen	Sägeindustrie	Holzwerkstoffindustrie	Möbelindustrie	Holzstoff-/Zellstoffindustrie	Papierindustrie	Verpackungsindustrie	WPC-Industrie
< 1 Mio. €	15	3	2	1	3	1	2
≤ 2 Mio. €	17	-	1	-	-	-	-
≤ 10 Mio. €	16	1	1	-	-	1	-
≤ 50 Mio. €	5	1	4	1	1	1	2
≤ 100 Mio. €	2	2	-	-	-	1	-
> 100 Mio. €	1	2	1	-	4	1	-
Gesamt	56	9	9	2	8	5	4

Abbildung 71: Erwirtschafteter Jahresumsatz

Die Ergebnisse zeigen, dass 57 % der Sägewerke weniger als 2 Mio. € Jahresumsatz erwirtschaften. Lediglich acht Sägewerke gaben an, einen Umsatz von mehr als 10 Mio. € zu haben. Hierbei handelte es sich um die bereits angesprochenen integrierten Unternehmen, die zugleich in der Holzwerkstoffindustrie tätig sind. Dies erklärt, warum ein Unternehmen angab, mehr als 100 Mio. € zu erwirtschaften. Die zuvor getroffene Aussage, dass die Sägeindustrie vor allem kleinere und mittlere Unternehmen umfasst, kann somit bestätigt werden. Im Gegensatz dazu hatten in der Holzwerkstoffindustrie 44 % der Unternehmen einen Jahresumsatz von über 50 Mio. €. Dies verdeutlicht erneut die bereits beschriebenen industriespezifischen Unterschiede bezüglich des Konzentrationsgrades und der Unternehmensgröße. Gemessen am Umsatz sind sowohl in der Möbel- als auch in der WPC-Industrie überwiegend kleine und mittlere Unternehmen aktiv. Die Zusammensetzung der Papier- und Verpackungsindustrie ist erneut sehr heterogen, da hier Unternehmen aus nahezu allen Umsatzklassen vertreten sind. Insgesamt bleibt festzuhalten, dass die Ergebnisse mit den zuvor bei der Mitarbeiteranzahl getroffenen Aussagen und den Branchenbeschreibungen in Abschnitt 3.1.2 übereinstimmen. Bezüglich der Umsatzverteilung in den jeweiligen Industrien kann die vorliegende Stichprobe somit erneut als repräsentativ angesehen werden.

Anzumerken hierbei ist, dass eine Berechnung des durchschnittlichen Umsatzes je Industrie als nicht sinnvoll erschien, da die entsprechenden Mittelwerte aufgrund der teilweise geringen Unternehmensanzahl (z. B. Zellstoffindustrie $N = 2$) und der hohen Streuung zu stark verzerrt wären. Die in Abbildung 71 enthaltenen Extremwerte (sog. Ausreißer) wurden jedoch näher untersucht. Während die vereinzelt angegebenen sehr hohen Jahresumsätze durch die Existenz internationaler und integrierter Großunternehmen erklärt werden können, war vor allem die unterste Umsatzklasse interessant. Sechs Unternehmen gaben an, weniger als 30.000 € im Jahr zu erwirtschaften. Dies zeigt die teilweise sehr angespannte Ertragslage einiger Unternehmen, die dazu führen kann, dass es zukünftig zu einem weiterhin anhaltenden Konsolidierungsprozess in den hier betrachteten Industrien kommt (siehe Abschnitt 3.1.2). Davon sind vor allem kleinere Sägewerke betroffen. Auf die möglichen Ursachen hierfür (steigende Rohstoffpreise, Probleme bei der Kostenweitergabe, Konkurrenz aus Osteuropa) wird in den nachfolgenden Abschnitten noch genauer eingegangen. Wie zuvor bei der Mitarbeiteranzahl sollte auch hier abschließend untersucht werden, ob die festgestellten industriespezifischen Unterschiede beim erwirtschafteten Umsatz statistisch signifikant sind oder nur zufällig in der Stichprobe auftraten. Dies erfolgte erneut durch nichtparametrische Tests. Mit einem Signifikanzwert von 0,004 zeigte der Median-Test, dass sich die Jahresumsätze in den hier betrachteten Industrien tatsächlich signifikant voneinander unterscheiden.

Bisher wurde bereits mehrfach von kleinen und mittleren Unternehmen (sog. KMUs) gesprochen und davon, dass viele Industrien im Cluster Forst vor allem mittelständisch geprägt sind. Basierend auf den zuvor gewonnenen Angaben zur Mitarbeiteranzahl und zum Umsatz kann nun mit Hilfe der offiziellen EU-Definition für KMUs geklärt werden, wie hoch deren Anteil tatsächlich ist. Gemäß dieser Definition handelt es sich bei KMUs um Unternehmen, die „weniger als 250 Personen beschäftigen und die entweder einen Jahresumsatz von höchstens 50 Mio. Euro erzielen oder deren Jahresbilanzsumme sich auf höchstens 43 Mio. Euro beläuft“ (Europäische Gemeinschaften 2006, S. 5). Die Definition unter-

scheidet zudem zwischen Kleinstunternehmen, kleinen Unternehmen und mittleren Unternehmen (siehe Abbildung 72).

KMU-Kategorien	Mitarbeiteranzahl	Jahresumsatz	oder	Jahresbilanzsumme
Mittleres Unternehmen	< 250	≤ 50 Mio. €		≤ 43 Mio. €
Kleines Unternehmen	< 50	≤ 10 Mio. €		≤ 10 Mio. €
Kleinstunternehmen	< 10	≤ 2 Mio. €		≤ 2 Mio. €

Abbildung 72: KMU-Definition der EU (in Anlehnung an Europäische Gemeinschaften 2006, S. 14)

Anhand der zuvor getroffenen Aussagen zur Mitarbeiteranzahl und zum Umsatz können die befragten Unternehmen nun diesen Kategorien zugeordnet werden (siehe Abbildung 73). Dies ermöglicht weitere Erkenntnisse zur Branchenstruktur, auf die bspw. bei der Analyse eventueller Machtunterschiede oder der Bedeutung sozialer Faktoren erneut zurückgegriffen wird. Zudem lässt diese Klassifizierung eine detailliertere Auswertung zu als die von Friedemann (2014, S. 54-55) durchgeführte Erhebung.

Anteil kleiner und mittlerer Unternehmen

		KMU-Kategorien			kein KMU	Gesamt	KMU-Anteil (%)
		Kleinstunternehmen	Kleines Unternehmen	Mittleres Unternehmen			
Industrie	Sägeindustrie	23	31	8	3	65	95,4
	Holzwerkstoffindustrie	1	2	2	6	11	45,5
	Möbelindustrie	0	3	4	2	9	77,8
	Holzstoff-/Zellstoffindustrie	0	0	1	1	2	50,0
	Papierindustrie	0	1	3	6	10	40,0
	Verpackungsindustrie	0	2	2	4	8	50,0
	WPC-Industrie	2	0	3	0	5	100,0
Gesamt		26	39	23	22	110	80,0

Abbildung 73: Anteil kleiner und mittlerer Unternehmen

Die Ergebnisse zeigen, dass es sich bei rund 80 % der teilnehmenden Unternehmen um KMUs handelt. Dies bedeutet, dass der mittelständische Charakter des Clusters Forst und Holz auch in der vorliegenden Studie zum Ausdruck kommt. Hierbei sind jedoch erneut die bereits beschriebenen industriespezifischen Unterschiede zu beachten. Während die Sägeindustrie nahezu ausschließlich aus kleinen und mittleren Unternehmen besteht (95,4 %), ist der KMU-Anteil in der Holzwerkstoffindustrie deutlich geringer (45,5 %). Wie zuvor erläutert, sind hier mehrheitlich internationale Großunternehmen tätig. Die Möbel- und die WPC-Industrie hingegen sind überwiegend mittelständisch geprägt, während die Zellstoffindustrie vor allem mittlere und große Unternehmen umfasst. Zudem wurde erneut die heterogene Zusammensetzung der Papier- und Verpackungsindustrie deutlich. Erkennbar war auch, dass speziell in der Sägeindustrie zahlreiche Kleinstunternehmen tätig sind. Diese Aussagen stimmen mit den Bran-

chenbeschreibungen in Abschnitt 3.1.2 überein und zeigen, dass die vorliegende Stichprobe das Cluster Forst und Holz gut repräsentiert.

Abschließend wurde in diesem Zusammenhang untersucht, ob die festgestellten industriespezifischen Unterschiede bei den KMU-Anteilen statistisch signifikant sind oder nur zufällig in der Stichprobe auftreten. Dies erfolgte erneut durch nichtparametrische Tests. Sowohl der Kruskal-Wallis-Test als auch der Median-Test wiesen einen Signifikanzwert von 0,000 auf, was bedeutet, dass sich die KMU-Anteile in den jeweiligen Industrien tatsächlich signifikant voneinander unterscheiden.

Die letzte Frage zur Unternehmensgröße betraf die jährlichen Produktionskapazitäten der Unternehmen (F6). Da diese gleichzeitig mehrere Produkte herstellen konnten, wurde hier nach den jeweiligen Kapazitäten gefragt. Die entsprechenden Antworten sind in Abbildung 74 dargestellt. 16 Unternehmen machten hierzu keine Angaben.

Kapazitätsklassen	Schnittholz	Sägenebenprodukte	Spanplatten	MDF-Platten	WPC	Holzstoff	Zellstoff	Papier	Voll-/Wellpappe
	(in m ³)	(in m ³)	(in m ³)	(in m ³)	(in t)	(in t)	(in t)	(in t)	(in t)
0-5.000	18	29	1	1	3	-	-	-	-
5.001-10.000	11	4	-	-	1	-	-	-	-
10.001-20.000	12	6	-	-	1	2	1	-	-
20.001-50.000	9	8	-	-	-	-	-	-	4
50.001-100.000	6	4	-	-	-	-	-	4	2
100.001-250.000	3	3	1	-	-	-	-	2	1
250.001-500.000	2	2	-	1	-	-	1	2	-
500.001-1.000.000	1	2	2	2	-	-	-	1	-
über 1.000.000	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Gesamt	62	58	5	4	5	2	2	9	7

Abbildung 74: Jährliche Produktionskapazitäten

Die Ergebnisse zeigen, dass Schnittholz und Sägenebenprodukte überwiegend in kleineren und mittleren Produktionsanlagen hergestellt werden. Die am häufigsten genannte Kapazitätsklasse liegt jeweils bei 0 - 5.000 m³. Dies stimmt mit den bisher getroffenen Aussagen zur Größe der Unternehmen in der Sägeindustrie überein. Vereinzelt wurden jedoch auch Produktionskapazitäten über 100.000 m³ angegeben, wobei es sich hier erneut oftmals um die bereits genannten integrierten Großunternehmen handelte, die zugleich in der Holzwerkstoffindustrie tätig waren. Aufgrund der zuvor angesprochenen Skaleneffekte (siehe Abschnitt 3.1.2) sind die Produktionskapazitäten in der Holzwerkstoffindustrie zur Her-

stellung von Span- und MDF-Platten deutlich höher. Nahezu alle Unternehmen gaben hier Kapazitäten von über 100.000 m³ an. Im Gegensatz dazu sind die Produktionskapazitäten in der WPC-Industrie mit maximal 20.000 t pro Jahr vergleichsweise gering, wobei der am häufigsten genannte Wert sogar bei unter 5.000 t jährlich liegt. Die Ursache hierfür ist, dass die WPC-Industrie, wie in Abschnitt 3.1.2 erklärt, einen noch relativ jungen Wachstumsmarkt darstellt. Holzstoff wird aufgrund der sinkenden Nachfrage, der zunehmenden Verdrängung durch Altpapier und des geringen Exports (siehe Abschnitt 3.1.3) ebenfalls ausschließlich in kleineren Produktionsanlagen hergestellt. Im Unterschied dazu sind die Kapazitäten bei der Produktion von Zellstoff, Papier und Pappe wegen der angesprochenen Skaleneffekte deutlich höher. Anzumerken hierbei ist, dass die Kapazitäten der Möbelindustrie nicht mit der in Abbildung 74 dargestellten Skala gemessen werden konnten, da hier der Output zumeist in Stückzahlen bzw. wertmäßig in € angegeben wird. Dementsprechend sind hier keine Aussagen zu den Kapazitäten möglich.

Die vorangegangenen Auswertungen zeigen, dass die vorliegende Stichprobe die Industrien im Cluster Forst und Holz gut abbildet und die getroffenen Aussagen bezüglich der Mitarbeiteranzahl, des Jahresumsatzes und der Produktionskapazitäten mit den Branchenbeschreibungen in Abschnitt 3.1.2 übereinstimmen. Die Stichprobe ermöglicht somit aussagekräftige und repräsentative Ergebnisse, auf die im Folgenden näher eingegangen wird.

3.3.3.2 Existenz und Ursachen von besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen

Im Rahmen dieser Studie sollte zunächst geklärt werden, inwiefern es bei den Rohstoffen in den hier betrachteten Industrien tatsächlich zu Verfügbarkeits-, Qualitäts-, Preis- und Herkunftsunsicherheit kommt und auf welche Ursachen sich diese Unsicherheiten zurückführen lassen (siehe Teilforschungsfrage 1). Die Ergebnisse hierzu werden in den kommenden Abschnitten systematisch dargestellt.

Verfügbarkeitsunsicherheit. Wie bereits in Abschnitt 2.4.1 und 3.1.4 gezeigt, sind die betrachteten Rohstoffe von einer zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz betroffen, die deren Verfügbarkeit beeinflussen und bis hin zu einer drohenden Rohstoffknappheit führen kann. Daher wurde zunächst erfragt, wie die Unternehmen das momentan verfügbare Angebot der von ihnen verwendeten Rohstoffe einschätzen (F7). Die verwendete Antwortskala reichte dabei von 1 (sehr knappes Rohstoffangebot) bis 5 (sehr großes Rohstoffangebot). Zu vermuten war, dass das verfügbare Angebot speziell bei Rundholz, Sägenebenprodukten und Altholz relativ knapp ist, da diese Rohstoffe häufig direkt energetisch genutzt werden (siehe Abschnitt 3.1.4). Die entsprechenden Antworten sind in Abbildung 75 dargestellt. Drei Unternehmen machten hierzu keine Angaben.

Rohstoff	Momentanes Rohstoffangebot					Gesamt
	Sehr knapp	Knapp	Ausreichend	Groß	Sehr groß	
Rundholz	16	35	25			76
Sägenebenprodukte	2	4	9			15
Altholz		2	2			4

Spanplatten		1	4	1		6
MDF-Platten		1	4	2		7
Holzstoff			4			4
Zellstoff			1	2	1	4
Altpapier		2	4	3		9
Wellpappenroh papier	1	1	4	2		8

Abbildung 75: Momentanes Rohstoffangebot (I)

Die Ergebnisse zeigen, dass rund zwei Drittel der Unternehmen, die Rundholz verarbeiten, dessen verfügbares Angebot als knapp bzw. sogar sehr knapp einschätzten. Keiner der Befragten sprach hier von einem großen Rohstoffangebot. Ähnlich ist die Situation bei Sägenebenprodukten und Altholz, wo 40 % bzw. 50 % der Unternehmen das vorhandene Angebot als knapp oder sehr knapp erachteten. Bei Span- und MDF-Platten hingegen schätzte die Mehrheit der Befragten die verfügbare Menge als ausreichend ein und teilweise wurde hier sogar von einem großen Rohstoffangebot gesprochen. Wie zuvor erläutert, werden diese Holzwerkstoffe in großen Stückzahlen hergestellt, um Skaleneffekte zu realisieren. Bei Holzstoff, Altpapier und Wellpappenroh papier wurde das verfügbare Angebot ebenfalls zumeist als ausreichend eingestuft. Auffällig war, dass 75 % der Unternehmen, die Zellstoff verarbeiten, dessen vorhandenes Angebot als groß bzw. sogar sehr groß einschätzten. Ursache hierfür ist der bereits in Abschnitt 3.1.2 angesprochene weltweite Kapazitätsausbau in den vergangenen Jahren. Die getroffenen Aussagen lassen sich gut mit Hilfe eines Mittelwert-Diagramms veranschaulichen (siehe Abbildung 76), welches auf Grundlage der in Abbildung 75 enthaltenen Daten gebildet wurde.

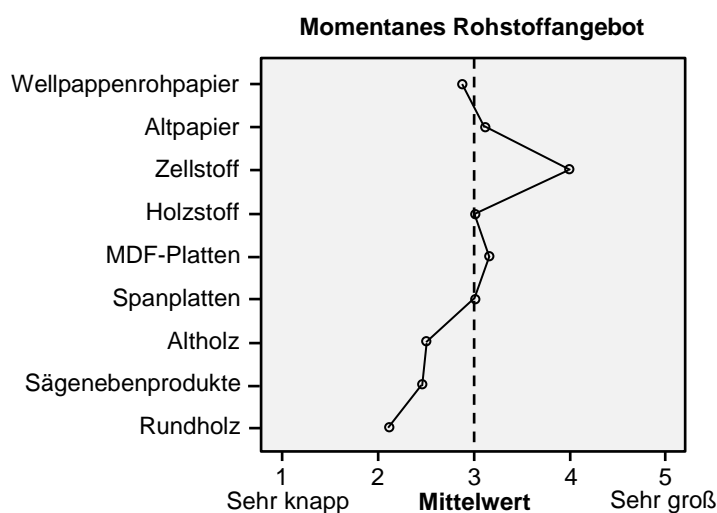


Abbildung 76: Momentanes Rohstoffangebot (II)

Das Mittelwert-Diagramm verdeutlicht, dass speziell bei Rundholz, Sägenebenprodukten und Altholz das am Markt verfügbare Angebot als relativ knapp angesehen wird, was auf die zunehmende energetische Nutzung dieser Rohstoffe zurückzuführen ist und die zuvor geäußerte Vermutung bestätigt. Die Abbildung quantifiziert damit erstmals den Einfluss der in den vorherigen Abschnitten beschriebenen

stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz, die zu Rohstoffabhängigkeiten zwischen den Unternehmen führen kann (siehe Abschnitt 3.3.3.7). Hiervon sind vor allem die Unternehmen der ersten beiden Wertschöpfungsstufen betroffen, wobei die damit einhergehenden Probleme (z. B. Kostensteigerungen) auch die nachgelagerten Industrien belasten können (siehe Abschnitt 3.2.3.1). Zudem wird in Abbildung 76 das besonders große Angebot bei Zellstoff deutlich. Dies zeigt, dass häufig rohstoffspezifische Unterschiede bestehen und die hier durchgeführte differenzierte Analyse notwendig ist, um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten. Geprüft wurde in diesem Zusammenhang auch, ob die in Abbildung 76 dargestellten Unterschiede beim Rohstoffangebot statistisch signifikant sind oder nur zufällig in der Stichprobe auftraten. Da keine normalverteilten Antworten und keine gleichen Varianzen vorlagen, wurden hierzu erneut nichtparametrische Tests genutzt. Sowohl der Kruskal-Wallis-Test als auch der Median-Test wiesen einen Signifikanzwert von 0,000 auf, was bedeutet, dass sich die Verfügbarkeit der betrachteten Rohstoffe tatsächlich signifikant voneinander unterscheidet. Die Unternehmensgröße hatte dabei keinen Einfluss auf das Antwortverhalten, da sowohl kleine als auch große Unternehmen das jeweilige Rohstoffangebot ähnlich einschätzten. Insgesamt bleibt somit festzuhalten, dass die Verfügbarkeit je Rohstoff unterschiedlich ist und das vorhandene Angebot speziell bei den zugleich energetisch genutzten Rohstoffen als relativ knapp angesehen wird, was zu Verfügbarkeitsunsicherheit führt.

Unsicherheit bezüglich der Verfügbarkeit kann jedoch nicht nur durch ein knappes, sondern auch durch ein schwankendes Angebot verursacht werden. Daher wurde zudem erfragt, welche Schwankungen derzeit beim verfügbaren Rohstoffangebot auftreten (F8). Dies erfolgte mit Hilfe einer fünfstufigen Antwortskala, die von 1 (gar keine Schwankungen) bis 5 (sehr große Schwankungen) reichte. Aufgrund der Ausführungen in Abschnitt 3.1.4 war zu vermuten, dass es bei allen hier untersuchten Rohstoffen zu Verfügbarkeitschwankungen kommt. Die entsprechenden Antworten werden in Abbildung 77 erneut in Form eines Mittelwert-Diagramms dargestellt. Vier Unternehmen machten hierzu keine Angaben.

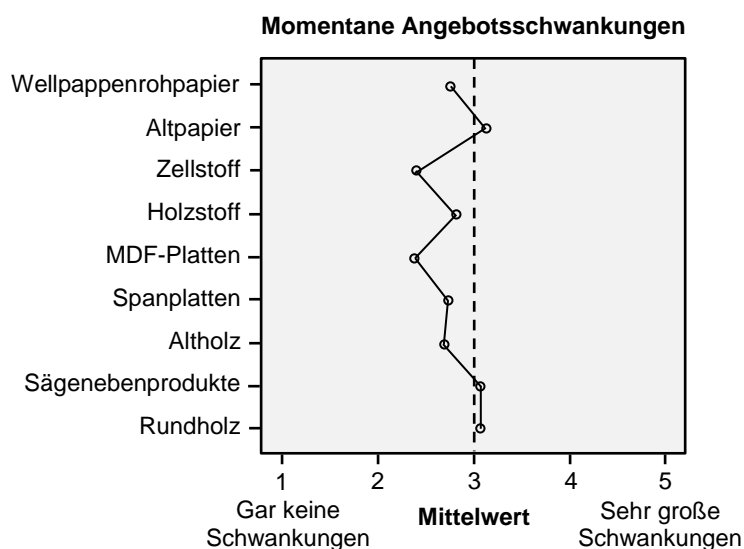
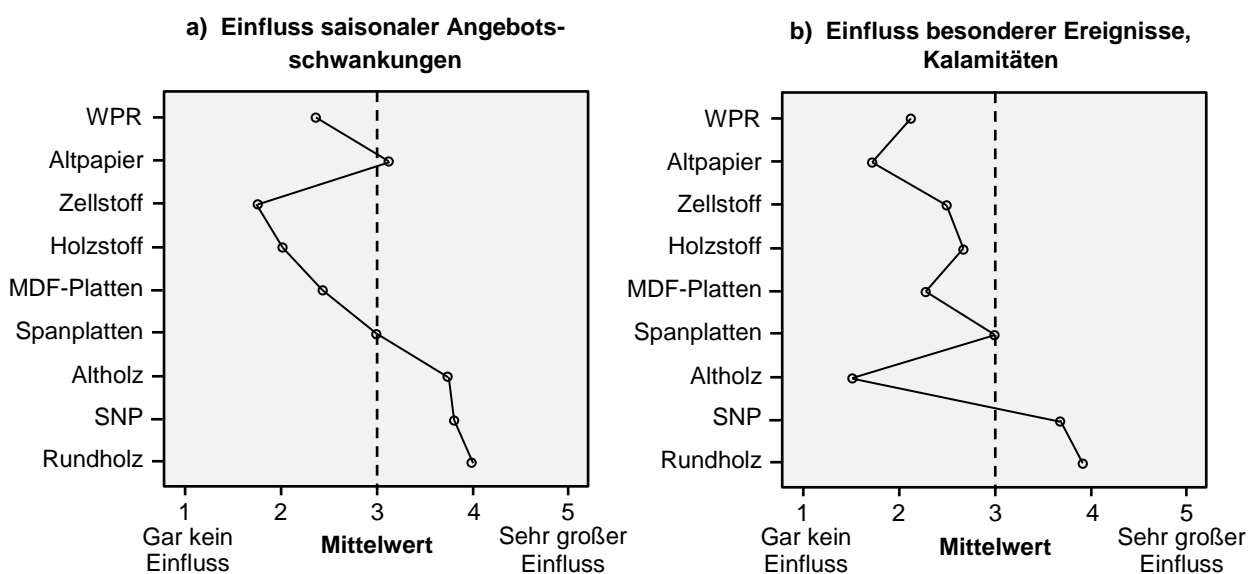


Abbildung 77: Momentane Angebotsschwankungen

Die Ergebnisse zeigen, dass es tatsächlich bei allen hier untersuchten Rohstoffen zu Verfügbarkeitschwankungen kommt, was die zuvor geäußerte Vermutung bestätigt. Die Schwankungen werden von den teilnehmenden Unternehmen jedoch zumeist als mäßig angesehen. Kaum ein Unternehmen gab

an, dass gar keine bzw. sehr große Angebotsschwankungen auftreten. Deutliche Unterschiede zwischen den Rohstoffen waren nicht erkennbar, was die Ergebnisse der nichtparametrischen Tests bestätigten. Zudem hatte die Unternehmensgröße erneut keinen Einfluss auf das Antwortverhalten. Auffällig war jedoch, dass die Verfügbarkeitsschwankungen speziell bei Zellstoff und MDF-Platten als vergleichsweise gering eingestuft wurden. Ursache hierfür sind die bereits im vorherigen Abschnitt dargestellten hohen Produktionskapazitäten für diese beiden Güter, die ganzjährig ausgelastet werden müssen. Etwas größere Schwankungen treten hingegen beim verfügbaren Angebot von Rundholz, Sägenebenprodukten und Altpapier auf. Mögliche Gründe hierfür können Kalamitäten oder jahreszeitliche Einflüsse (bei Rundholz und Sägenebenprodukten) sowie die Nachfrageentwicklung im Ausland sein (bei Altpapier) (siehe Abschnitt 3.1.4). Auf die genauen Ursachen wird in den kommenden Abschnitten näher eingegangen. Insgesamt wurde jedoch deutlich, dass es bei allen hier betrachteten Rohstoffen zu Verfügbarkeitsschwankungen und damit verbundenen Unsicherheiten kommt.

Um die Ursachen der zuvor dargestellten Verfügbarkeitsschwankungen genauer zu untersuchen, wurde zudem erfragt, welchen Einfluss die in Abschnitt 3.1.4 bei der Entwicklung des morphologischen Kastens identifizierten und im Rahmen der vorherigen Studie empirisch bestätigten Unsicherheitsquellen auf das verfügbare Angebot der jeweiligen Rohstoffe haben (F9). Dies erfolgte mit Hilfe einer fünfstufigen Antwortskala, die von 1 (gar kein Einfluss) bis 5 (sehr großer Einfluss) reichte. Ziel dabei war es, nicht nur mögliche Unsicherheitsquellen zu benennen (siehe morphologischer Kasten), sondern erstmals empirisch deren tatsächlichen Einfluss zu quantifizieren. Aufgrund der Ausführungen in Abschnitt 3.1.4 wurde vermutet, dass die hier betrachteten Unsicherheitsquellen zwar einen relativ großen, aber je Rohstoff deutlich unterschiedlichen Einfluss auf die Verfügbarkeit haben. Zudem war zu vermuten, dass die beschriebenen Verfügbarkeitsschwankungen oftmals auf natürliche Faktoren zurückgeführt werden können, die bei anderen Rohstoffen nicht oder kaum relevant sind, wie bspw. saisonale Angebotsschwankungen oder Kalamitäten. Die entsprechenden Antworten werden in den folgenden Abbildungen dargestellt. Sieben Unternehmen machten hierzu keine Angaben.



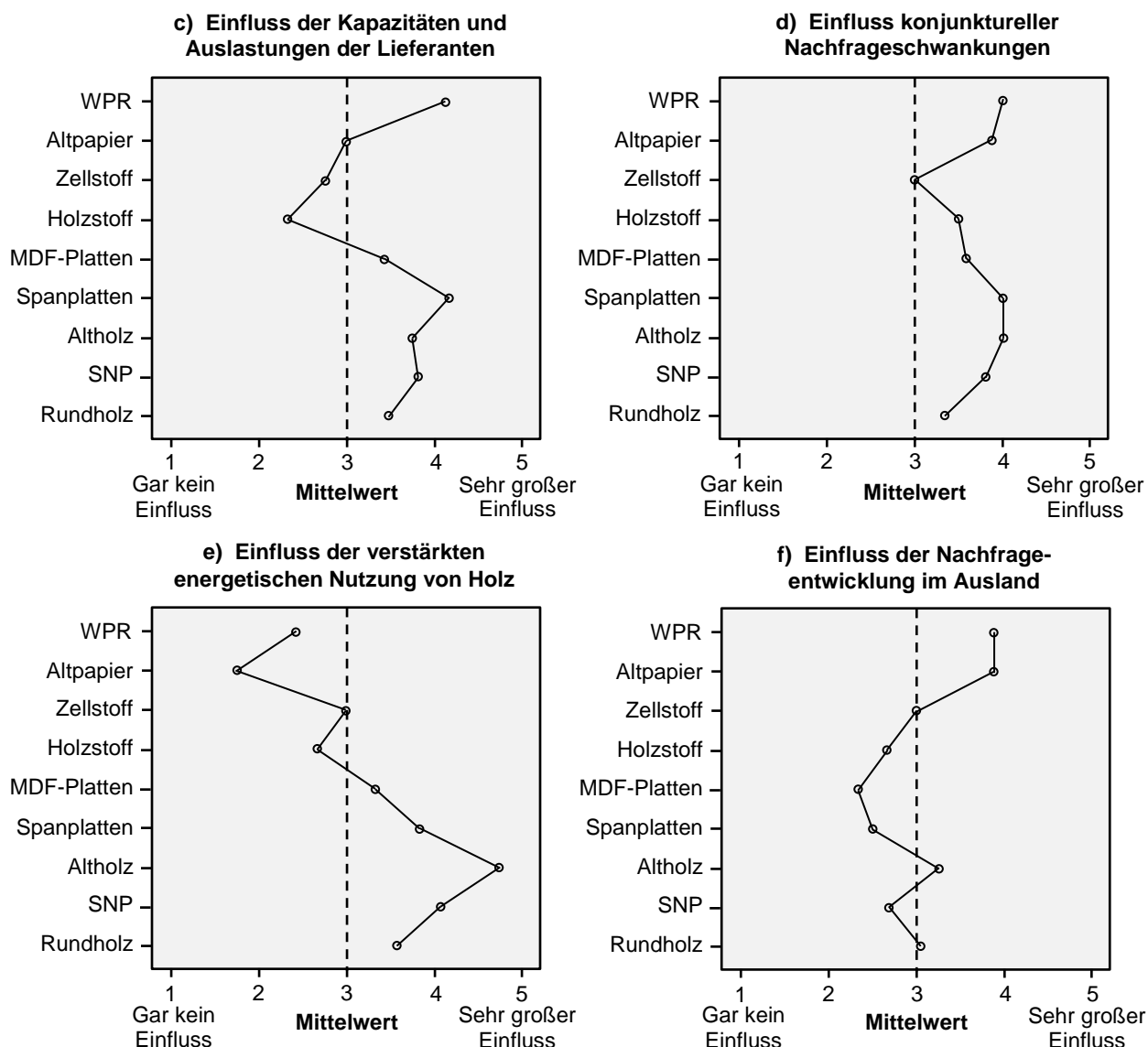


Abbildung 78: Einfluss unterschiedlicher Faktoren auf das verfügbare Rohstoffangebot (Anmerkung: SNP = Sägenebenprodukte, WPR = Wellpappenrohpapier)

Die Ergebnisse zeigen, dass *saisonale Angebotsschwankungen* aufgrund der Jahreszeiten bzw. der Witterung speziell bei Rundholz, Sägenebenprodukten und Altholz einen großen Einfluss auf das verfügbare Rohstoffangebot haben. So findet die Holzernte bspw. ausschließlich während der Vegetationsruhe im Winterhalbjahr statt (vgl. FNR 2012a, S. 22). Gleichzeitig ist das Altholzaufkommen zu dieser Zeit aufgrund der verringerten Bauaktivitäten besonders gering (siehe Abschnitt 3.1.4). Im Gegensatz dazu spielen saisonale Angebotsschwankungen bei MDF-Platten, Holz- und Zellstoff sowie Wellpappenrohpapier nur eine geringe oder gar keine Rolle. Der Grund hierfür ist, dass die kapitalintensiven Produktionsanlagen ganzjährig möglichst vollständig ausgelastet werden müssen. Einen mäßigen Einfluss haben saisonale Effekte hingegen auf die Verfügbarkeit von Altpapier, da hier das Aufkommen bspw. nach Weihnachten besonders hoch ist (vgl. HWWI 2012, S. 19). Mit einem Signifikanzwert von 0,000 zeigte der Kruskal-Wallis-Test zudem, dass die in Abbildung 78a dargestellten Unterschiede statistisch signifikant sind und nicht nur zufällig in der Stichprobe auftraten.

Ferner wurde deutlich, dass sich *besondere Ereignisse und Kalamitäten* wie bspw. Windbruch oder Schädlingsbefall erwartungsgemäß vor allem auf das verfügbare Angebot von Rundholz auswirken und dieses stark beeinflussen. Direkt davon betroffen sind auch die bei der Schnittholzproduktion anfallenden Sägenebenprodukte. Eher keinen Einfluss haben Kalamitäten hingegen auf die Verfügbarkeit von Altholz und Altpapier, da deren Sammlung hiervon unabhängig ist. Auffällig war jedoch, dass besondere Ereignisse wie bspw. Stürme oder Schädlingsbefall bei den restlichen Rohstoffen zumindest einen geringen bis mittleren Einfluss auf das verfügbare Rohstoffangebot haben, obwohl diese davon oftmals nicht unmittelbar betroffen sind. Dies zeigt, dass sich die durch Kalamitäten ausgelösten Verfügbarkeitschwankungen indirekt auch auf nachgelagerte Wertschöpfungsstufen auswirken können (siehe Abschnitt 3.1.4). Wie bereits zuvor wurde geprüft, ob die in Abbildung 78b dargestellten Unterschiede statistisch signifikant sind oder nur zufällig in der Stichprobe auftraten. Da die Antworten annähernd normalverteilt waren und gleiche Varianzen aufwiesen (Levene-Test: $p=0,205$), erfolgte der Test diesmal jedoch in Form einer einfaktoriellen Varianzanalyse (ANOVA) (vgl. Janssen/Laatz 2013, S. 335-340). Das Ergebnis ($F=10,396$; $p=0,000$) zeigt, dass die Unterschiede statistisch signifikant sind und nicht durch Zufallseinflüsse verursacht werden, was auch von den zusätzlich durchgeführten nichtparametrischen Tests bestätigt wurde.

Erkennbar war zudem, dass die *Kapazitäten und Auslastungen der Lieferanten* einen großen Einfluss auf die Verfügbarkeit von Holzwerkstoffen und speziell Spanplatten haben. Wie in Abschnitt 3.1.4 erläutert, kam es hier im Zuge der vergangenen Wirtschaftskrise zu deutlichen Kapazitätsrücknahmen, die sich spürbar auf das verfügbare Angebot auswirkten. Das Gleiche gilt für Wellpappenroh papier und die konjunkturabhängige Verpackungsindustrie. Einen großen Einfluss haben die Kapazitäten und Auslastungen der Lieferanten auch auf die Verfügbarkeit von Rundholz und Sägenebenprodukten. Hier kommt es aufgrund der Witterung zu jahreszeitbedingten Auslastungsschwankungen der Forstbetriebe und Sägewerke (vgl. FNR 2012a, S. 22). Zudem war hier in der Vergangenheit ein deutlicher Konsolidierungsprozess und damit verbundener Kapazitätsabbau zu beobachten (vgl. DeSH 2013b). Die Verfügbarkeit von Altholz wird ebenfalls stark von den witterungsbedingten Auslastungsschwankungen der Entsorgungsbetriebe beeinflusst. Im Gegensatz dazu spielen schwankende Kapazitäten und Auslastungen bei Holzstoff kaum eine Rolle. Wie bereits gezeigt, wird Holzstoff nahezu ausschließlich in kleinen Produktionsanlagen hergestellt, weshalb eventuelle Kapazitätsanpassungen keine großen Mengenänderungen nach sich ziehen (siehe Abschnitt 3.3.3.1). Zudem waren hier in den vergangenen Jahren keine größeren Veränderungen bei den Produktionskapazitäten erkennbar. Die durchgeführte einfaktorielle Varianzanalyse ($F=2,008$; $p=0,051$) zeigte, dass die in Abbildung 78c dargestellten Unterschiede statistisch signifikant sind, was auch der Kruskal-Wallis-Test ($p=0,032$) bestätigte.

Ferner wurde deutlich, dass *konjunkturelle Nachfrageschwankungen* bei allen untersuchten Rohstoffen einen mittleren bis großen Einfluss auf das verfügbare Angebot haben. Dies stimmt prinzipiell mit den in Abschnitt 3.1.4 getroffenen Aussagen überein. Gravierende Unterschiede zwischen den einzelnen Rohstoffen waren nicht erkennbar, was auch die Ergebnisse der durchgeführten nichtparametrischen Tests zeigen. Etwas überraschend war jedoch der große Einfluss konjunktureller Nachfrageschwankungen auf die Verfügbarkeit von Altholz, da dieses überwiegend energetisch genutzt wird (vgl. Mantau 2012a,

S. 54) und daher dessen verfügbares Angebot als weniger konjunkturabhängig eingestuft wurde (siehe Abschnitt 3.1.4). Zudem konnte bei Zellstoff ein größerer Einfluss erwartet werden, da die Papier- und Verpackungsindustrie generell als sehr konjunkturabhängig gilt (vgl. HWWI 2012, S. 17-18).

Die Ergebnisse zeigen auch, dass sich die *verstärkte energetische Nutzung von Holz* erwartungsgemäß vor allem auf die Verfügbarkeit von Rundholz, Sägenebenprodukten und Altholz auswirkt und hier einen großen bis sehr großen Einfluss hat. Wie zuvor erläutert, sind diese Rohstoffe direkt von der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz betroffen (siehe Abschnitt 3.1.4). In Abbildung 78e wird deren Einfluss auf das verfügbare Rohstoffangebot erstmals quantifiziert. Aufgrund der überwiegend energetischen Nutzung ist dieser bei Altholz besonders groß (vgl. Mantau 2012a, S. 54). Nur geringe bzw. gar keine Auswirkungen hat die zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz hingegen auf die Verfügbarkeit von Altpapier, da dieses selten energetisch, sondern vorrangig stofflich verwendet wird (vgl. VDP 2014, S. 25; Weimar et al. 2012, S. 12-13). Auffällig war, dass die verstärkte energetische Nachfrage bei den anderen Rohstoffen einen mittleren bis großen Einfluss auf das verfügbare Angebot hat, obwohl diese ausschließlich im stofflichen Bereich Verwendung finden. Wie jedoch bereits in Abschnitt 3.1.4 erläutert, kann sich die stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz indirekt auch auf die nachgelagerten Wertschöpfungsstufen auswirken und dort ebenfalls zu Verfügbarkeitsunsicherheit führen. Der Kruskal-Wallis-Test ($p=0,001$) und der Median-Test ($p=0,047$) zeigten zudem, dass die in Abbildung 78e dargestellten Unterschiede statistisch signifikant sind und nicht nur zufällig in der Stichprobe auftraten. Der Einfluss der stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz ist daher je Rohstoff unterschiedlich, weshalb die hier durchgeführte differenzierte Analyse notwendig ist, um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten.

Ferner war erkennbar, dass die *Nachfrageentwicklung im Ausland* speziell bei Altpapier und Wellpappenrohpaier einen großen Einfluss auf das verfügbare Angebot im Inland hat. Beide Güter werden auf internationalen Märkten gehandelt und sind besonders stark von der Nachfrage aus Asien abhängig (vgl. HWWI 2012, S. 17). Im Gegensatz dazu ist der Einfluss der ausländischen Nachfrage auf die Verfügbarkeit von Sägenebenprodukten und Holzstoff vergleichsweise gering. Der Grund hierfür ist, dass diese Rohstoffe aufgrund der hohen Transportkosten nahezu ausschließlich regional bzw. im Inland beschafft und kaum exportiert werden (siehe F16 sowie Abschnitt 3.1.4). Das Gleiche gilt für Altholz, weshalb hier eigentlich ein geringerer Einfluss der ausländischen Nachfrage vermutet wurde. Überraschend waren zudem die Ergebnisse für Span- und MDF-Platten sowie Zellstoff, da diese Güter oftmals exportiert und auf internationalen Märkten gehandelt werden, weshalb hier ein deutlich größerer Einfluss erwartet wurde. Die Verfügbarkeit von Rundholz ist zwar von der Nachfrageentwicklung im Ausland abhängig, allerdings schwächen auch hier hohe Transportkosten und eine damit einhergehende relativ geringe Exportquote deren Auswirkungen ab. Die Ergebnisse der durchgeführten einfaktoriellen Varianzanalyse ($F=2,567$; $p=0,013$) zeigen, dass die in Abbildung 78f dargestellten Unterschiede statistisch signifikant und nicht auf Zufallseinflüsse zurückzuführen sind.

Insgesamt war in den vorherigen Abschnitten erkennbar, dass die betrachteten Unsicherheitsquellen zwar einen relativ großen, aber je Rohstoff deutlich unterschiedlichen Einfluss auf die Verfügbarkeit haben, was die zu Beginn geäußerte Vermutung bestätigt. Die hier durchgeführte differenzierte Analyse

ist daher notwendig, um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten. Lediglich bei der Bedeutung konjunktureller Nachfrageschwankungen konnten keine signifikanten rohstoffspezifischen Unterschiede festgestellt werden, was zeigt, dass es sich hierbei um einen für alle Rohstoffe relevanten Einflussfaktor handelt. Die zweite Vermutung, wonach die Verfügbarkeitsunsicherheit bei den untersuchten Rohstoffen oftmals durch natürliche Faktoren wie saisonale Angebotsschwankungen oder Kalamitäten verursacht wird, konnte ebenfalls bestätigt werden. Davon sind vor allem Rundholz, Sägenebenprodukte und Altholz betroffen. Die Ergebnisse zeigen zudem, dass die Unternehmensgröße hier keinen Einfluss auf das Antwortverhalten hatte. Ein Vergleich der einzelnen Mittelwertdiagramme führt zu der in Abbildung 79 dargestellten Rangordnung. Dabei wird deutlich, dass konjunkturelle Nachfrageschwankungen insgesamt gesehen den größten Einfluss auf das verfügbare Rohstoffangebot haben und somit die wichtigste Ursache für Verfügbarkeitschwankungen sind. Die große Bedeutung der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz ist ebenfalls erkennbar. Einen geringeren Einfluss haben hingegen Kalamitäten, da diese relativ selten auftreten und häufig nur einzelne Rohstoffe betreffen. Die unterschiedliche Bedeutung der verschiedenen Unsicherheitsquellen wurde auch von den durchgeführten T-Tests bei gepaarten Stichproben bestätigt (vgl. Janssen/Laatz 2013, S. 331-333).

Einfluss auf das verfügbare Rohstoffangebot

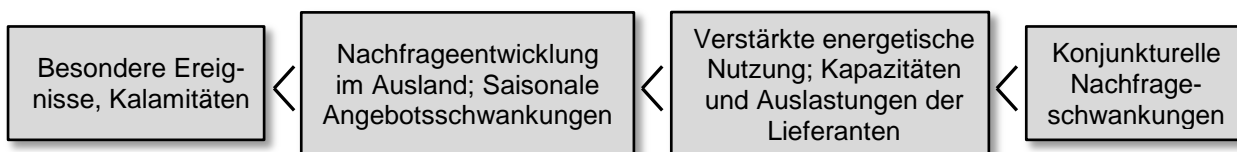


Abbildung 79: Rangordnung der unterschiedlichen Einflussfaktoren

Qualitätsunsicherheit. Nachdem bisher das momentan vorhandene Rohstoffangebot sowie mögliche Verfügbarkeitschwankungen und deren Ursachen betrachtet wurden, soll nun näher auf die Qualität der Rohstoffe und damit verbundene Unsicherheiten eingegangen werden. Erfragt wurde daher zunächst (F10), wie häufig (1=nie bis 5=immer) und in welchem Ausmaß Qualitätsschwankungen bei den gelieferten Rohstoffen auftreten (1=gar keine Schwankungen bis 5=sehr große Schwankungen). Aufgrund der Ausführungen in Abschnitt 3.1.4 konnte vermutet werden, dass es bei allen hier untersuchten Rohstoffen zu Qualitätsschwankungen kommt. Die entsprechenden Antworten werden in den folgenden Abbildungen dargestellt. Fünf Unternehmen machten hierzu keine Angaben.

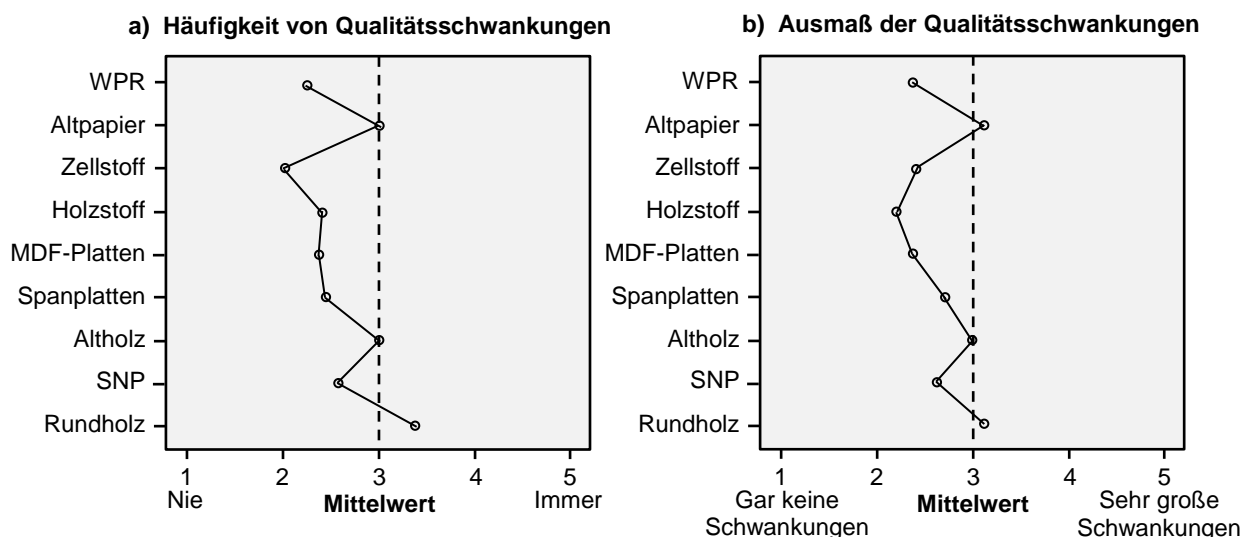


Abbildung 80: Häufigkeit und Ausmaß der auftretenden Qualitätsschwankungen (Anmerkung: SNP = Sägenebenenprodukte, WPR = Wellpappenrohpapier)

Die Ergebnisse zeigen, dass es bei Rundholz am häufigsten zu Qualitätsschwankungen kommt. Der Grund hierfür sind die oftmals auftretenden natürlichen Schwankungen bei den mechanischen, optischen und chemischen Eigenschaften des Holzes (siehe Abschnitt 3.1.4). Aufgrund der unterschiedlichen Rohstoffzusammensetzungen und des variierenden Anteils an Fremd- bzw. Schadstoffen schwankt auch die Qualität von Altholz und Altpapier vergleichsweise häufig (vgl. BUG 2002; PTS 2011a, S. 7-9). Seltener treten Qualitätsschwankungen hingegen bei Zellstoff, Wellpappenrohpapier und Holzwerkstoffplatten auf, da es sich hierbei um relativ standardisierte Güter handelt, die im Verlauf der Produktion bereits mehrere Qualitätskontrollen durchlaufen. Der Kruskal-Wallis-Test ($p=0,000$) und der Median-Test ($p=0,001$) zeigten, dass die in Abbildung 80a dargestellten Unterschiede statistisch signifikant sind.

Ferner war erkennbar, dass es aufgrund der zuvor genannten Ursachen bei Rundholz, Altholz und Altpapier nicht nur relativ häufig zu Qualitätsschwankungen kommt, sondern dass deren Ausmaß zudem vergleichsweise groß ist (siehe Abbildung 80b). So können bspw. die Zusammensetzung und damit auch die Qualität von Altpapier selbst innerhalb einer Altpapierklasse deutlich schwanken (siehe Abschnitt 3.1.4). Wie bereits erläutert, sind im Gegensatz dazu bspw. die Qualitätsschwankungen bei MDF-Platten aufgrund ihrer homogenen Struktur nur vergleichsweise gering (vgl. Informationsdienst Holz 2009, S. 10). Die Ergebnisse der durchgeführten Varianzanalyse ($F=3,170$; $p=0,003$) zeigen, dass auch die in Abbildung 80b dargestellten Unterschiede statistisch signifikant sind. Die Unternehmensgröße hatte hier keinen Einfluss auf das Antwortverhalten. Die zuvor geäußerte Vermutung, wonach es bei allen hier untersuchten Rohstoffen zu Qualitätsschwankungen kommt, kann somit prinzipiell bestätigt werden, wobei deren Häufigkeit und Ausmaß allerdings rohstoffspezifisch sind.

Um die Ursachen der zuvor dargestellten Qualitätsschwankungen genauer zu untersuchen, wurde zudem erfragt, welchen Einfluss die in Abschnitt 3.1.4 bei der Entwicklung des morphologischen Kastens identifizierten und im Rahmen der vorherigen Studie empirisch bestätigten Unsicherheitsquellen auf die Qualität der jeweiligen Rohstoffe haben (F11). Dies erfolgte mit Hilfe einer fünfstufigen Antwortskala,

die von 1 (gar kein Einfluss) bis 5 (sehr großer Einfluss) reichte. Das Ziel war dabei erneut, die tatsächliche Bedeutung der verschiedenen Unsicherheitsquellen zu quantifizieren. Aufgrund der Ausführungen in Abschnitt 3.1.4 wurde erwartet, dass diese zwar einen relativ großen, aber je Rohstoff deutlich unterschiedlichen Einfluss auf die Qualität der Rohstoffe haben. Zudem war zu vermuten, dass die beschriebenen Qualitätsschwankungen oftmals auf natürliche Ursachen zurückgeführt werden können, die bei anderen Rohstoffen nicht oder kaum relevant sind. Die entsprechenden Antworten werden in Abbildung 81 dargestellt. 16 Unternehmen machten hierzu keine Angaben.

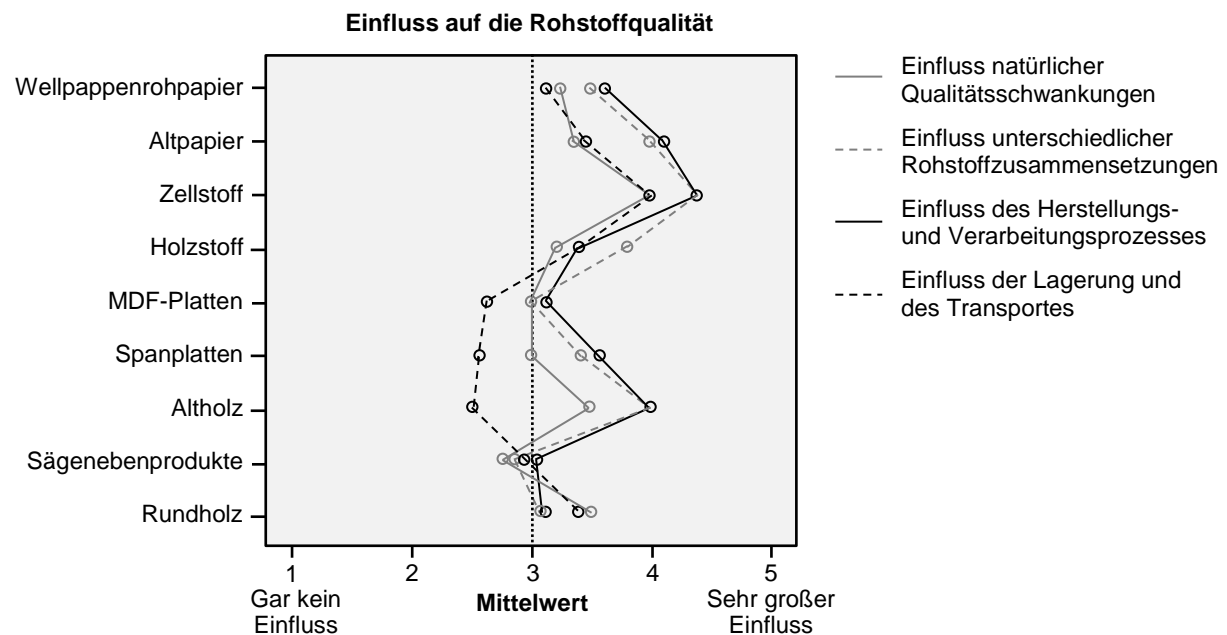


Abbildung 81: Einfluss unterschiedlicher Faktoren auf die Rohstoffqualität

Die Ergebnisse zeigen, dass *natürliche Qualitätsschwankungen* bei allen hier untersuchten Rohstoffen einen mittleren bis großen Einfluss auf die Qualität haben. Dies stimmt mit den in Abschnitt 3.1.4 getroffenen Aussagen überein und bestätigt die zuvor geäußerte Vermutung, wonach Qualitätsschwankungen bei nachwachsenden Rohstoffen oftmals auf natürliche Ursachen zurückzuführen sind. Die Qualität von Rundholz bspw. wird von zahlreichen Umweltfaktoren beeinflusst, wie etwa den klimatischen Bedingungen oder dem Nährstoffgehalt des Bodens (vgl. Pallast et al. 2006, S. 148). Daher kann es auch bei den daraus hergestellten Produkten wie bspw. Span- und MDF-Platten zu entsprechenden Qualitätsschwankungen kommen. Bei Holz- bzw. Zellstoff ist die Qualität stark von den Eigenschaften der verwendeten Holzfasern abhängig, wobei diese ebenfalls natürlichen Schwankungen unterliegen (vgl. Zollner-Croll 2012, S. 8-9). Mikrobiologische Abbauprozesse können sich zudem auf die Qualität von Altholz und Altpapier auswirken. Dies zeigt, wie bedeutsam natürliche Qualitätsschwankungen im gegebenen Kontext sind. Gravierende Unterschiede zwischen den einzelnen Rohstoffen waren nicht erkennbar, was auch die Ergebnisse der durchgeführten nichtparametrischen Tests belegen.

Ferner wurde deutlich, dass sich *unterschiedliche Rohstoffzusammensetzungen* ebenfalls stark auf die Qualität der jeweiligen Rohstoffe auswirken. Bei Altholz und Altpapier ist der Einfluss besonders groß, da hier die Zusammensetzung sowie der Anteil enthaltener Fremd- bzw. Schadstoffe selbst innerhalb einer Güteklasse deutlich variieren können (siehe Abschnitt 3.1.4). Einen großen Einfluss hat die Roh-

stoffzusammensetzung auch auf die Qualität von Holz- bzw. Zellstoff. Hier spielen die Länge und Frische der Fasern sowie der enthaltene Rindenanteil eine besondere Rolle (vgl. Zollner-Croll 2012, S. 8-9). Die Art der verwendeten Fasern sowie der enthaltene Rinden- bzw. Altholzanteil sind zwar auch bei Holzwerkstoffplatten relevant (siehe Abschnitt 3.1.4), jedoch reagieren deren Qualitätseigenschaften (z. B. die Festigkeitswerte) weniger sensibel auf eine schwankende Rohstoffzusammensetzung. Der Einfluss auf die Rohstoffqualität ist hier dementsprechend etwas geringer. Das Gleiche gilt für Rundholz und die als Kuppelprodukt anfallenden Sägenebenprodukte. Da in Deutschland zumeist Nadelhölzer (speziell Fichte) industriell verarbeitet werden (vgl. Statistisches Bundesamt 2014h) und selten mehrere Holzarten gleichzeitig Verwendung finden, ist das Problem einer Vermischung bzw. unterschiedlichen Rohstoffzusammensetzung vergleichsweise gering. Trotzdem können auch hier anhaftende Fremdstoffe wie Sand, Mineralien oder Metall sowie der enthaltene Rindenanteil die Rohstoffqualität negativ beeinflussen (vgl. Glunz AG 2010, S. 2). Die Ergebnisse des durchgeführten Median-Tests ($p=0,040$) zeigen, dass die dargestellten rohstoffspezifischen Unterschiede statistisch signifikant sind und nicht nur zufällig in der Stichprobe auftreten.

Erkennbar war zudem, dass der *Herstellungs- bzw. Verarbeitungsprozess* vor allem bei Zellstoff einen großen Einfluss auf die Qualität hat. Abhängig vom jeweiligen Aufschlussverfahren und den entsprechenden Prozessparametern (z. B. Temperatur und Druck) kann es hier zu einer unterschiedlichen Faserschädigung bzw. -verkürzung kommen (vgl. Martin 2008, S. 13-14). Der Verarbeitungsprozess ist auch für die Qualität von Altholz und Altpapier entscheidend, da der enthaltene Anteil an Fremd- bzw. Schadstoffen stark vom jeweiligen Sortier- und Aufbereitungsprozess abhängt. Bei Rundholz und Sägenebenprodukten hingegen hat der Herstellungs- bzw. Verarbeitungsprozess nur mäßige Auswirkungen auf die Qualität. Vor allem bei Rundholz sind andere Einflussfaktoren bedeutsamer, wie bspw. die zuvor dargestellten natürlichen Qualitätsschwankungen (siehe Abschnitt 3.1.4). Der Kruskal-Wallis-Test ($p=0,049$) und der Median-Test ($p=0,022$) zeigten zudem, dass die beschriebenen und in Abbildung 81 veranschaulichten Unterschiede statistisch signifikant sind.

Ferner wurde deutlich, dass die *Lagerung und der Transport* speziell bei Zellstoff einen großen Einfluss auf die Qualität haben. Dieser muss sauber, trocken und vor Witterungseinflüssen geschützt gelagert werden, da es ansonsten zu Verunreinigungen, Schimmelpilzbefall und mikrobiologischen Zersetzungsprozessen kommen kann (vgl. GDV 2015b). Das Gleiche gilt auch für Altpapier. Bei Rundholz ist die Art und Dauer der Lagerung ebenfalls bedeutsam, da Risse entstehen können und sich die Wahrscheinlichkeit eines Insekten- und Pilzbefalls mit zunehmender Lagerdauer erhöht (vgl. Odenthal-Kahabka 2012; siehe auch Abschnitt 3.1.4). Bei Span- und MDF-Platten hingegen ist zwar eine trockene und ebene Lagerung notwendig, jedoch ist hier deren Einfluss auf die Qualität vergleichsweise gering. Etwas überraschend sind die Ergebnisse bei Altholz, da hier aufgrund der häufig praktizierten Freilandlagerung von größeren Auswirkungen auf die Qualität ausgegangen wurde. Ferner war bei Holzstoff ein geringerer Einfluss zu erwarten, da dieser kaum gelagert bzw. transportiert, sondern zumeist in integrierten Werken hergestellt und direkt weiterverarbeitet wird (vgl. VDP 2014, S. 15). Die beschriebenen rohstoffspezifischen Unterschiede sind gemäß dem Median-Test ($p=0,049$) statistisch signifikant.

Insgesamt war in den vorherigen Abschnitten erkennbar, dass die betrachteten Unsicherheitsquellen zwar einen relativ großen, aber je Rohstoff deutlich unterschiedlichen Einfluss auf die Qualität haben, was die zu Beginn geäußerte Vermutung bestätigt. Lediglich bei der Bedeutung natürlicher Qualitätsschwankungen konnten keine signifikanten rohstoffspezifischen Unterschiede festgestellt werden, was zeigt, dass es sich hierbei um einen für alle Rohstoffe relevanten Einflussfaktor handelt. Die zweite Vermutung konnte somit ebenfalls bestätigt werden. Die Unternehmensgröße hatte hierbei keinen Einfluss auf das Antwortverhalten. Ein Vergleich der einzelnen Mittelwertdiagramme führt zu der in Abbildung 82 dargestellten Rangordnung. Dabei wird deutlich, dass der Herstellungs- bzw. Verarbeitungsprozess sowie die Rohstoffzusammensetzung insgesamt gesehen den größten Einfluss auf die Rohstoffqualität haben und somit die bedeutsamsten Ursachen für Qualitätsschwankungen sind. Natürliche Schwankungen bei den Rohstoffeigenschaften spielen ebenfalls eine große Rolle. Einen etwas geringeren Einfluss auf die Qualität der Rohstoffe haben hingegen die Lagerung und der Transport.

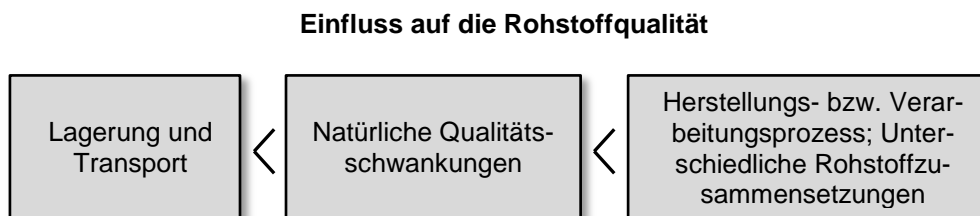


Abbildung 82: Rangordnung der unterschiedlichen Einflussfaktoren

Abschließend sollte in diesem Zusammenhang noch untersucht werden, wie hoch die Unsicherheit bezüglich der Rohstoffqualität bei im Ausland beschafften Rohstoffen im Vergleich zu im Inland erworbenen ist (F12). Die verwendete Antwortskala reichte dabei von 1 (deutlich geringer) bis 5 (deutlich höher). Zu vermuten war, dass die Qualitätsunsicherheit bei importierten Rohstoffen höher ist, da im Ausland oftmals andere Qualitätsstandards gelten und Verfahren bzw. Stoffe eingesetzt werden, die in Deutschland teilweise nicht zulässig sind (siehe Abschnitt 3.1.4). Eine diesbezügliche Tendenz konnte auch in der empirischen Erhebung von Friedemann et al. (2011, S. 5) festgestellt werden, wobei die Ergebnisse dort jedoch nicht signifikant waren. 27 der teilnehmenden Unternehmen machten hierzu keine Angaben, wobei 25 davon ihre Rohstoffe allerdings ausschließlich aus dem Inland bezogen.

Insgesamt erklärte mehr als die Hälfte der Befragten (56,8 %), dass die Qualitätsunsicherheit bei importierten Rohstoffen genauso hoch ist wie bei im Inland erworbenen. 42 % der Unternehmen gaben jedoch an, dass die Unsicherheit höher oder sogar deutlich höher ist. Lediglich ein Unternehmen schätzte sie geringer ein. Dies bestätigt tendenziell die Ergebnisse bei Friedemann et al. (2011, S. 5) und die zuvor geäußerte Vermutung. Interessant hierbei ist jedoch, dass industriespezifische Unterschiede deutlich wurden, die in Abbildung 83 dargestellt sind.

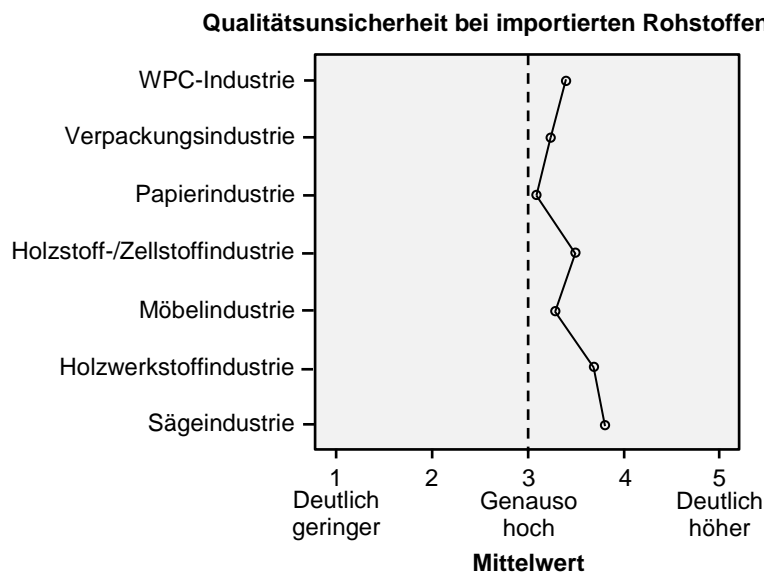


Abbildung 83: Qualitätsunsicherheit bei importierten Rohstoffen

Die Ergebnisse zeigen, dass vor allem die Unternehmen der Säge- und Holzwerkstoffindustrie die Qualitätsunsicherheit bei Rohstoffen aus dem Ausland höher einschätzen. Dies erscheint überraschend, da genau diese Unternehmen ihre Rohstoffe (Rundholz, Sägenebenprodukte und Altholz) aufgrund hoher Transportkosten nahezu ausschließlich aus dem Inland beziehen (siehe F16) und somit vermutlich kaum eigene Erfahrungen diesbezüglich haben. Im Vergleich dazu sehen die Unternehmen der Papier- und Verpackungsindustrie, die tatsächlich einen großen Teil ihrer Rohstoffe (vor allem Zellstoff und Wellpappenrohpaper) im Ausland beschaffen (siehe auch Abschnitt 3.1.4), die Qualitätsunsicherheit als genauso hoch an. Der Median-Test ($p=0,042$) zeigte, dass sich die Antworten der Industrien signifikant voneinander unterscheiden. Das Antwortverhalten war zudem abhängig von der Unternehmensgröße, was ein weiteres Indiz dafür sein kann, dass Vorurteile hier eine gewisse Rolle spielen. So verdeutlichen die Ergebnisse der durchgeführten nichtparametrischen Tests, dass kleine bzw. Kleinstunternehmen die Qualitätsunsicherheit bei Rohstoffen aus dem Ausland signifikant höher einschätzen als mittlere und große Unternehmen.

Preisunsicherheit. Nachdem bisher mögliche Verfügbarkeits- und Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen sowie deren Ursachen im Mittelpunkt standen, sollen nun die Rohstoffpreise und damit verbundene Unsicherheiten betrachtet werden. Erfragt wurde daher zunächst, welche Preisschwankungen derzeit bei den verwendeten Rohstoffen auftreten (F13). Die zugrundeliegende Antwortskala reichte von 1 (gar keine Schwankungen) bis 5 (sehr große Schwankungen). Aufgrund der Ausführungen in Abschnitt 3.1.4 konnte vermutet werden, dass es bei allen hier untersuchten Rohstoffen zu Preisschwankungen kommt. Die entsprechenden Antworten sind in Abbildung 84 dargestellt. Zwei Unternehmen machten hierzu keine Angaben.

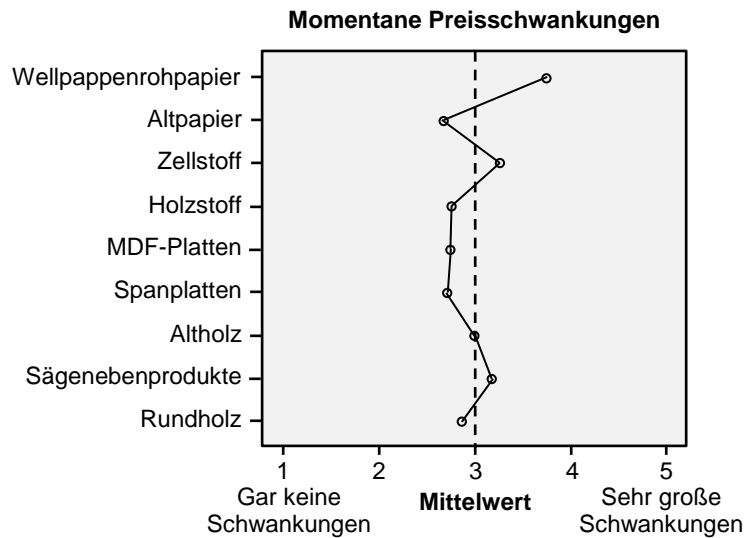


Abbildung 84: Momentane Preisschwankungen

Die Ergebnisse zeigen, dass tatsächlich bei allen hier betrachteten Rohstoffen Preisschwankungen und damit verbundene Unsicherheiten auftreten, was die zuvor geäußerte Vermutung bestätigt. Die Schwankungen werden von den teilnehmenden Unternehmen jedoch zumeist als mäßig angesehen. Lediglich bei Wellpappenrohpaper kommt es laut den befragten Unternehmen zu großen Preisschwankungen, da der Bedarf an Verpackungsmaterial und somit auch die Preise von Wellpappenrohpaper stark vom jeweiligen Konjunkturverlauf abhängig sind (vgl. VDW 2010a; VDW 2011; siehe auch Abschnitt 3.1.4). Insgesamt waren jedoch keine deutlichen Unterschiede zwischen den Rohstoffen erkennbar, was die Ergebnisse der nichtparametrischen Tests bestätigen. Die Unternehmensgröße hatte ebenfalls keinen Einfluss auf das Antwortverhalten.

Um die Ursachen dieser Preisschwankungen genauer zu untersuchen, wurde zudem erfragt, welchen Einfluss die in Abschnitt 3.1.4 bei der Entwicklung des morphologischen Kastens identifizierte und im Rahmen der vorherigen Studie empirisch bestätigten Unsicherheitsquellen auf die Preise der jeweiligen Rohstoffe haben (F14). Dies erfolgte erneut mit Hilfe einer fünfstufigen Antwortskala, die von 1 (gar kein Einfluss) bis 5 (sehr großer Einfluss) reichte. Ziel dabei war es, nicht nur mögliche Unsicherheitsquellen zu benennen (siehe morphologischer Kasten), sondern erstmals empirisch deren tatsächlichen Einfluss zu quantifizieren. Aufgrund der Ausführungen in Abschnitt 3.1.4 wurde auch hier erwartet, dass die betrachteten Unsicherheitsquellen zwar einen relativ großen, aber je Rohstoff deutlich unterschiedlichen Einfluss auf die Preise haben. Zudem war zu vermuten, dass die auftretenden Preisschwankungen oftmals auf natürliche Faktoren wie bspw. saisonale Angebotsschwankungen oder Kalamitäten sowie die zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz zurückgeführt werden können. Die Antworten hierzu sind in den folgenden Abbildungen dargestellt. Fünf Unternehmen machten diesbezüglich keine Angaben.

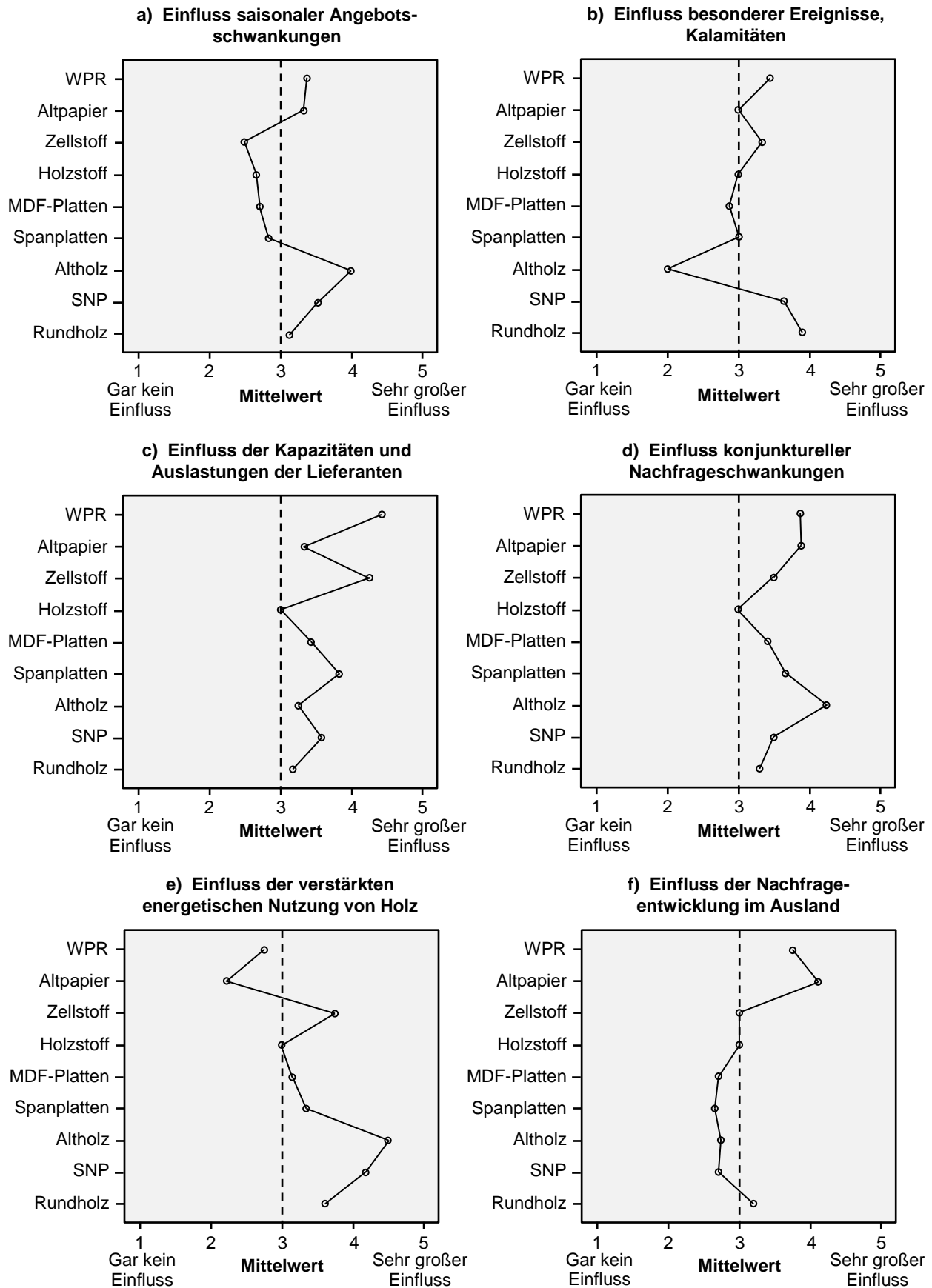


Abbildung 85: Einfluss unterschiedlicher Faktoren auf die Rohstoffpreise (Anmerkung: SNP = Sägenebenprodukte, WPR = Wellpappenrohpapier)

Die Ergebnisse zeigen, dass *saisonale Angebotsschwankungen* aufgrund der Jahreszeiten bzw. der Witterung erwartungsgemäß speziell bei Rundholz, Sägenebenprodukten und Altholz einen vergleichsweise großen Einfluss auf die Rohstoffpreise haben. Wie bereits erläutert, findet die Holzernte ausschließlich während der Vegetationsruhe im Winterhalbjahr statt (vgl. FNR 2012a, S. 22). Gleichzeitig ist das Altholzaufkommen zu dieser Zeit aufgrund der verringerten Bauaktivitäten besonders gering. Die damit einhergehenden Verfügbarkeitsschwankungen wirken sich auch auf die Preise der Rohstoffe aus. Im Gegensatz dazu spielen saisonale Angebotsschwankungen bei Holzwerkstoffplatten sowie Holz- und Zellstoff nur eine relativ geringe Rolle, da hier die Produktionskapazitäten ganzjährig möglichst vollständig ausgelastet werden müssen. Bei Altpapier und dem oftmals daraus hergestellten Wellpappenrohmaterial hingegen haben sie einen vergleichsweise großen Einfluss auf die Rohstoffpreise, da hier das Aufkommen bspw. nach Weihnachten besonders hoch ist (vgl. HWWI 2012, S. 19). Dies verdeutlicht erneut die bereits zuvor beschriebenen rohstoffspezifischen Unterschiede.

Erkennbar war zudem, dass sich *besondere Ereignisse und Kalamitäten* wie bspw. Windbruch oder Schädlingsbefall vor allem auf die Preise von Rundholz und Sägenebenprodukten auswirken, da diese beiden Rohstoffe davon direkt betroffen sind. Bei Altholz hingegen ist der Einfluss gering, da dessen Sammlung hiervon unabhängig ist. Das Gleiche gilt für Altpapier, weshalb hier eigentlich geringere Auswirkungen erwartet wurden. Auffällig war auch, dass besondere Ereignisse wie bspw. Stürme oder Schädlingsbefall bei den restlichen Rohstoffen zumindest einen mittleren Einfluss auf die Rohstoffpreise haben, obwohl diese davon oftmals nicht unmittelbar betroffen sind. Dies verdeutlicht, dass sich die durch Kalamitäten ausgelösten Preisschwankungen indirekt auch auf nachgelagerte Wertschöpfungsstufen auswirken können (siehe Abschnitt 3.1.4). Mit einem Signifikanzwert von 0,001 zeigte der Kruskal-Wallis-Test zudem, dass die in Abbildung 85b dargestellten Unterschiede statistisch signifikant sind und nicht nur zufällig in der Stichprobe auftraten.

Ferner wurde deutlich, dass die *Kapazitäten und Auslastungen der Lieferanten* bei allen hier betrachteten Rohstoffen einen mittleren bis großen Einfluss auf die Preisentwicklung haben. Dies stimmt mit den Ausführungen in Abschnitt 3.1.4 überein. Besonders spürbar ist dieser Einfluss bei Zellstoff, Wellpappenrohmaterial und Spanplatten. Um Skaleneffekte zu realisieren, werden diese Güter zumeist in mittleren bis großen Produktionsanlagen hergestellt (siehe F6). Kapazitätsanpassungen, wie sie bspw. im Zuge der vergangenen Wirtschaftskrise auftraten, führen hier zu spürbaren Mengenänderungen, die sich auch auf die Preise der entsprechenden Rohstoffe auswirken (vgl. EUWID 2010, S. 26-33; EUWID 2012b). Im Gegensatz dazu wird Holzstoff ausschließlich in kleineren Produktionsanlagen erzeugt, weshalb einzelne Kapazitätsänderungen in diesem Fall nur einen deutlich geringeren Einfluss auf die Verfügbarkeit und Preise haben. Der Kruskal-Wallis-Test ($p=0,049$) zeigte zudem, dass die beschriebenen und in Abbildung 85c dargestellten Unterschiede statistisch signifikant sind.

Erkennbar war auch, dass *konjunkturelle Nachfrageschwankungen* überall einen mittleren bis großen Einfluss auf die Rohstoffpreise haben. Dies stimmt prinzipiell mit den in Abschnitt 3.1.4 getroffenen Aussagen überein. Bei den meisten Rohstoffen waren keine gravierenden Unterschiede erkennbar, was auch die Ergebnisse der durchgeführten nichtparametrischen Tests zeigen. Etwas überraschend war jedoch der große Einfluss konjunktureller Nachfrageschwankungen auf die Preisentwicklung von

Altholz, da dieses überwiegend energetisch genutzt wird (vgl. Mantau 2012a, S. 54) und daher dessen Preise als weniger konjunkturabhängig eingestuft wurden (siehe Abschnitt 3.1.4). Zudem konnte bei Zell- und vor allem Holzstoff ein größerer Einfluss erwartet werden, da die Papier- und Verpackungsindustrie generell als sehr konjunkturabhängig gelten (vgl. HWWI 2012, S. 17-18).

Die Ergebnisse zeigen zudem, dass sich die *verstärkte energetische Nutzung von Holz* erwartungsgemäß vor allem auf die Preise von Rundholz, Sägenebenprodukten und Altholz auswirkt und hier einen großen bis sehr großen Einfluss hat. Wie bereits erläutert, sind diese Rohstoffe direkt von der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz betroffen (siehe Abschnitt 3.1.4). In Abbildung 85e wird deren Einfluss auf die Rohstoffpreise erstmals quantifiziert. Aufgrund der überwiegend energetischen Nutzung ist dieser bei Altholz besonders groß (vgl. Mantau 2012a, S. 54). Nur geringe bzw. gar keine Auswirkungen hat die zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz hingegen auf die Verfügbarkeit von Altpapier, da dieses selten energetisch, sondern vorrangig stofflich verwendet wird (vgl. VDP 2014, S. 25; Weimar et al. 2012, S. 12-13). Auffällig war, dass die verstärkte energetische Nachfrage bei allen anderen Rohstoffen einen mittleren bis großen Einfluss auf das verfügbare Angebot hat, obwohl diese ausschließlich im stofflichen Bereich Verwendung finden. Wie jedoch bereits in Abschnitt 3.1.4 erläutert, kann sich die stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz indirekt auch auf die nachgelagerten Wertschöpfungsstufen auswirken und dort ebenfalls zu Preisschwankungen führen. Die Ergebnisse der durchgeführten Varianzanalyse ($F=3,646$; $p=0,001$) zeigen zudem, dass die beschriebenen Unterschiede statistisch signifikant sind und nicht nur zufällig in der Stichprobe auftraten. Der Einfluss der stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz ist daher je Rohstoff unterschiedlich, weshalb die hier durchgeführte differenzierte Analyse notwendig ist, um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten.

Ferner war erkennbar, dass die *Nachfrageentwicklung im Ausland* speziell bei Altpapier und Wellpappenrohpaper einen großen Einfluss auf die Rohstoffpreise hat. Beide Güter werden auf internationalen Märkten gehandelt und sind besonders stark von der Nachfrage aus Asien abhängig (vgl. HWWI 2012, S. 17). Im Gegensatz dazu ist der Einfluss der ausländischen Nachfrage auf die Verfügbarkeit von Sägenebenprodukten und Altholz vergleichsweise gering. Der Grund hierfür ist, dass diese Rohstoffe aufgrund der hohen Transportkosten nahezu ausschließlich regional bzw. im Inland beschafft und kaum exportiert werden (siehe F16 sowie Abschnitt 3.1.4). Etwas überraschend waren hingegen die Ergebnisse für Span- und MDF-Platten sowie Zellstoff, da diese Güter oftmals exportiert und auf internationalen Märkten gehandelt werden, weshalb hier ein deutlich größerer Einfluss erwartet wurde. Die Preise von Rundholz sind zwar von der Nachfrageentwicklung im Ausland abhängig, allerdings schwächen auch hier hohe Transportkosten und eine damit einhergehende relativ geringe Exportquote deren Auswirkungen ab. Die Ergebnisse der durchgeführten einfaktoriellen Varianzanalyse ($F=2,504$; $p=0,015$) zeigen, dass die in Abbildung 85f dargestellten Unterschiede statistisch signifikant und nicht auf Zufallseinflüsse zurückzuführen sind.

Insgesamt war in den vorherigen Abschnitten erkennbar, dass die betrachteten Unsicherheitsquellen zwar einen relativ großen, aber je Rohstoff deutlich unterschiedlichen Einfluss auf die Preise haben, was die zu Beginn geäußerte Vermutung bestätigt. Die hier durchgeführte differenzierte Analyse ist daher notwendig, um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten. Lediglich bei der Bedeutung konjunkturu-

reller Nachfrageschwankungen konnten erneut keine signifikanten rohstoffspezifischen Unterschiede festgestellt werden, was zeigt, dass es sich hierbei um einen für alle Rohstoffe relevanten Einflussfaktor handelt. Die zweite Vermutung, wonach die Preisunsicherheit bei den untersuchten Rohstoffen oftmals durch natürliche Faktoren (z. B. saisonale Angebotsschwankungen oder Kalamitäten) sowie die zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz verursacht wird, konnte ebenfalls bestätigt werden. Davon sind vor allem Rundholz, Sägenebenprodukte und Altholz betroffen. Die Ergebnisse zeigten zudem, dass die Unternehmensgröße hier keinen Einfluss auf das Antwortverhalten hatte. Ein Vergleich der einzelnen Mittelwertdiagramme führt zu der in Abbildung 86 dargestellten Rangordnung. Dabei wird deutlich, dass konjunkturelle Nachfrageschwankungen sowie die Kapazitäten und Auslastungen der Lieferanten insgesamt gesehen den größten Einfluss auf die Rohstoffpreise haben und somit die wichtigste Ursache für Preisschwankungen sind. Die große Bedeutung der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz ist ebenfalls erkennbar. Einen etwas geringeren Einfluss haben hingegen die Nachfrageentwicklung im Ausland, saisonale Angebotsschwankungen sowie Kalamitäten und besondere Ereignisse.

Die unterschiedliche Bedeutung der verschiedenen Unsicherheitsquellen wurde auch von den durchgeführten nichtparametrischen Tests bei verbundenen Stichproben bestätigt (vgl. Janssen/Laatz 2013, S. 654-660). Insgesamt ähnelt die gebildete Rangordnung jener, die bereits zuvor bei der Verfügbarkeitsunsicherheit erkennbar war (siehe F9).

Einfluss auf die Rohstoffpreise

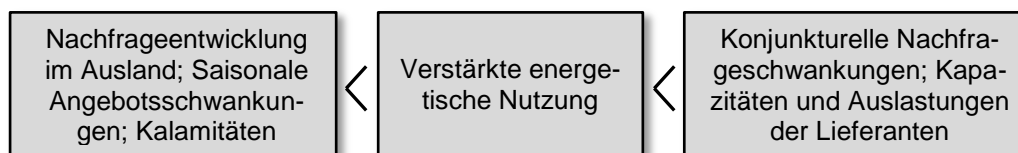


Abbildung 86: Rangordnung der unterschiedlichen Einflussfaktoren

Herkunftsunsicherheit. Nachdem bisher mögliche Verfügbarkeits-, Qualitäts- und Preisschwankungen bei den Rohstoffen sowie deren Ursachen im Mittelpunkt standen, sollten abschließend die Rohstoffherkunft und damit verbundene Unsicherheiten näher betrachtet werden. Erfragt wurde daher zunächst (F15), ob die Unternehmen von ihren Lieferanten über die Herkunft der verwendeten Rohstoffe informiert werden (1=Ja, immer; 2=Teilweise; 3=Nein) und inwiefern ein solcher Herkunftsnachweis überhaupt möglich ist (1=sehr schwer bis 5=sehr leicht). Aufgrund der Ausführungen in Abschnitt 3.1.4 war zu vermuten, dass eine gewisse Herkunftunsicherheit bei den Rohstoffen besteht, da die Abnehmer nicht immer von den Lieferanten über den ursprünglichen Herkunftsort informiert werden (können) bzw. ein Herkunftsnachweis teilweise nur schwer möglich ist. Hiervon sind vor allem die international gehandelten Rohstoffe betroffen, bei denen mehrstufige Handelsketten, der Umschlag in Transitländern sowie eine Vermischung der Stoffströme die Rückverfolgbarkeit erschweren (siehe Abschnitt 3.1.4). Daher wurden deutliche rohstoffspezifische Unterschiede erwartet. Die entsprechenden Antworten sind in Abbildung 87 dargestellt. Zwei Unternehmen machten hierzu keine Angaben.

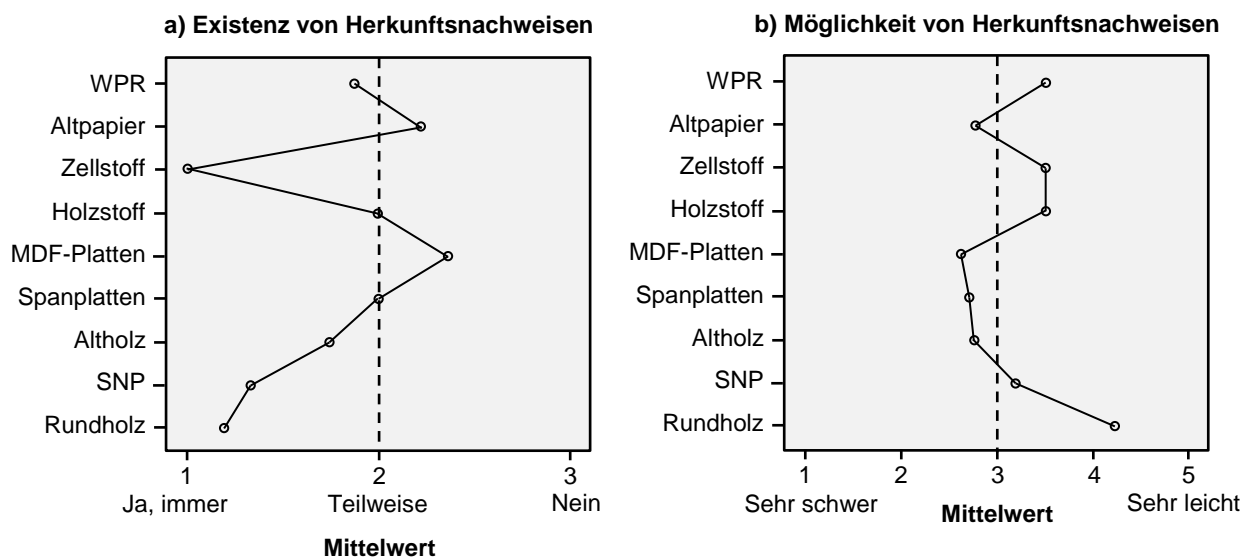


Abbildung 87: Existenz und Möglichkeit von Herkunftsnachweisen (Anmerkung: SNP = Sägenebenprodukte, WPR = Wellpappenrohpapier)

Die Ergebnisse zeigen, dass die Unternehmen speziell bei Zellstoff von ihren Lieferanten immer über dessen Herkunft informiert werden. Dies stimmt mit den Aussagen der Unternehmensverbände in Abschnitt 3.2.3.1 überein. Der Grund hierfür ist die freiwillige Selbstverpflichtung der deutschen Zellstoff- und Papierindustrie, nur Rohstoffe aus nachweislich legaler Herkunft zu verarbeiten (sog. Code of Conduct) (vgl. CEPI 2010; VDP 2014, S. 30). Mehrere Skandale führten hier in der Vergangenheit zu einer Sensibilisierung der Verbraucher und dazu, dass diese verstärkt einen Herkunftsnachweis fordern (siehe Abschnitt 2.4.1). Trotz der freiwilligen Selbstverpflichtung ist allerdings oftmals dennoch nur der unmittelbare Vorlieferant (z. B. die Zellstofffabrik im Ausland) bekannt und eine Rückverfolgbarkeit entlang der gesamten Wertschöpfungskette aufgrund der in Abschnitt 3.1.4 beschriebenen Probleme nicht möglich. Bei Holzstoff werden die Unternehmen von ihren Lieferanten hingegen nur teilweise über die Herkunft informiert, da dieser häufig in integrierten Werken hergestellt und direkt weiterverarbeitet wird. Fast immer liegen zudem Informationen über die Herkunft des verarbeiteten Rundholzes bzw. der verwendeten Sägenebenprodukte vor, da diese aufgrund hoher Transportkosten überwiegend aus dem Inland bzw. der jeweiligen Region stammen (vgl. Mantau 2012c, S. 17; Müssig/Carus 2007, S. 112; siehe F16). Wie in Abschnitt 3.1.4 gezeigt, kann die Herkunft jedoch vor allem bei Holzimporten problematisch sein. Vergleichsweise selten werden die Unternehmen bei Altpapier über dessen Herkunft informiert, da hier weltweit unterschiedliche Erfassungssysteme und eine Vermischung der Stoffströme die Rückverfolgbarkeit erschweren (siehe Abschnitt 3.2.3.1). Bei den international gehandelten Wellpappenrohpapieren und Holzwerkstoffplatten wird ebenfalls nur teilweise über die Herkunft informiert. Die aufgezeigten rohstoffspezifischen Unterschiede sind gemäß dem Kruskal-Wallis-Test ($p=0,000$) und dem Median-Test ($p=0,000$) statistisch signifikant und treten daher nicht nur zufällig in der Stichprobe auf.

Erkennbar war zudem, dass die Herkunft am leichtesten bei Rundholz angegeben werden kann, da dieses wie bereits erläutert, zumeist aus einem regionalen Beschaffungsgebiet stammt (vgl. Mantau 2012c, S. 17; siehe auch F16). Bei Sägenebenprodukten ist der Herkunftsnachweis aufgrund der häufig

technisch bedingten Vermischung der Stoffströme hingegen schwieriger (vgl. AGR 2011a, S. 4). Die Vermischung bzw. Sortierung der Materialien sowie unterschiedliche Erfassungssysteme bereiten auch bei der Rückverfolgbarkeit von Altholz und Altpapier Probleme. Vergleichsweise schwierig ist zudem die Herkunftsangabe bei Span- und MDF-Platten. Wie in Abschnitt 3.1.4 dargestellt, wird der Herkunftsnachweis bei Zellstoff und Wellpappenrohmaterial ebenfalls durch eine Vermischung bzw. Weiterverarbeitung der Rohstoffe, den Umschlag in Transitländern sowie mehrstufige Handelsketten erschwert. Allerdings führt der steigende Anteil an zertifizierter Ware (z. B. FSC oder PEFC-Zertifizierung) dazu, dass hier die Herkunftsangabe etwas leichter möglich ist. Vergleichsweise leicht ist auch der Herkunftsnachweis bei Holzstoff, da dieser zumeist aus dem Inland stammt (vgl. Bringezu et al. 2008, S. 198; siehe auch F16). Zudem zeigten der Kruskal-Wallis-Test ($p=0,000$) und der Median-Test ($p=0,004$) erneut, dass die beschriebenen Unterschiede statistisch signifikant sind.

Insgesamt wurde deutlich, dass tatsächlich eine gewisse Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen besteht, da die Abnehmer nicht immer von den Lieferanten über den ursprünglichen Herkunftsort informiert werden (können) bzw. ein Herkunftsnachweis teilweise nur schwer möglich ist. Dies bestätigt die zuvor geäußerte Vermutung. Zudem waren die erwarteten rohstoffspezifischen Unterschiede klar erkennbar und statistisch signifikant. Auffällig ist auch, dass die beiden Kurven in Abbildung 87 annähernd spiegelbildlich zueinander verlaufen. Dieser negative Zusammenhang wurde vom Pearson'schen Korrelationskoeffizienten ($r=-0,490$; $p=0,000$) statistisch bestätigt (vgl. Janssen/Laatz 2013, S. 278-279). Je leichter der Herkunftsnachweis somit bei den Rohstoffen möglich ist, desto häufiger werden die Abnehmer von ihren Lieferanten auch hierüber informiert und umgekehrt.

Erfragt wurde zudem, woher die Unternehmen ihre Rohstoffe beziehen (F16), da das Ausmaß der Herkunftsunsicherheit möglicherweise hiervon abhängig ist (siehe auch F17). Dabei sollte jeweils angegeben werden, a) welcher prozentuale Mengenanteil im Inland erworben wird und b) wie viel davon aus einem regionalen Beschaffungsgebiet stammt (0-100 % des Inlandsanteils). Als Region wurde hierbei ein Umkreis von 200 km definiert (vgl. Biokreis e. V. 2011, S. 3). Aufgrund der Ausführungen in Abschnitt 3.1.4 war zu vermuten, dass sich die Beschaffungsmärkte der Rohstoffe deutlich voneinander unterscheiden. Speziell bei Rundholz, Sägenebenprodukten, Holzstoff und Altholz wurde aufgrund des vergleichsweise teuren Transportes ein hoher Inlands- bzw. Regionalanteil erwartet. Die entsprechenden Antworten sind in Abbildung 88 dargestellt. 14 Unternehmen machten hierzu keine Angaben.

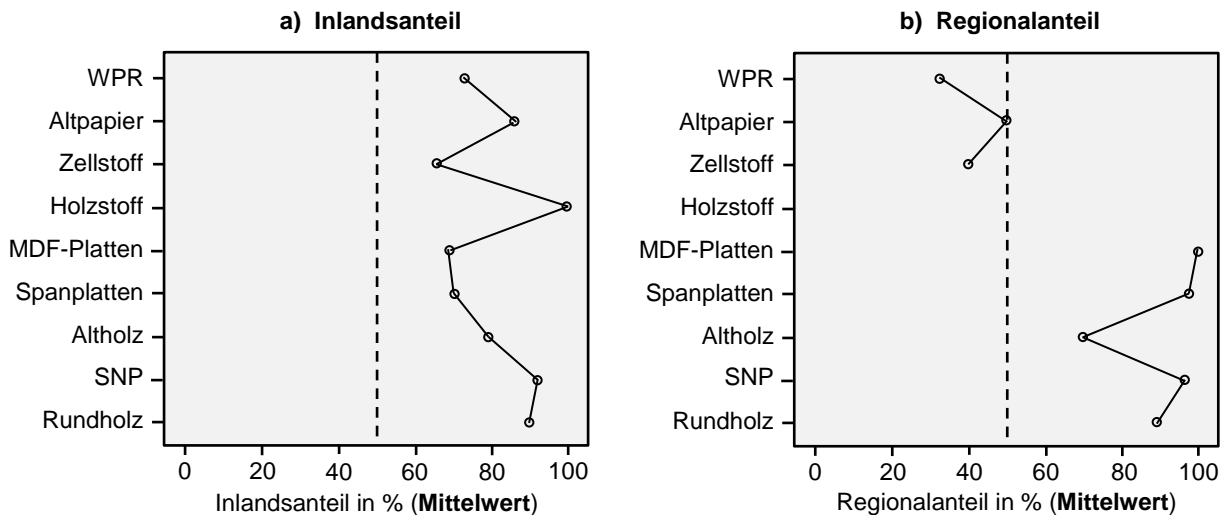


Abbildung 88: Inlands- bzw. Regionalanteil (Anmerkung: SNP = Sägenebenprodukte, WPR = Wellpappenroh papier)

Die Ergebnisse zeigen, dass Rundholz, Sägenebenprodukte und Holzstoff tatsächlich nahezu ausschließlich im Inland beschafft werden, was die zuvor geäußerte Vermutung bestätigt. Bei Altholz gaben die befragten Unternehmen an, dass dieses durchschnittlich zu rund 80 % aus Deutschland stammt. Angesichts der bundesweiten Importquote von lediglich 2,8 % (vgl. Mantau et al. 2012b, S. 18) war hier jedoch ein noch höherer Wert zu erwarten. Trotz des internationalen Handels kommt auch das verarbeitete Altpapier zum Großteil aus dem Inland. Die anderen Rohstoffe (Wellpappenroh papier und Holzwerkstoffplatten) werden zwar ebenfalls mehrheitlich in Deutschland beschafft, allerdings ist hier die Importquote deutlich höher. Bei Zellstoff hingegen wurde ein noch größerer Importanteil erwartet (siehe hierzu VDP 2014, S. 55). Generell stimmt dies jedoch mit den Aussagen in Abschnitt 3.1.4 überein und zeigt, dass sich die Beschaffungsmärkte der Rohstoffe voneinander unterscheiden. Die Ergebnisse des Kruskal-Wallis-Tests ($p=0,025$) verdeutlichen zudem, dass die dargestellten Unterschiede statistisch signifikant sind, was die eingangs geäußerte Vermutung bestätigt. Interessant war hierbei auch eine Analyse je Unternehmensgröße. Dabei viel auf, dass mittlere und große Unternehmen einen deutlich höheren Anteil ihrer Rohstoffe aus dem Ausland beziehen als kleine bzw. Kleinunternehmen, die ihre Rohstoffe nahezu ausschließlich im Inland beschaffen. Dies wurde auch von den durchgeführten nichtparametrischen Tests speziell für Rundholz, Sägenebenprodukte und Altpapier bestätigt.

Ferner war erkennbar, dass das verarbeitete Rundholz und die verwendeten Sägenebenprodukte fast immer aus der jeweiligen Region stammen. Bei Altholz hingegen wird ein größerer Teil zudem überregional beschafft, d. h. aus einem Umkreis von mehr als 200 km bezogen. Die verarbeiteten Holzwerkstoffplatten stammen, sofern sie im Inland erworben werden (siehe vorheriger Abschnitt), ebenfalls zumeist aus der entsprechenden Region. Im Gegensatz dazu werden Zellstoff, Altpapier und Wellpappenroh papier mehrheitlich überregional beschafft. Die Abnehmer von Holzstoff machten hierzu keine Angaben. Der Kruskal-Wallis-Test ($p=0,000$) zeigte, dass die in Abbildung 88 dargestellten Unterschiede statistisch signifikant sind und nicht nur zufällig in der Stichprobe auftraten. Die Unternehmensgröße hatte dabei keinen Einfluss auf das Antwortverhalten.

Erfragt wurde in diesem Zusammenhang auch, ob die Rohstoffe aus eigenen Quellen stammen (siehe integrierte Unternehmen) oder von externen Lieferanten bezogen werden. Sollten die Rohstoffe aus unternehmenseigenen Rohstoffquellen stammen, so ist der Herkunftsnachweis leichter möglich und die Unsicherheit entsprechend gering. Die Unternehmen wurden daher gebeten, den prozentualen Mengenanteil anzugeben, der extern beschafft wird. Zu vermuten war hierbei jedoch, dass trotz einiger integrierter Unternehmen (siehe Abschnitt 3.1.2 und 3.3.3.1) der Großteil der verarbeiteten Rohstoffe von externen Lieferanten stammt und die Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen somit eine Rolle spielt. Abbildung 89 stellt die gegebenen Antworten grafisch dar.

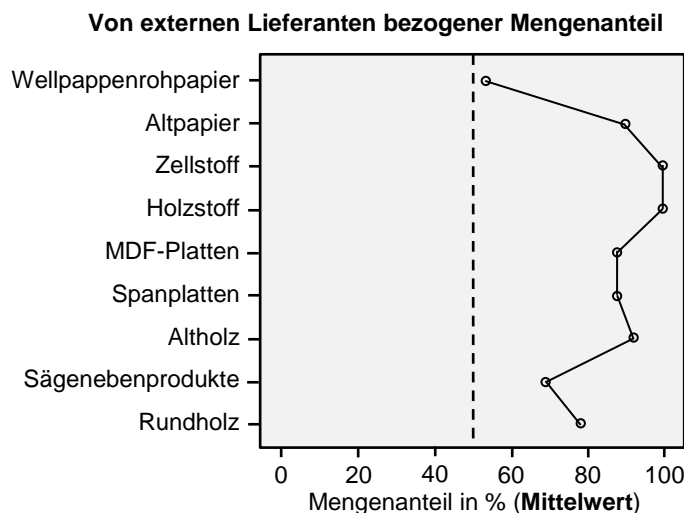


Abbildung 89: Von externen Lieferanten bezogener Mengenanteil

Die Ergebnisse zeigen, dass die meisten Rohstoffe erwartungsgemäß von externen Lieferanten bezogen werden, weshalb es zu Unsicherheiten bezüglich der Herkunft kommen kann. Bei Rundholz fällt jedoch auf, dass zumindest ein Teil aus eigenen Quellen stammt (\emptyset ca. 20 %), d. h. einige Unternehmen selbst Wald besitzen. Mögliche Ursachen hierfür können bspw. sein, dass die Inhaber der kleineren Sägewerke oftmals zugleich Waldeigentümer sind oder das mittlere und große Unternehmen Wald erworben haben, um so die Rohstoffversorgung zu sichern und mögliche Abhängigkeiten zu reduzieren (siehe Abschnitt 4.3.1.1). Plausibel ist, dass bei Sägenebenprodukten ein vergleichsweise großer Anteil aus eigenen Quellen stammt, da diese häufig als Kuppelprodukt bei der Produktion anfallen. Bei Holzstoff hingegen wurde ein geringerer Wert erwartet, da dieser oftmals in integrierten Werken hergestellt und direkt weiterverarbeitet wird (vgl. VDP 2014 S. 15). Auffällig ist auch, dass bei Wellpappenrohpapier im Durchschnitt fast die Hälfte der benötigten Menge aus eigenen Quellen stammt, was den relativ hohen Integrationsgrad zwischen der Papier- und Verpackungsindustrie verdeutlicht. Die Unternehmensgröße hatte hier erneut keinen Einfluss auf das Antwortverhalten.

Abschließend wurde erfragt (F17), ob die Herkunftsangabe bei importierten Rohstoffen schwieriger möglich, genauso möglich oder leichter möglich ist als bei jenen, die aus dem Inland stammen (siehe Abbildung 90). Zu vermuten war, dass der Herkunftsnachweis bei importierten Rohstoffen schwieriger ist, da hier oftmals mehrstufige Handelsketten sowie der Umschlag in Transitländern die Rückverfolgbarkeit erschweren (vgl. Greenpeace 2008a, S. 14). Von den teilnehmenden Unternehmen machten 30

hierzu keine Angaben, wobei 28 davon ihre Rohstoffe allerdings ausschließlich aus dem Inland bezogen.

	Herkunftsnachweis bei Rohstoffen aus dem Ausland			
	Schwieriger möglich	Genauso möglich	Leichter möglich	Gesamt
Häufigkeit	33	37	1	71
Prozent	46,5	52,1	1,4	100

Abbildung 90: Schwierigkeit des Herkunftsnachweises bei importierten Rohstoffen

Insgesamt erklärte mehr als die Hälfte der Befragten (52,1 %), dass die Herkunftsangabe bei importierten Rohstoffen genauso möglich ist wie bei im Inland erworbenen. 46,5 % der Unternehmen gaben jedoch an, dass der Herkunftsnachweis schwieriger sei. Lediglich ein Unternehmen schätzte ihn bei importierten Rohstoffen leichter ein. Dies bestätigt tendenziell die zuvor geäußerte Vermutung. Deutliche industrie- bzw. rohstoffspezifische Unterschiede waren hierbei nicht erkennbar, was auch die Ergebnisse der durchgeführten nichtparametrischen Tests belegen. Die Unternehmensgröße hatte ebenfalls keinen Einfluss auf das Antwortverhalten.

Während zuvor direkt erfragt wurde, ob die Herkunftsangabe bei importierten Rohstoffen schwieriger möglich ist, soll nun zudem (eher indirekt) untersucht werden, inwiefern die Möglichkeit des Herkunftsnachweises (F15b) vom Inlandsanteil (F16a) abhängt. Um einen eventuellen Zusammenhang zu identifizieren, wurden hierzu die entsprechenden Korrelationsmaße bestimmt. Da allerdings keine normalverteilten Antworten vorlagen, wurde diesmal nicht der Pearson'sche Korrelationskoeffizient ermittelt, sondern Kendalls Tau-b und Spearmans Rho als Zusammenhangsmaße verwendet (vgl. Janssen/Laatz 2013, S. 274-276). Die Ergebnisse ($T_b=0,282$; $p=0,000$ bzw. $\rho=0,346$; $p=0,000$) zeigen, dass es tatsächlich einen statistisch signifikanten, wenn auch vergleichsweise schwachen positiven Zusammenhang zwischen dem Inlandsanteil und der Möglichkeit des Herkunftsnachweises gibt. Je höher somit der Inlandsanteil bei den Rohstoffen ist, desto leichter ist tendenziell auch der Herkunftsnachweis möglich, was die zuvor geäußerte Vermutung bestätigt. Das Gleiche gilt zudem für den Regionalanteil (F16b). Die Ergebnisse ($T_b=0,232$; $p=0,004$ bzw. $\rho=0,279$; $p=0,003$) zeigen auch hier einen positiven und statistisch signifikanten Zusammenhang.

Insgesamt wurde somit deutlich, dass der Herkunftsnachweis bei den Rohstoffen umso leichter möglich ist, je höher der Inlands- und der Regionalanteil sind. Je einfacher der Herkunftsnachweis zudem erbracht werden kann, desto häufiger werden die Abnehmer von ihren Lieferanten auch über die Herkunft der Rohstoffe informiert und desto geringer ist die diesbezügliche Unsicherheit. Abbildung 91 stellt die in diesem Abschnitt identifizierten Zusammenhänge grafisch dar. Ein direkter und statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Inlands- bzw. Regionalanteil (F16) und dem Ausmaß, mit der die Lieferanten über die Herkunft der Rohstoffe informieren (F15a), konnte nicht festgestellt werden.

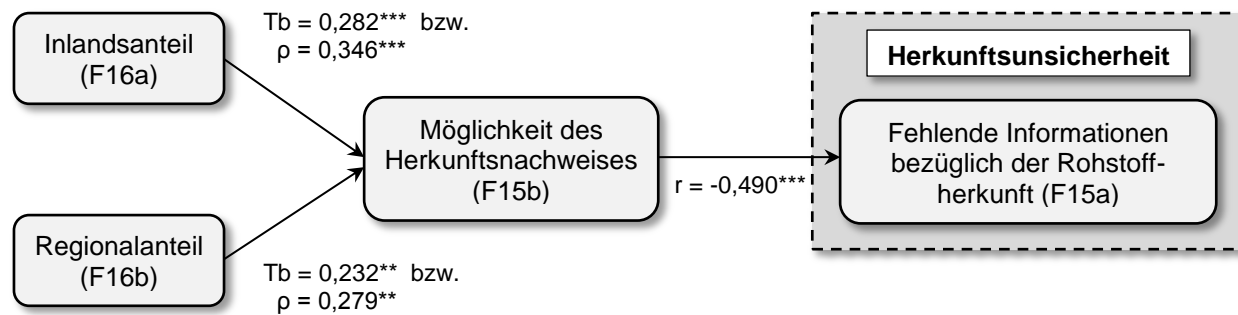


Abbildung 91: Identifizierte Zusammenhänge (Anmerkung: $p < 0,05$ (*); $p < 0,01$ (**); $p < 0,001$ (***))

Zwischenfazit. Im Rahmen dieses Abschnittes sollte zunächst geklärt werden, inwiefern es bei den Rohstoffen in den hier betrachteten Industrien tatsächlich zu Verfügbarkeits-, Qualitäts-, Preis- und Herkunftsunsicherheit kommt und auf welche Ursachen sich diese Unsicherheiten zurückführen lassen (siehe Teilforschungsfrage 1). Insgesamt wurde dabei deutlich, dass die genannten Unsicherheiten prinzipiell bei allen Leitprodukten auftreten, wobei zum Teil jedoch rohstoffspezifische Unterschiede zu beachten sind (siehe auch Abbildung 92). Die Ergebnisse der Studie zeigen bspw., dass aufgrund der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz das momentan verfügbare Rohstoffangebot speziell bei Rundholz, Sägenebenprodukten und Altholz bereits als knapp angesehen wird, was zu Unsicherheiten bezüglich der Verfügbarkeit führt. Verfügbarkeitsunsicherheit wird jedoch nicht nur durch ein knappes, sondern auch durch ein schwankendes Rohstoffangebot verursacht. Die Ergebnisse zeigen hier, dass es derzeit bei allen Rohstoffen zu *Verfügbarkeitsschwankungen* kommt. Um die Ursachen dieser Schwankungen näher zu untersuchen, wurde zudem erfragt, welchen Einfluss die in Abschnitt 3.1.4 bei der Entwicklung des morphologischen Kastens identifizierten Unsicherheitsquellen auf das verfügbare Rohstoffangebot haben. Die vorherigen Abschnitte griffen den dort hergeleiteten Systematisierungsansatz erneut auf und quantifizierten erstmals empirisch die tatsächliche Bedeutung der darin enthaltenen Unsicherheitsquellen für die Industrien im Cluster Forst und Holz. Dabei war erkennbar, dass sich die verschiedenen Unsicherheitsquellen in eine Rangordnung bringen lassen, wobei konjunkturelle Nachfrageschwankungen den größten und besondere Ereignisse bzw. Kalamitäten den geringsten Einfluss auf das verfügbare Angebot haben, da diese nur relativ selten auftreten und zu meist nur einzelne Rohstoffe betreffen. Deutlich wurde auch, dass die Verfügbarkeitsschwankungen oftmals auf natürliche Faktoren zurückgeführt werden können, die bei anderen Rohstoffen nicht oder kaum relevant sind, wie bspw. saisonale Angebotsschwankungen.

Die Ergebnisse zeigen zudem, dass bei allen Rohstoffen *Qualitätsschwankungen* auftreten, wobei deren Häufigkeit und Ausmaß jedoch rohstoffspezifisch sind. Bei Rundholz bspw. unterliegt die Qualität häufigeren und größeren Schwankungen als bei Span- oder MDF-Platten. Wie bereits zuvor, wurden auch hier die Ursachen dieser Schwankungen näher untersucht. Dabei war erkennbar, dass die in Abschnitt 3.1.4 identifizierten Unsicherheitsquellen zwar einen relativ großen, aber je Rohstoff deutlich unterschiedlichen Einfluss auf die Qualität haben. Erneut konnte eine Rangordnung gebildet werden, wobei sich der Herstellungs- und Verarbeitungsprozess sowie unterschiedliche Rohstoffzusammensetzungen am stärksten auf die Qualität der Rohstoffe auswirken, während die Lagerung und der Trans-

port den geringsten Einfluss haben. Deutlich wurde zudem, dass die unterschiedlichen Rohstoffqualitäten bei nachwachsenden Rohstoffen oftmals auf natürliche Qualitätsschwankungen zurückzuführen sind. Ferner zeigen die Ergebnisse, dass die befragten Unternehmen die Qualitätsunsicherheit bei im Ausland beschafften Rohstoffen im Vergleich zu im Inland erworbenen tendenziell höher einschätzen. Dabei war jedoch erkennbar, dass diesbezügliche Vorurteile hier eine gewisse Rolle spielen können.

Die Ergebnisse verdeutlichen auch, dass es bei allen im Rahmen dieser Studie betrachteten Rohstoffen zu *Preisschwankungen* und damit verbundenen Unsicherheiten kommt. Um die Ursachen dieser Schwankungen näher zu untersuchen, wurde zudem erfragt, in welchem Ausmaß sich die in Abschnitt 3.1.4 bei der Entwicklung des morphologischen Kastens identifizierte Unsicherheitsquellen auf die Rohstoffpreise auswirken. Die Ergebnisse zeigen auch hier, dass diese insgesamt zwar einen relativ großen, aber je Rohstoff deutlich unterschiedlichen Einfluss auf die Preise haben. Erneut konnte eine Rangordnung festgestellt werden, wobei sich konjunkturelle Nachfrageschwankungen sowie die Kapazitäten und Auslastungen der Lieferanten am stärksten auf die Rohstoffpreise auswirken. In diesem Zusammenhang war auch die große Bedeutung der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz erkennbar. Insgesamt ähnelt die gebildete Rangordnung jener, die bereits zuvor bei den Verfügbarkeitsschwankungen deutlich wurde.

Abbildung 92 stellt die in den vorangegangenen Abschnitten einzeln erläuterten Mittelwertdiagramme zum Ausmaß der bei den Rohstoffen auftretenden *Verfügbarkeits-, Qualitäts- und Preisschwankungen* zusammenfassend dar. Der Vergleich zeigt, dass es gemäß der befragten Unternehmen bei den Rohstoffpreisen tendenziell zu größeren Schwankungen kommt als bei der Rohstoffverfügbarkeit und -qualität. Bei Letzterer sind die auftretenden Schwankungen insgesamt am geringsten. Das unterschiedliche Ausmaß der Verfügbarkeits-, Qualitäts- und Preisschwankungen wurde auch von den durchgeführten nichtparametrischen Tests bestätigt.

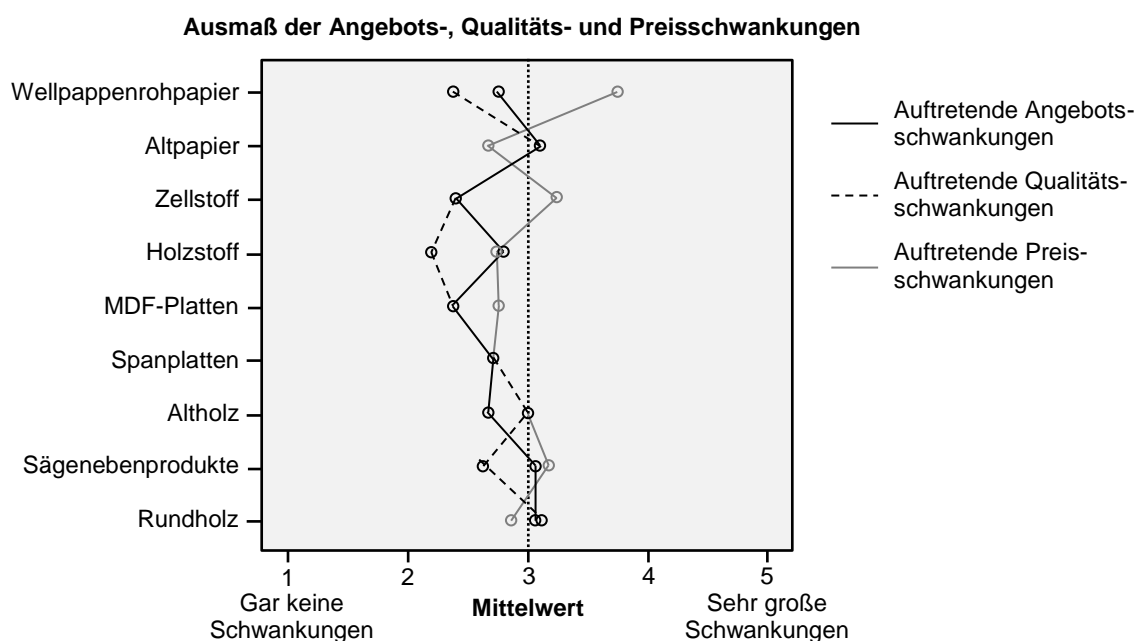


Abbildung 92: Ausmaß der Angebots- Qualitäts- und Preisschwankungen

Zusätzlich zu den bereits erläuterten Verfügbarkeits-, Qualitäts- und Preisschwankungen wurden auch die *Herkunft der Rohstoffe* und damit verbundene Unsicherheiten betrachtet. Die Ergebnisse zeigen, dass es tatsächlich zu Unsicherheiten bezüglich der Rohstoffherkunft kommen kann, da ein Großteil der Rohstoffe von externen Lieferanten bezogen wird und die Abnehmer von diesen nicht immer über den ursprünglichen Herkunftsort informiert werden (können) bzw. ein Herkunftsnachweis teilweise nur schwer möglich ist. Hiervon sind vor allem die international gehandelten Rohstoffe betroffen, bei denen mehrstufige Handelsketten, der Umschlag in Transitländern sowie eine Vermischung der Stoffströme die Rückverfolgbarkeit erschweren (siehe Abschnitt 3.1.4). Ein Vergleich der jeweiligen Inlands- bzw. Regionalanteile zeigt, dass sich auch die Beschaffungsmärkte der einzelnen Rohstoffe voneinander unterscheiden. Dabei war erkennbar, dass der Herkunftsnachweis bei den Rohstoffen umso leichter möglich ist, je höher der Inlands- und der Regionalanteil sind. Bei importierten Rohstoffen ist die Herkunftsangabe hingegen tendenziell schwieriger. Je einfacher der Herkunftsnachweis zudem erbracht werden kann, desto häufiger werden die Abnehmer von ihren Lieferanten auch über die Herkunft der Rohstoffe informiert und desto geringer ist die diesbezügliche Unsicherheit.

Die Existenz und Ursachen von besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen wurden jedoch nicht nur im Rahmen der in diesem Abschnitt behandelten Fragestellungen thematisiert. Häufig wurde auch bei den offen formulierten Fragen zu den möglichen Problemen bzw. Herausforderungen, die sich aufgrund der hier betrachteten Unsicherheiten für die Unternehmen im Cluster Forst und Holz ergeben können (siehe Abschnitt 3.3.3.4), zugleich implizit auf die Ursachen dieser Unsicherheiten eingegangen. Wie Abbildung 93 verdeutlicht, sprachen die befragten Unternehmen dabei zahlreiche der in den Abschnitten 2.4.1 und 3.1.4 identifizierten Unsicherheitsquellen an. Generell nannten sie ähnliche, wenn auch nicht alle der von den Unternehmensverbänden angegebenen Ursachen (siehe Abschnitt 3.2.3.1). Zusätzliche bzw. neue Unsicherheitsquellen konnten nicht identifiziert werden. Erneut zeigt sich, dass der zuvor entwickelte Systematisierungsansatz gut geeignet ist, um die verschiedenen Unsicherheitsarten und deren Ursachen strukturiert darzustellen. Der Nutzen des in Abbildung 93 dargestellten Systematisierungsansatzes für die Wissenschaft und Praxis wurde bereits in Abschnitt 2.4.1 und 2.4.3 aufgezeigt und soll an dieser Stelle nicht erneut diskutiert werden.

Unsi-cher-heiten	Ursachen						
	Verfü-g-barkeit	Angebot				Nachfrage	
Saisonale Angebots-schwankungen		Besondere Ereignisse, Kalamitäten	Flächen-nutzungs-konkurren-zen	Kapazitäten und Auslas-tungen der Hersteller	Konjunkt-uelle Nach-frage-schwankungen	Zuneh-mende stofflich-energeti-sche Nut-zungskon-kurrenz	Nachfra-geent-wicklung im Aus-land
Qualität	Natürliche Qualitäts-schwankungen	Qualitätsschwankungen aufgrund unterschiedlicher Rohstoffzusammensetzungen		Qualitätsschwankungen aufgrund des Herstellungs- und Verarbeitungs-prozesses		Qualitätsschwankungen aufgrund der Lagerung und des Transportes	
Preis	Angebot				Nachfrage		
	Generelle Angebots-schwankungen	Besondere Ereignisse, Kalamitäten	Kapazitäten und Auslas-tungen der Hersteller	Konjunkt-uelle Nachfra-geschwan-kungen	Zunehmende stofflich-energetische Nutzungskon-kurrenz	Nachfrage-entwicklung im Ausland	
Herkunft	Illegale Rohstoffquellen (i. e. S.)		Illegale Rohstoffquellen (i. w. S.)		Nicht nachhaltige Rohstoffquellen		
	Belastung mit Stör- bzw. Fremdstoffen				Belastung mit Schadstoffen		

Abbildung 93: Unsicherheitsarten und -quellen bei nachwachsenden Rohstoffen (Anmerkung: die hervorgehobenen Unsicherheitsquellen wurden von den befragten Unternehmen angesprochen)

In ihren Antworten gingen die Unternehmen nicht nur auf die jeweiligen Unsicherheitsquellen ein, sondern zeigten auch bestehende Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Unsicherheitsarten auf. Abbildung 94 stellt den möglichen Zusammenhängen (siehe Abschnitt 2.4.1) die tatsächlich von den Unternehmen angesprochenen Zusammenhänge gegenüber. Dabei wird deutlich, dass im Gegensatz zur Verbandsbefragung (siehe Abschnitt 3.2.3.1) nun zwar explizit eine Verbindung zwischen der Herkunft der Rohstoffe und deren Qualität erkennbar war, die Herkunftsunsicherheit aber auch hier insgesamt als weitgehend separates Thema wahrgenommen wurde. Zudem gaben die befragten Unternehmen an, dass sich Qualitätsunsicherheit nicht nur auf die Verfügbarkeit der Rohstoffe auswirkt (siehe Abschnitt 2.4.1 und 3.2.3.1), sondern Verfügbarkeitsunsicherheit ebenso die Qualität der Rohstoffe beeinflussen kann. Aufgrund einer Rohstoffverknappung oder drohender Versorgungsengpässe kann es beispielsweise zu einem Ausweichen auf alternative, jedoch qualitativ schlechtere Rohstoffe oder zu veränderten Rezepturen und Rohstoffzusammensetzungen kommen. Qualitätsunsicherheit wird somit teilweise auch durch Unsicherheiten bezüglich der Verfügbarkeit verursacht (siehe Abbildung 94).

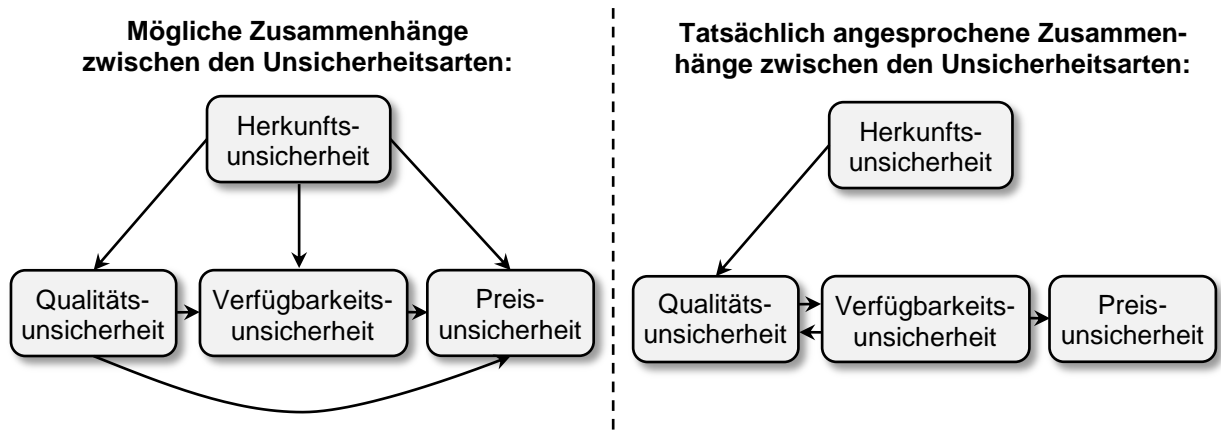


Abbildung 94: Mögliche und tatsächlich angesprochene Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Unsicherheitsarten

3.3.3.3 Bedeutung der Unsicherheiten für die Unternehmen im Cluster Forst und Holz

Nachdem zuvor auf die Existenz und Ursachen von besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen eingegangen wurde, soll nun im Rahmen der zweiten Teilforschungsfrage geklärt werden, wie bedeutsam diese Unsicherheiten für die Unternehmen im Cluster Forst und Holz tatsächlich sind (F18-21). Die dabei verwendete Antwortskala reichte von 1 (unbedeutend) bis 4 (sehr bedeutsam). Aufgrund der Ergebnisse der zuvor durchgeführten Verbandsbefragung war zu vermuten, dass die betrachteten Unsicherheitsarten von den befragten Unternehmen als bedeutsam oder sogar sehr bedeutsam angesehen werden, wobei teilweise jedoch auch rohstoff- bzw. industriespezifische Unterschiede zu erwarten sind (siehe Abschnitt 3.2.3.2). Die entsprechenden Antworten werden in Abbildung 95 dargestellt. Fünf Unternehmen machten hierzu keine Angaben.

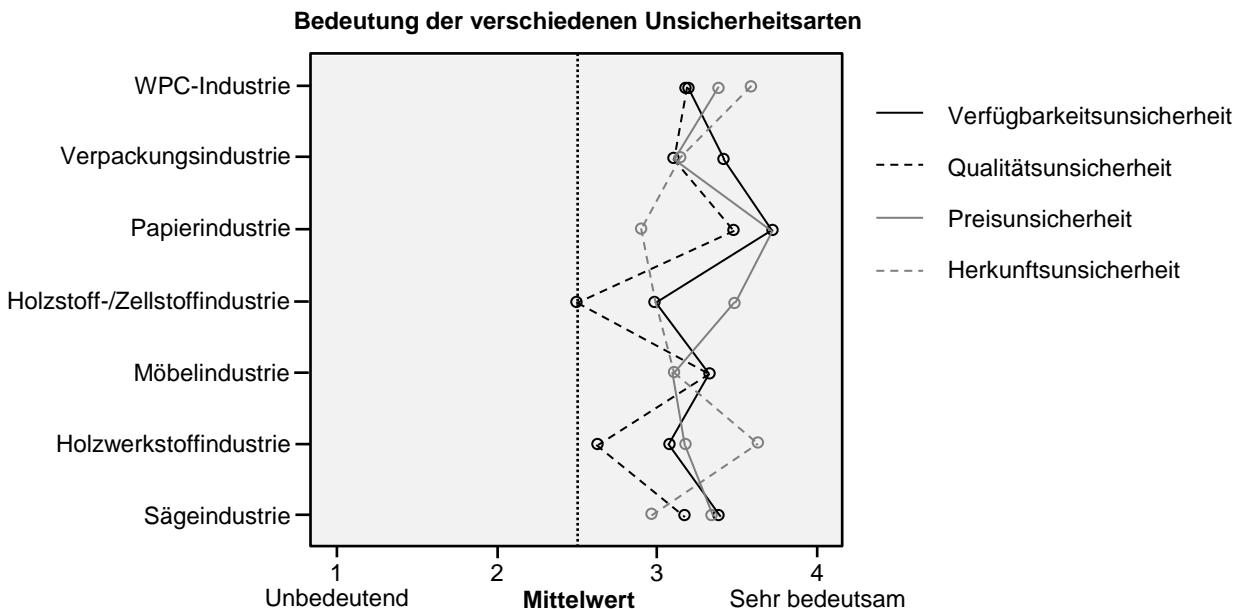


Abbildung 95: Bedeutung der verschiedenen Unsicherheitsarten

Die Ergebnisse zeigen, dass die hier betrachteten Unsicherheitsarten von den befragten Unternehmen generell als bedeutsam oder sogar sehr bedeutsam angesehen werden, was die zuvor geäußerte Ver-

mutung bestätigt und mit den Aussagen der Unternehmensverbände in Abschnitt 3.2.3.2 übereinstimmt.

Verfügbarkeitsunsicherheit. Insgesamt stuften 42,3 % der teilnehmenden Unternehmen die beim Rohstoffangebot auftretenden Verfügbarkeitschwankungen als bedeutsam ein, während 49,5 % sie sogar als sehr bedeutsam erachteten. Eine Analyse je Industrie (siehe Abbildung 95) zeigte zudem, dass die Schwankungen beim Rohstoffangebot speziell für die Papierindustrie sehr bedeutsam sind, da deren kapitalintensive Produktionsanlagen möglichst vollständig und gleichmäßig ausgelastet werden müssen und eventuelle Versorgungsengpässe zu teuren Produktionsstillständen führen können (siehe Abschnitt 3.2.3.3 und 3.3.3.4). Generell waren hier jedoch keine deutlichen industriespezifischen Unterschiede erkennbar, was auch die Ergebnisse der durchgeführten nichtparametrischen Tests belegen. Die Unternehmensgröße hatte ebenfalls keinen Einfluss auf das Antwortverhalten.

Qualitätsunsicherheit. Die bei den Rohstoffen auftretenden Qualitätsschwankungen wurden von 47,9 % der Unternehmen als bedeutsam und von immerhin 35,4 % als sehr bedeutsam angesehen. Interessant war hierbei eine Analyse je Industrie, die teilweise deutliche industriespezifische Unterschiede zeigte. Das Problem möglicher Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen wurde vor allem von den Unternehmen der Papierindustrie als sehr bedeutsam erachtet, da deren Produktionsprozesse feste Rezepturen erfordern und vergleichsweise sensibel auf schwankende Rohstoffqualitäten reagieren (siehe Abschnitt 3.1.4). Das Gleiche gilt prinzipiell auch für die Unternehmen der Holz- bzw. Zellstoffindustrie, weshalb hier eigentlich eine größere Bedeutung zu erwarten war. Bei Holzwerkstoffen hingegen ist die Toleranzgrenze gegenüber Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen höher und deren Bedeutung somit geringer (siehe auch Abschnitt 3.2.3.2). Der Median-Test ($p=0,039$) zeigte, dass die angesprochenen Unterschiede statistisch signifikant sind und nicht nur zufällig in der Stichprobe auftraten. Die Unternehmensgröße hatte erneut keinen Einfluss auf das Antwortverhalten.

Preisunsicherheit. Insgesamt stuften 43,4 % der teilnehmenden Unternehmen die bei den Rohstoffen auftretenden Preisschwankungen als bedeutsam ein, während 46,4 % sie sogar als sehr bedeutsam erachteten. Eine Analyse je Industrie (siehe Abbildung 95) zeigte, dass schwankende Rohstoffpreise in allen betrachteten Industrien eine vergleichsweise große Bedeutung haben, was mit den Aussagen der Unternehmensverbände in Abschnitt 3.2.3.2 übereinstimmt. Dies trifft speziell für die Papierindustrie zu, wo es in der Vergangenheit wiederholt zu großen Preisschwankungen beim verwendeten Altpapier kam (vgl. HWWI 2012, S. 17; Friedrich/Kappen 2012, S. 6). Deutliche industriespezifische Unterschiede waren jedoch nicht erkennbar, was auch die durchgeführten nichtparametrischen Tests bestätigten. Die Unternehmensgröße hatte ebenfalls keinen Einfluss auf das Antwortverhalten.

Herkunftsunsicherheit. 43,9 % der Unternehmen erklärten ferner, dass es für sie bedeutsam sei, die Herkunft der verwendeten Rohstoffe zu kennen, wobei 33,7 % der Befragten dies sogar als sehr bedeutsam erachteten. Eine Analyse je Industrie zeigte zudem, dass der Herkunftsnachweis bspw. in der Sägeindustrie eine vergleichsweise geringe Rolle spielt, da hier das verarbeitete Rundholz aufgrund hoher Transportkosten zumeist aus einem regionalen Beschaffungsgebiet im Inland stammt (vgl. Mantau 2012c, S. 17; siehe auch F16). Etwas überraschend waren jedoch die Antworten der in der Papier-

industrie tätigen Unternehmen. Aufgrund der in Abschnitt 2.4.1 angesprochenen Skandale in der Vergangenheit und der bereits erläuterten freiwilligen Selbstverpflichtung der Papierindustrie, nur Rohstoffe aus nachweislich legaler Herkunft zu verwenden (vgl. CEPI 2010; VDP 2007), wurde hier erwartet, dass der Herkunftsnachweis für die Unternehmen eine größere Bedeutung hat. Dennoch zeigte die Analyse insgesamt keine großen industriespezifischen Unterschiede, was auch die Ergebnisse der nichtparametrischen Tests belegen. Interessant ist jedoch, dass die gegebenen Antworten von der jeweiligen Unternehmensgröße abhängig waren. Sowohl der durchgeführte Kruskal-Wallis-Test ($p=0,048$) als auch der Median-Test ($p=0,036$) zeigten, dass der Herkunftsnachweis bei kleinen und mittleren Unternehmen eine signifikant geringere Bedeutung als bei großen Unternehmen hat, da erstere ihre Rohstoffe nur vergleichsweise selten im Ausland beschaffen (siehe F16). Im Zusammenhang mit Frage 15 war zudem erkennbar, dass diejenigen Unternehmen, die den Herkunftsnachweis als bedeutsam oder sogar sehr bedeutsam ansehen, von ihren Lieferanten auch häufiger diesbezüglich informiert werden.

Ein Vergleich der Mittelwerte in Abbildung 95 macht deutlich, dass die Verfügbarkeits- und Preisunsicherheit bei den Rohstoffen von den befragten Unternehmen insgesamt am bedeutsamsten angesehen werden. Dies stimmt mit den Antworten der Unternehmensverbände in Abschnitt 3.2.3.2 überein. Etwas weniger bedeutsam sind hingegen die Qualitäts- und Herkunftsunsicherheit. Die erkennbare Rangordnung ist in Abbildung 96 dargestellt. Die unterschiedliche Bedeutung der verschiedenen Unsicherheitsarten wurde auch von den durchgeführten nichtparametrischen Tests bei verbundenen Stichproben bestätigt.

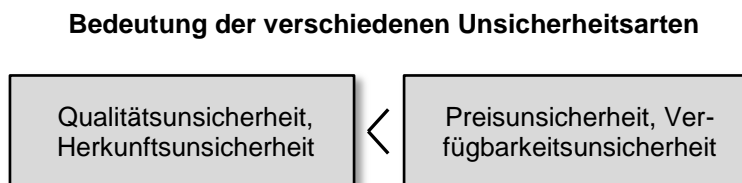


Abbildung 96: Rangordnung der verschiedenen Unsicherheitsarten

3.3.3.4 Mögliche Probleme und Herausforderungen aufgrund der besonderen Unsicherheiten

Gemäß der wirkungsbezogenen Sichtweise sind Unsicherheiten nur dann relevant, wenn diese zu einem Schaden bzw. Nachteil führen können (vgl. Friedemann 2014, S. 21, siehe auch Abschnitt 2.4.1). Nachdem bisher auf die Existenz und Bedeutung der besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen eingegangen wurde, sollen daher nun im Rahmen der dritten Teilforschungsfrage die Probleme und Herausforderungen untersucht werden, die sich durch diese möglicherweise für die Unternehmen im Cluster Forst und Holz ergeben (F22-25). Dabei soll auch die Frage geklärt werden, welche Probleme bzw. Herausforderungen speziell den Gütertausch und die Distribution der Produkte betreffen. Die Befragten konnten ihre Antworten hierzu in *freie Textfelder* eintragen und so eigene inhaltliche Schwerpunkte setzen. Auf vorgegebene Antwortskalen wurde bewusst verzichtet, um freie, ausführliche und begründete Antworten zu erhalten. Diese Möglichkeit wurde von 67 Unternehmen genutzt, was insgesamt zu 227 *Statements* führte. Die Auswertung erfolgte erneut in Form einer *inhaltlich strukturierenden, qualitativen Inhaltsanalyse*. Das entsprechende Vorgehen wurde bereits in Abschnitt 3.2.2 beschrieben. Die Codierung des Datenmaterials erfolgte dabei zunächst nach dem gleichen Katego-

riensystem, das zuvor im Rahmen der ersten empirischen Studie entwickelt worden war (siehe Anhang 2 und 3). Zusätzlich konnten einige weitere Kategorien identifiziert werden, auf die in den kommenden Abschnitten näher eingegangen wird. Diese neu gebildeten Kategorien wurden ebenfalls kurz definiert und mit typischen Ankerbeispielen versehen (siehe Anhang 7 und 8). Im Folgenden werden die entsprechenden Antworten der Unternehmen systematisch dargestellt.

Verfügbarkeitsunsicherheit. Die am häufigsten genannten Probleme, die sich durch Verfügbarkeitsunsicherheit bei den Rohstoffen ergeben können, sind drohende Versorgungsengpässe, eine erschwerte Produktionsplanung sowie die Gefahr teurer Produktionsstillstände. Diese negativen Folgen wurden von Unternehmen aus allen bzw. nahezu allen der hier betrachteten Industrien angesprochen. Oftmals nannten die Befragten in diesem Zusammenhang auch Probleme, die speziell die Distribution der Produkte und den Gütertausch zwischen Unternehmen betreffen, wie bspw. durch Verfügbarkeitsunsicherheit verursachte Lieferprobleme, Vertragsstrafen sowie letztlich Auftrags- und Kundenverlust. Zudem ist häufig eine kostenintensive Lagerhaltung als Puffer erforderlich. Im Gegensatz zu den Unternehmensverbänden gaben die befragten Unternehmen an, dass Verfügbarkeitsunsicherheit bei den Rohstoffen auch zu einer Ausweitung des Beschaffungsgebietes und einem Wechsel zu neuen Sortimenten bzw. Lieferanten führen kann. Ferner wurde deutlich, dass Verfügbarkeitschwankungen oftmals Preisschwankungen bei den Rohstoffen hervorrufen, welche die Vertriebskalkulation erschweren. Dies zeigt erneut die bereits in Abschnitt 3.2.3.1 und 3.3.3.2 erläuterten Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Unsicherheitsarten. Erstmals wurde zudem angegeben, dass Verfügbarkeitsunsicherheit auch zu Qualitätsunsicherheit führen kann, bspw. durch ein Ausweichen auf qualitativ schlechtere Rohstoffe oder eine Veränderung der Rezepturen und Rohstoffzusammensetzungen.

Auffällig war, dass die teilnehmenden Unternehmen häufig ähnlich gravierende bzw. existenzielle Probleme ansprachen, wie die Unternehmensverbände im Rahmen der ersten empirischen Befragung (siehe Abschnitt 3.2.3.3). Demnach kann Verfügbarkeitsunsicherheit bei den Rohstoffen nicht nur, wie bereits erläutert, zu Versorgungsengpässen, Produktionsstillständen und einem Auftrags- bzw. Kundenverlust führen, sondern damit einhergehend auch zu einer verschlechterten Ertragslage und dadurch verursachten Kapazitätsanpassungen, Personalabbau und Werksschließungen. Auf die volkswirtschaftlichen Auswirkungen dieser empirisch beobachtbaren Konsequenzen wurde bereits in Abschnitt 3.2.3.3 eingegangen. Die Antworten der Unternehmen erklären daher die im vorherigen Abschnitt festgestellte große Bedeutung der Verfügbarkeitsunsicherheit für die hier betrachteten Industrien. Bemerkenswert ist, dass alle Unternehmen trotz unterschiedlicher Märkte und Produkte (siehe Abschnitt 3.1.2 und 3.1.3) insgesamt ähnliche Probleme angaben. Zudem stimmen die Antworten mit den Aussagen der Unternehmensverbände in Abschnitt 3.2.3.3 überein, was zeigt, dass sowohl auf der Verbands- als auch auf der Unternehmensebene die gleichen, oftmals schwerwiegenden Konsequenzen und Probleme wahrgenommen werden. Lediglich drei Unternehmen erklärten, dass Verfügbarkeitsunsicherheit bei den Rohstoffen keine Probleme verursacht.

Qualitätsunsicherheit. Schwankende Rohstoffqualitäten schränken gemäß den befragten Unternehmen oftmals den Verwendungszweck der Rohstoffe ein und machen eine aufwendige Qualitätskontrolle erforderlich. Sie können zu Produktionsstörungen, Fehlproduktion und Qualitätseinbußen beim Endpro-

dukt führen. Zudem verursachen Qualitätsschwankungen vor allem bei der Distribution der Produkte zahlreiche Probleme. So kann es bspw. zu Reklamationen, einem Lieferantenwechsel und letztlich einem Auftrags- bzw. Kundenverlust kommen. Aufgrund der damit verbundenen Minderung der Erlöse sowie der durch die aufwendige Qualitätskontrolle und Produktionsstörungen hervorgerufenen höheren Produktionskosten sind laut den befragten Unternehmen auch gravierende Konsequenzen möglich, wie bspw. Werksschließungen. Zudem wurden erneut bestehende Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Unsicherheitsarten angesprochen. So können sich der eingeschränkte Verwendungszweck und das wiederholte Ablehnen von Lieferungen in Folge von Qualitätsschwankungen auf die Verfügbarkeit der Rohstoffe auswirken und zu diesbezüglichen Unsicherheiten führen (siehe Abschnitt 2.4.1). Dies stimmt mit den Aussagen der Unternehmensverbände in Abschnitt 3.2.3.3 überein. Lediglich drei Unternehmen erklärten, dass Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen kein Problem darstellen.

Preisunsicherheit. Die in Abschnitt 3.3.3.2 untersuchten Preisschwankungen bei den Rohstoffen (F13) beeinflussen den Güteraustausch und die Distribution der Produkte, da sie gemäß der befragten Unternehmen die Lieferantensuche erschweren und zu einer Auf- bzw. Abwertung des Lagerbestandes führen können. Dies verursacht Probleme bei der Vertriebskalkulation und bedeutet häufig einen Auftrags- bzw. Kundenverlust. Zudem können höhere Produktionskosten laut den Unternehmen oftmals nur teilweise und zeitlich verzögert bzw. gar nicht an die Kunden weitergegeben werden, was die Ertragslage der Unternehmen verschlechtert und zu Finanzierungsproblemen führt. Dies ist auf den bereits in Abschnitt 3.2.3.3 angesprochenen ‚Commodity-Charakter‘ der hier betrachteten Rohstoffe (vgl. Bohmann 2011, S. 11-16) sowie die entsprechend hohen Preiselastizitäten zurückzuführen und stellt zugleich einen Beleg für bestehende Machtunterschiede zwischen den Unternehmen im Cluster Forst und Holz dar, die eine Kostenweitergabe erschweren bzw. verhindern (siehe Abschnitt 3.3.3.8). Die befragten Unternehmen gaben zudem an, dass schwankende Rohstoffpreise die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber ausländischen Wettbewerbern verringern, da diese ihre Rohstoffe häufig zu geringeren Preisen beziehen können. Die beschriebenen Finanzierungs- und Ertragsprobleme, die Schwierigkeiten bei der Kostenweitergabe und die verringerte Wettbewerbsfähigkeit gegenüber ausländischen Wettbewerbern können gemäß der Unternehmen zu schwerwiegenden Konsequenzen führen, wie bspw. Werksschließungen, Standortverlagerungen ins Ausland sowie einem damit einhergehenden Verlust von Arbeitsplätzen in Deutschland. Wie in Abschnitt 3.2.3.3 gezeigt, sind erste Anzeichen hierfür bereits erkennbar. Schwankende Rohstoffpreise verursachen somit die gleichen existenziellen Probleme wie die zuvor betrachteten Verfügbarkeitschwankungen, was die große Bedeutung dieser beiden Unsicherheitsarten erklärt (siehe Abschnitt 3.3.3.3).

Herkunftsunsicherheit. Die durch Herkunftsunsicherheit hervorgerufenen Probleme betreffen vor allem den Güteraustausch zwischen Unternehmen und die Distribution der Produkte. So kann eine ungewisse Rohstoffherkunft bspw. zu Handelsbeschränkungen sowie einem Ablehnen zweifelhafter Lieferungen führen und bei wiederholtem Auftreten gegebenenfalls auch einen Lieferantenwechsel erforderlich machen. Zudem droht der Entzug von Zertifikaten (z. B. FSC- oder PEFC-Zertifizierung; vgl. FSC Deutschland 2015c; PEFC Deutschland e. V. 2015) und ein damit verbundener Auftrags- bzw. Kundenverlust. Interessant war in diesem Zusammenhang auch, dass mehrere der befragten Unternehmen die

aufgrund der Europäischen Holzhandelsverordnung (EUTR; vgl. BLE 2015a; BMJV 2013; siehe auch Abschnitt 3.1.4) erforderlichen Nachweispflichten kritisierten, da diese einen hohen technischen Aufwand und damit verbundene Zusatzkosten verursachen, was die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber ausländischen Wettbewerbern reduziert. Obwohl die Rohstoffe oftmals ausschließlich regional beschafft werden (siehe Frage 16), müssen die entsprechenden Nachweise erbracht werden. Auf dieses Problem machten auch die verantwortlichen Unternehmensverbände im Rahmen einer gemeinsamen Erklärung aufmerksam (sog. Frankfurter Erklärung; vgl. AGR 2011b). Erneut wurden zudem bestehende Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Unsicherheitsarten angesprochen. Wie bereits zuvor erwähnt, stellten die befragten Unternehmen erstmals explizit eine Verbindung von der Herkunftsunsicherheit zu der Qualitätsunsicherheit her, indem sie angaben, dass die Qualität der Rohstoffe je nach Herkunft variieren kann. Überraschend viele Unternehmen erklärten jedoch, dass die Herkunftsunsicherheit kein Problem darstellt. Die Ursache hierfür ist, dass die zugrundeliegende Stichprobe zahlreiche kleine und mittlere Sägewerke umfasst (siehe Abschnitt 3.3.3.1) und die Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen hier aufgrund der zumeist regionalen Beschaffung nur eine vergleichsweise geringe Rolle spielt (siehe vorherigen Abschnitt). Die zuletzt getroffene Aussage gilt daher nicht für alle Industrien.

Zwischenfazit. Im Rahmen dieses Abschnittes sollte untersucht werden, welche konkreten Probleme bzw. Herausforderungen sich aufgrund der besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe für die Industrien im Cluster Forst und Holz ergeben können (siehe Teilforschungsfrage 3). Insgesamt wurde dabei deutlich, dass die verschiedenen Unsicherheitsarten zu jeweils spezifischen Problemen führen und diese oftmals über alle betrachteten Industrien hinweg sehr ähnlich sind. Ferner war erkennbar, dass die von den Unternehmen genannten Probleme häufig speziell den Güteraus-tausch bzw. die Distribution der Produkte betreffen. Der Abschnitt zeigte zudem erneut die bestehenden Zusammenhänge zwischen den einzelnen Unsicherheitsarten auf. Bemerkenswert ist, dass es gemäß der befragten Unternehmen vor allem bei der Verfügbarkeits- und Preisunsicherheit zu gravierenden bzw. existenziellen Konsequenzen wie etwa Finanzierungsproblemen, Produktionsstillständen, Werksschließungen oder der Abwanderung ganzer Industrien ins Ausland kommen kann. Dies stimmt mit den Antworten der Unternehmensverbände in Abschnitt 3.2.3.3 überein und erklärt die im vorherigen Abschnitt dargestellte große Bedeutung dieser beiden Unsicherheitsarten für die Unternehmen im Cluster Forst und Holz. Abbildung 97 veranschaulicht abschließend, welche Probleme bzw. Herausforderungen im Rahmen dieses Abschnittes zusätzlich zu jenen identifiziert werden konnten, die bereits in Abschnitt 3.2.3.3 angesprochen wurden.

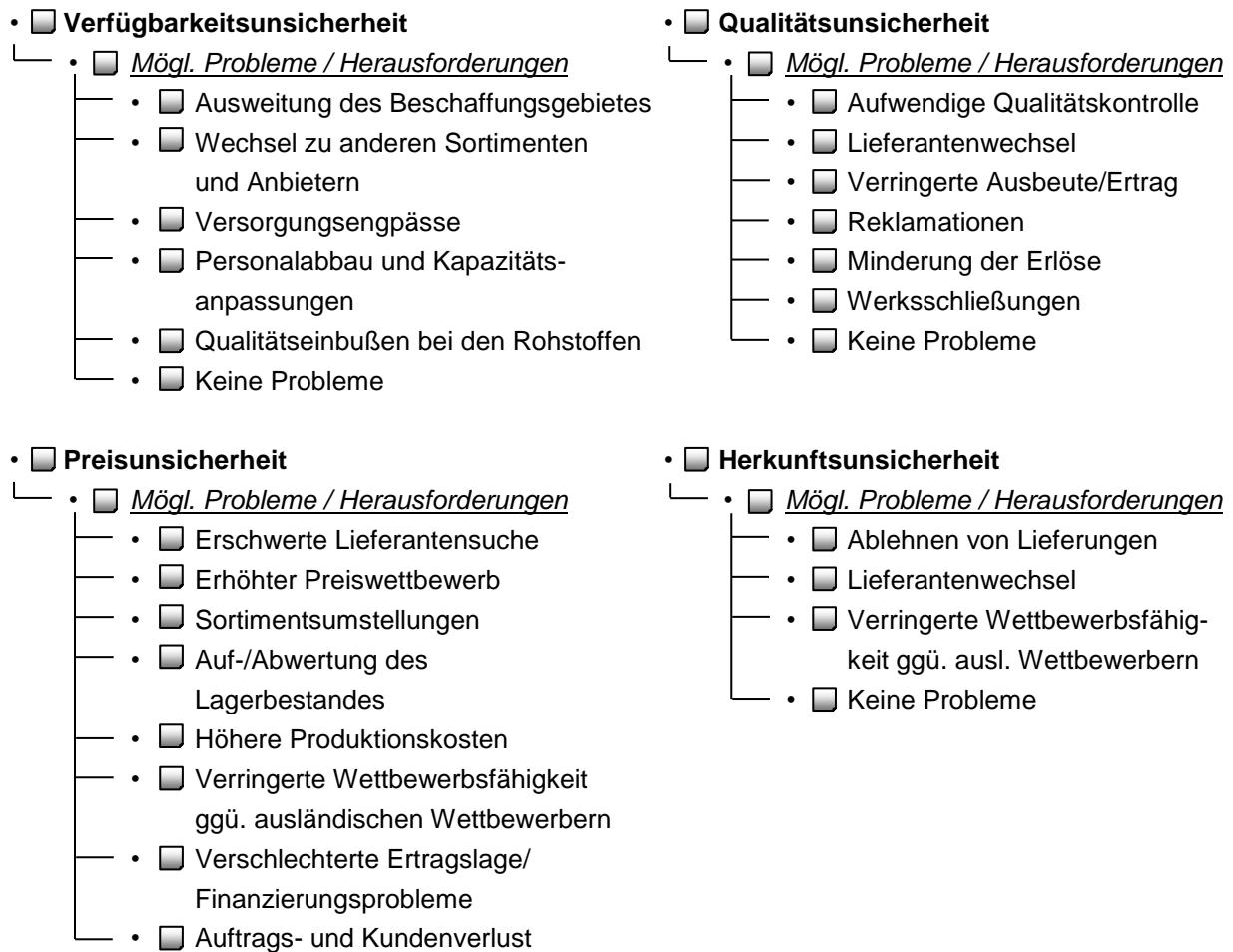


Abbildung 97: Zusätzlich identifizierte Subkategorien

3.3.3.5 Existenz von Informationsasymmetrien

Die besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen können nicht nur zu den im vorherigen Abschnitt aufgezeigten Problemen bzw. Herausforderungen führen, sondern auch Informationsasymmetrien zwischen den Lieferanten und Abnehmern verursachen (siehe Abschnitt 2.4.1). In diesem Fall besteht die Möglichkeit, dass der besser informierte Akteur seinen Informationsvorteil zu Lasten des Anderen ausnutzt (vgl. Akerlof 1970). Eine ungleiche Informationsverteilung kann somit den Gütertausch zwischen Unternehmen erschweren und die zuvor angesprochenen Probleme verschärfen. Im Rahmen der vierten Teilforschungsfrage soll daher untersucht werden, inwiefern es aufgrund der hier betrachteten Unsicherheiten tatsächlich zu Informationsasymmetrien zwischen den Lieferanten und Abnehmern kommt. Die Unternehmen wurden zu diesem Zweck gefragt (F26-28), ob ihre Lieferanten über mehr bzw. bessere Informationen als sie hinsichtlich der Qualität der gelieferten Rohstoffe sowie der zukünftigen Entwicklung des Rohstoffangebots und der Rohstoffpreise verfügen (1=Ja; 2=Teilweise; 3=Nein). Hierbei war zu vermuten, dass die Lieferanten vor allem bei der Qualität der gelieferten Rohstoffe Informationsvorteile besitzen, da sie bspw. oftmals deren genaue Zusammensetzung besser kennen (siehe Abschnitt 2.4.1). Bei der Angebots- bzw. Preisentwicklung hingegen wurden geringere Informationsasymmetrien zwischen den Lieferanten und Abnehmern erwartet, da hier die jeweiligen Einflussfaktoren allgemein bekannt sind und die diesbezüglichen Informationen bspw. beim Statis-

tischen Bundesamt oder branchenspezifischen Informationsdiensten wie EUWID eingesehen werden können. Die entsprechenden Antworten sind in Abbildung 98 dargestellt. Fünf Unternehmen machten hierzu keine Angaben.

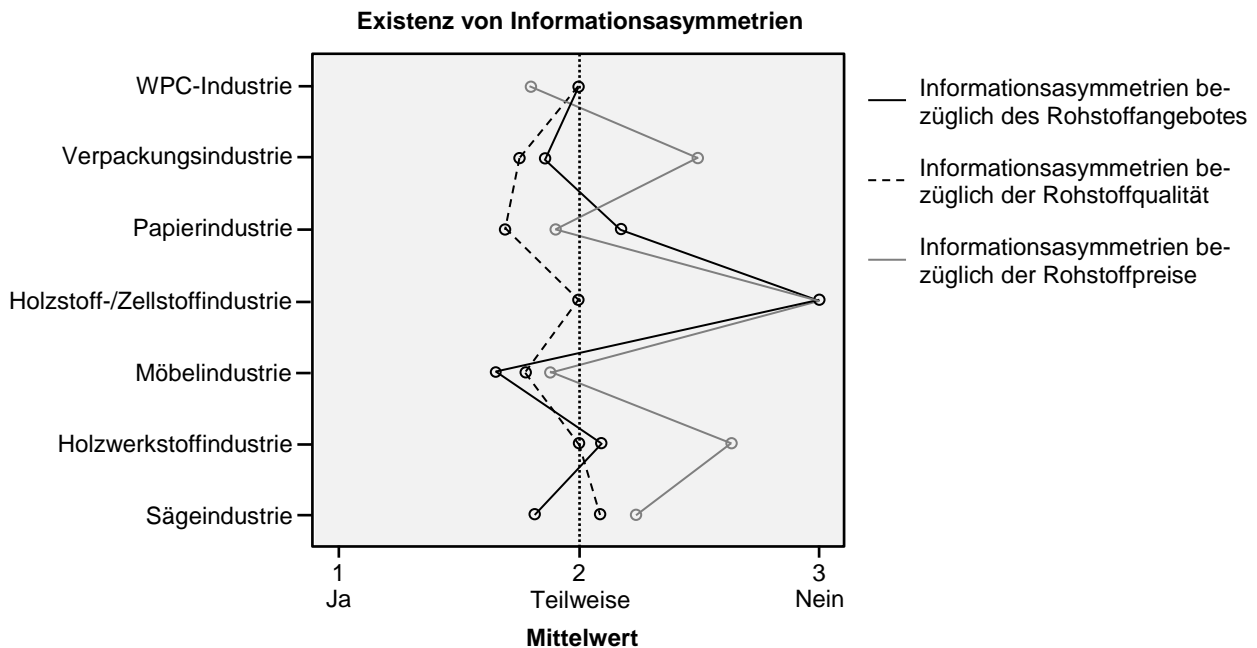


Abbildung 98: Existenz von Informationsasymmetrien

Verfügbarkeitsunsicherheit. Insgesamt erklärten 37,1 % der teilnehmenden Unternehmen, dass ihre Lieferanten über mehr bzw. bessere Informationen als sie hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung des Rohstoffangebotes verfügen. Gemäß 36,1 % der Befragten ist dies zumindest teilweise der Fall und lediglich rund ein Viertel der Unternehmen gab an, dass ihre Lieferanten diesbezüglich keine besseren Informationen besitzen. Eine Analyse je Industrie (siehe Abbildung 98) zeigte zudem, dass die vorhandenen Informationsunterschiede bezüglich der Angebotsentwicklung speziell von den in der Möbelindustrie tätigen Unternehmen als vergleichsweise groß eingestuft werden, wohingegen die Unternehmen der Holz- und Zellstoffindustrie hier gar keine Informationsasymmetrien wahrnehmen. Aufgrund der geringen Stichprobengröße in der Zellstoffindustrie waren die festgestellten industriespezifischen Unterschiede gemäß der durchgeführten einfaktoriellen Varianzanalyse jedoch statistisch nicht signifikant. Die Unternehmensgröße hatte ebenfalls keinen Einfluss auf das Antwortverhalten.

Qualitätsunsicherheit. Zwei Drittel der befragten Unternehmen gaben zudem an, dass ihre Lieferanten immer oder zumindest teilweise über Informationsvorteile hinsichtlich der Qualität der gelieferten Rohstoffe verfügen, was die zuvor geäußerte Vermutung bestätigt. Eine Analyse je Industrie (siehe Abbildung 98) zeigte, dass dies generell für alle hier betrachteten Industrien zutrifft und keine deutlichen industriespezifischen Unterschiede erkennbar sind, was auch die Ergebnisse der einfaktoriellen Varianzanalyse belegen. Die Unternehmensgröße hatte hierbei erneut keinen Einfluss auf das Antwortverhalten.

Preisunsicherheit. Ferner erklärten lediglich 21,4 % der Befragten, dass ihre Lieferanten über mehr bzw. bessere Informationen als sie hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung der Rohstoffpreise verfü-

gen. Im Gegensatz dazu gaben 40,8 % der teilnehmenden Unternehmen an, dass dies nicht der Fall sei, was generell mit der eingangs geäußerten Vermutung übereinstimmt. Eine Analyse je Industrie zeigte auch hier, dass die vorhandenen Informationsunterschiede bezüglich der zukünftigen Preisentwicklung speziell von den in der Möbel- und WPC-Industrie tätigen Unternehmen als vergleichsweise groß eingestuft werden, wohingegen die Unternehmen der Holz- und Zellstoffindustrie diesbezüglich gar keine Informationsasymmetrien wahrnehmen. Erneut waren die festgestellten industriespezifischen Unterschiede aufgrund der geringen Stichprobengröße in der Zellstoffindustrie statistisch jedoch nicht signifikant. Die Unternehmensgröße hatte ebenfalls keinen Einfluss auf das Antwortverhalten.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse somit, dass es aufgrund der besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen tatsächlich (zumindest teilweise) zu Informationsasymmetrien zwischen den Lieferanten und Abnehmern kommen kann. Ein Vergleich der Mittelwerte in Abbildung 98 macht zudem deutlich, dass hinsichtlich der Qualität der gelieferten Rohstoffe die größten Informationsasymmetrien bestehen. Bei der zukünftigen Angebots- bzw. Preisentwicklung sind die vorhandenen Informationsunterschiede hingegen deutlich geringer, was die eingangs geäußerte Vermutung prinzipiell bestätigt. Allerdings waren hier jedoch teilweise noch geringere Informationsunterschiede zu erwarten. Die erkennbare Rangordnung ist in Abbildung 99 dargestellt. Die Ergebnisse der durchgeführten T-Tests bei gepaarten Stichproben belegen, dass sich das Ausmaß der verschiedenen Informationsasymmetrien tatsächlich signifikant voneinander unterscheidet.

Ausmaß der Informationsasymmetrien

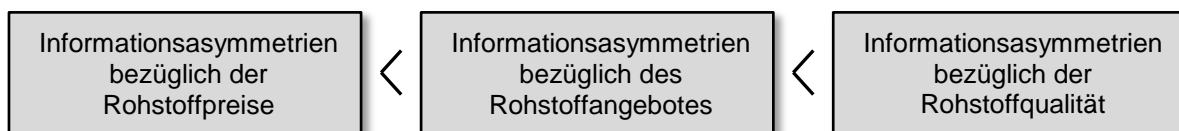


Abbildung 99: Ausmaß der Informationsasymmetrien

Herkunftsunsicherheit. Abschließend wurden die Unternehmen in diesem Zusammenhang zudem gefragt (F29), ob ihre Lieferanten über mehr und bessere Informationen als Sie hinsichtlich der ursprünglichen Herkunft der Rohstoffe verfügen (1=Ja; 2=Teilweise; 3=Nein). Hierbei war zu vermuten, dass die Lieferanten einen diesbezüglichen Informationsvorteil besitzen, da sie zumindest wissen, woher sie selbst die jeweiligen Rohstoffe beschafft haben (siehe auch Abschnitt 2.4.1). Die entsprechenden Antworten sind in Abbildung 100 dargestellt. Ein Unternehmen machte hierzu keine Angaben.

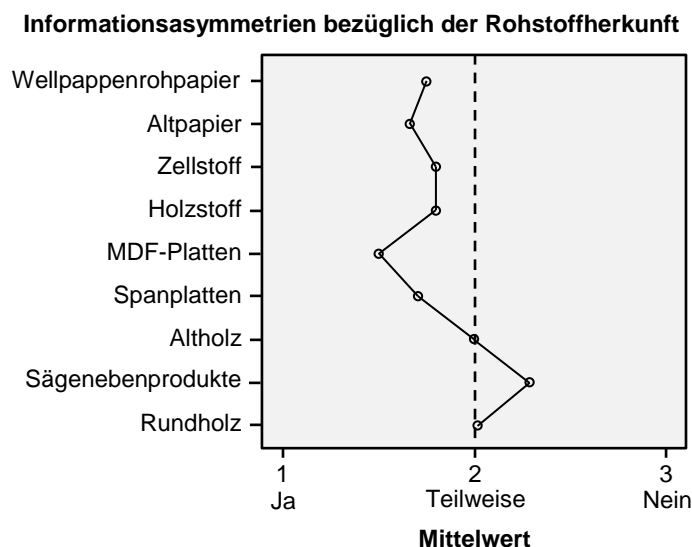


Abbildung 100: Informationsasymmetrien bezüglich der Rohstoffherkunft

Die Ergebnisse zeigen, dass generell vergleichsweise große Informationsasymmetrien hinsichtlich der Rohstoffherkunft bestehen und die Lieferanten hierbei zumeist einen Informationsvorteil besitzen, was die zuvor geäußerte Vermutung bestätigt. Erkennbar war auch, dass die Informationsasymmetrien bei Rundholz, Sägenebenprodukten und Altholz geringer sind, da diese Rohstoffe überwiegend im Inland erworben werden und oftmals aus einem regionalen Beschaffungsgebiet stammen (siehe F16). Die Ergebnisse der durchgeführten nichtparametrischen Tests verdeutlichen zudem, dass die gegebenen Antworten von der jeweiligen Unternehmensgröße abhängig waren, wobei kleine und mittlere Unternehmen die bestehenden Informationsasymmetrien hinsichtlich der Herkunft der Rohstoffe signifikant geringer einschätzten als große Unternehmen. Dies erscheint plausibel, da kleine und mittlere Unternehmen ihre Rohstoffe häufig nahezu ausschließlich im Inland beschaffen und die Rohstoffherkunft hier mit geringeren Unsicherheiten verbunden ist (siehe F16 und F17).

3.3.3.6 Zukünftige Erwartungen bezüglich des Ausmaßes und der Bedeutung der Unsicherheiten

In den vorherigen Abschnitten wurden die Existenz und Ursachen von besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen sowie deren Bedeutung und Konsequenzen für die Unternehmen im Cluster Forst und Holz näher untersucht. Im Rahmen dieser Studie sollte jedoch auch geklärt werden, wie sich das Ausmaß und die Bedeutung der betrachteten Unsicherheiten zukünftig aus Sicht der befragten Unternehmen entwickeln bzw. verändern werden (siehe Teilforschungsfrage 5). Die nachfolgenden Abschnitte stellen die entsprechenden Ergebnisse hierzu systematisch dar.

Verfügbarkeitsunsicherheit. Wie bereits in Abschnitt 2.4.1 und 3.1.4 gezeigt, sind die betrachteten Rohstoffe von einer zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz betroffen, die deren Verfügbarkeit beeinflussen und bis hin zu einer drohenden Rohstoffknappheit führen kann. Zu vermuten ist, dass es in Zukunft zu einer weiteren Verschärfung dieser Nutzungskonkurrenz und Erhöhung der damit verbundenen Verfügbarkeitsunsicherheit kommt (siehe Abschnitt 2.1 und 2.3). Die teilnehmenden Unternehmen wurden daher zunächst gefragt, wie sie die zukünftige Entwicklung des verfügbaren Rohstoffangebotes einschätzen (F30). Die verwendete Antwortskala reichte dabei von 1 (starke Roh-

stoffverknappung) bis 5 (starke Erhöhung des Rohstoffangebotes). Vermutet wurde, dass es in Zukunft speziell bei Rundholz, Sägenebenprodukten und Altholz zu einer Angebotsverknappung kommen wird, da diese Rohstoffe häufig direkt energetisch genutzt werden (siehe Abschnitt 3.1.4). Die entsprechenden Antworten sind in Abbildung 101 dargestellt. Drei Unternehmen machten hierzu keine Angaben.

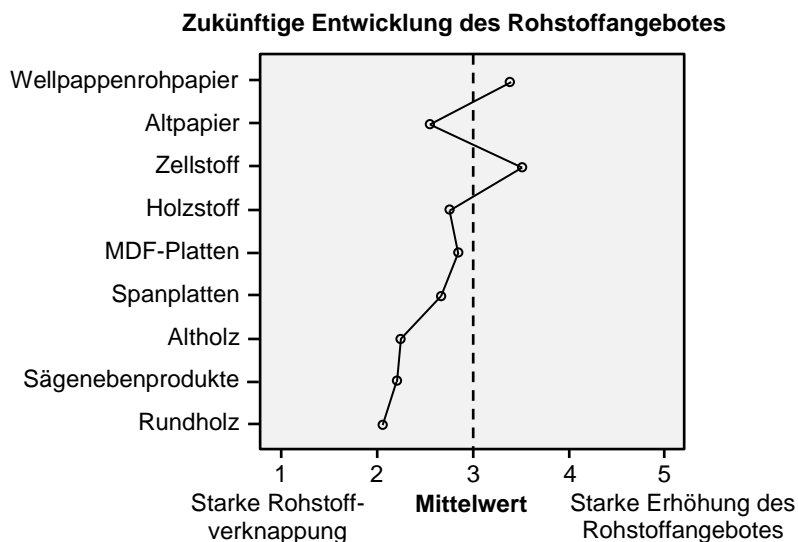


Abbildung 101: Zukünftige Entwicklung des Rohstoffangebotes

Die Ergebnisse zeigen, dass die befragten Unternehmen tatsächlich speziell bei Rundholz, Sägenebenprodukten und Altholz zukünftig mit einer Angebotsverknappung rechnen, was auf die zunehmende energetische Nutzung dieser Rohstoffe zurückzuführen ist und die zuvor geäußerte Vermutung bestätigt. Bei Rundholz bspw. ging fast die Hälfte der Unternehmen von einer Rohstoffverknappung und jedes vierte Unternehmen sogar von einer starken Rohstoffverknappung aus. Da das verfügbare Angebot bei den genannten Gütern momentan bereits als knapp angesehen wird (siehe F7), führt jede weitere Verknappung zu einer Erhöhung der Verfügbarkeitsunsicherheit und Verschärfung der damit verbundenen Probleme (siehe Abschnitt 3.2.3.3 und 3.3.3.4). Im Gegensatz dazu wird sich gemäß der befragten Unternehmen das ohnehin als groß erachtete Rohstoffangebot bei Zellstoff (siehe F7) aufgrund des weltweit stattfindenden Kapazitätsausbaus weiterhin erhöhen. Das Gleiche gilt für Wellpappenrohpapier, da hier erwartet wird, dass sich die in den vergangenen Jahren beobachtbaren positiven Entwicklungen in der Verpackungsindustrie auch zukünftig fortsetzen werden (siehe Abschnitt 3.1.2). Bei den übrigen Rohstoffen gehen die Unternehmen hingegen von einem eher tendenziell gleichbleibenden Rohstoffangebot aus. Die einfaktorielle Varianzanalyse ($F=6,131$; $p=0,000$) zeigte zudem, dass die beschriebenen und in Abbildung 101 dargestellten Unterschiede statistisch signifikant sind und nicht nur zufällig in der Stichprobe auftraten. Interessant war hierbei eine Analyse je Unternehmensgröße. Dabei viel auf, dass große Unternehmen (speziell bei Sägenebenprodukten) zukünftig mit einer deutlich stärkeren Rohstoffverknappung rechnen als kleine und mittlere Unternehmen, was auch von den Ergebnissen der durchgeführten nichtparametrischen Tests bestätigt wird.

Wie bereits zuvor erläutert, kann Unsicherheit bezüglich der Verfügbarkeit nicht nur durch ein knappes, sondern auch durch ein schwankendes Angebot verursacht werden. Daher wurde zudem erfragt, welche Schwankungen die Unternehmen zukünftig beim verfügbaren Rohstoffangebot erwarten (F31).

Dies erfolgte mit Hilfe einer fünfstufigen Antwortskala, die von 1 (gar keine Schwankungen) bis 5 (deutlich größere Schwankungen) reichte. Aufgrund der verstärkten Nutzung nachwachsender Rohstoffe (siehe Abschnitt 2.3) und der bereits mehrfach angesprochenen zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz war erneut zu vermuten, dass speziell bei Rundholz, Sägenebenprodukten und Altholz zukünftig mit größeren Verfügbarkeitsschwankungen zu rechnen ist. Die entsprechenden Antworten werden in Abbildung 102 dargestellt. Vier Unternehmen machten hierzu keine Angaben

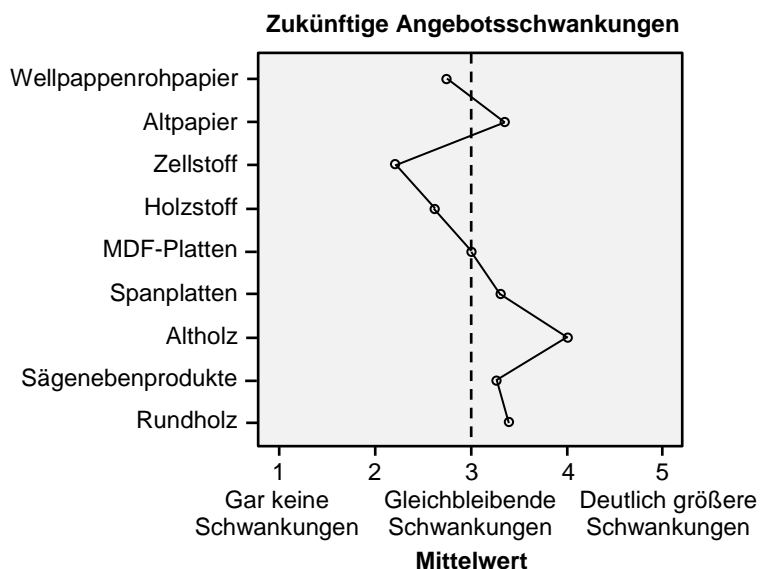


Abbildung 102: Zukünftige Angebotsschwankungen

Die Ergebnisse zeigen, dass die befragten Unternehmen bei Rundholz, Sägenebenprodukten und Altholz zukünftig tatsächlich tendenziell größere Verfügbarkeitsschwankungen erwarten, was vor allem auf die zunehmende energetische Nutzung dieser Rohstoffe zurückzuführen ist und die zuvor geäußerte Vermutung bestätigt. Im Gegensatz dazu wird bei Zellstoff aufgrund des momentan bereits großen Rohstoffangebotes (siehe F7) und der vorhergesagten weiteren Angebotserhöhung (siehe F30) zukünftig mit geringeren Verfügbarkeitsschwankungen gerechnet. Bei den anderen Rohstoffen gehen die Unternehmen hingegen von eher gleichbleibenden Angebotsschwankungen aus. Die Ergebnisse der einfaktoriellen Varianzanalyse ($F=2,292$; $p=0,025$) belegen zudem, dass die aufgezeigten rohstoffspezifischen Unterschiede statistisch signifikant sind. Eine Analyse je Unternehmensgröße zeigte erneut, dass große Unternehmen (speziell bei Rundholz und Sägenebenprodukten) zukünftig mit deutlich höheren Schwankungen beim verfügbaren Rohstoffangebot rechnen als kleine und mittlere Unternehmen, was auch von den durchgeführten einfaktoriellen Varianzanalysen bestätigt wurde.

Qualitätsunsicherheit. Nachdem der Fokus bisher auf dem zukünftig verfügbaren Rohstoffangebot sowie dessen Schwankungen lag, sollen nun die Qualität der Rohstoffe und damit verbundene Unsicherheiten im Mittelpunkt stehen. Die teilnehmenden Unternehmen wurden daher gefragt (F32), wie bedeutsam mögliche Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen und deren Folgen zukünftig ihrer Meinung nach sein werden (1=weniger bedeutsam; 2=genauso bedeutsam; 3=bedeutsamer). Aufgrund der steigenden Kundenanforderungen sowie zunehmenden gesetzlichen Anforderungen (z. B. chemische Grenzwerte bezüglich der Formaldehydemission von Holzwerkstoffplatten) war zu vermuten, dass sich

die Bedeutung von Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen zukünftig generell erhöht (siehe Abschnitt 3.1.4 und 3.2.3.4). Die entsprechenden Antworten sind in Abbildung 103 dargestellt. Sechs Unternehmen machten hierzu keine Angaben.

Zukünftige Bedeutung von Qualitätsschwankungen

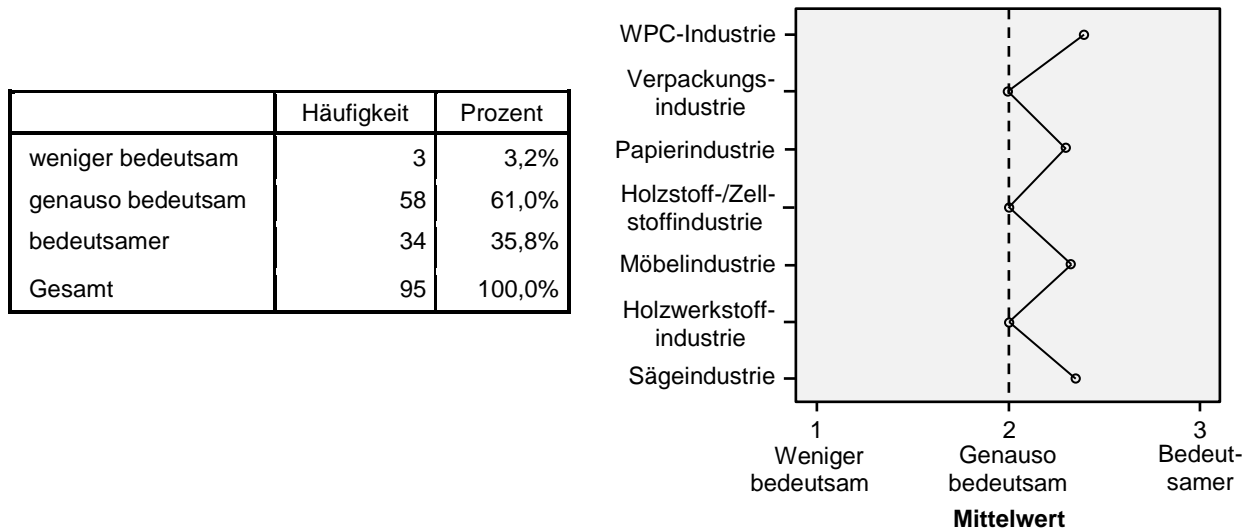


Abbildung 103: Zukünftige Bedeutung von Qualitätsschwankungen

Insgesamt erklärte die Mehrheit der befragten Unternehmen (61,0 %), dass Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen zukünftig genauso bedeutsam sein werden wie bisher. Lediglich 3,2 % der Teilnehmer gingen von einer geringeren Bedeutung aus, wohingegen immerhin 35,8 % der Unternehmen angaben, dass die Bedeutung von Qualitätsschwankungen in Zukunft steigen wird. Letzteres stimmt mit den Aussagen der Unternehmensverbände in Abschnitt 3.2.3.4 überein. Die zuvor geäußerte Vermutung kann somit zwar nicht eindeutig, aber zumindest tendenziell bestätigt werden. Eine Analyse je Industrie (siehe Abbildung 103) zeigte zudem, dass diesbezüglich keine deutlichen industriespezifischen Unterschiede erkennbar sind, was auch die Ergebnisse der nichtparametrischen Tests belegen. Der Vergleich mit Frage 19 ergab jedoch, dass die Bedeutung von Qualitätsschwankungen gemäß der befragten Unternehmen zukünftig speziell in den Industrien steigen wird, in denen sie momentan bereits am bedeutsamsten angesehen werden, wie bspw. der Papierindustrie und der Möbelindustrie (siehe hierzu auch die Diskussion bezüglich einer möglichen Verschärfung der gesetzlichen Grenzwerte bei der Formaldehydemission von Holzwerkstoffplatten in Abschnitt 3.1.4). Interessant war zudem eine Analyse je Unternehmensgröße. Dabei wurde deutlich, dass kleine und mittlere Unternehmen die zukünftige Bedeutung von Qualitätsschwankungen signifikant höher einschätzen als große Unternehmen, was auch von den Ergebnissen der durchgeführten nichtparametrischen Tests bestätigt wird.

Preisunsicherheit. Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde zudem erfragt, mit welchen Schwankungen bei den Rohstoffpreisen die teilnehmenden Unternehmen zukünftig rechnen (F33). Die zugrundeliegende Antwortskala reichte von 1 (gar keine Schwankungen) bis 5 (deutlich größere Schwankungen). Aufgrund der verstärkten Nutzung nachwachsender Rohstoffe (siehe Abschnitt 2.3) und der bereits zuvor angesprochenen zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz war zu erwarten, dass in Zukunft nicht nur größere Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen auftreten (siehe

F31), sondern sich auch die damit verbundenen Preisschwankungen erhöhen werden. Vermutet wurde zudem, dass dies speziell Rundholz, Sägenebenprodukten und Altholz betrifft, da diese Rohstoffe verstärkt energetisch Verwendung finden (siehe Abschnitt 3.1.4). Die entsprechenden Antworten sind in Abbildung 104 dargestellt. Zwei Unternehmen machten hierzu keine Angaben

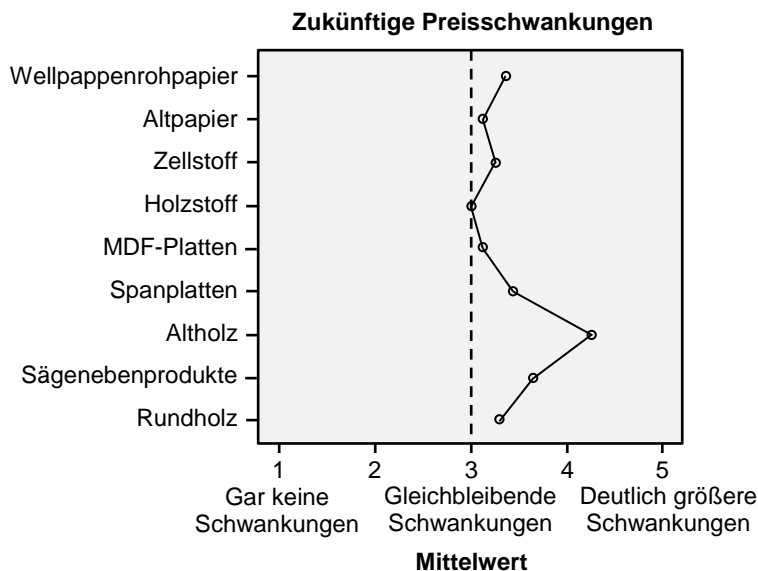


Abbildung 104: Zukünftige Preisschwankungen

Die Ergebnisse zeigen, dass entsprechend der zuvor geäußerten Vermutung in Zukunft tatsächlich speziell bei Rundholz, Sägenebenprodukten und Altholz mit tendenziell größeren Schwankungen bei den Rohstoffpreisen zu rechnen ist, wobei die Preisschwankungen gemäß der befragten Unternehmen vor allem bei Altholz deutlich zunehmen werden. Bei Spanplatten und Wellpappenrohpapier wird ebenfalls mit etwas höheren Schwankungen gerechnet, während bei den übrigen Rohstoffen von eher gleichbleibenden Preisschwankungen auszugehen ist. Dies stimmt insgesamt mit den Aussagen der Unternehmensverbände in Abschnitt 3.2.3.4 überein. Mit einem Signifikanzwert von 0,042 zeigte der Median-Test zudem, dass die beschriebenen und in Abbildung 104 dargestellten rohstoffspezifischen Unterschiede statistisch signifikant sind und nicht nur zufällig in der Stichprobe auftraten. Die Unternehmensgröße hatte hierbei keinen Einfluss auf das Antwortverhalten.

Herkunftsunsicherheit. Nachdem bisher bereits auf das zukünftige Ausmaß von Verfügbarkeits-, Qualitäts- und Preisschwankungen bei den Rohstoffen sowie deren Bedeutung eingegangen wurde, galt es abschließend zu klären, welche Rolle die Rohstoffherkunft und damit verbundene Unsicherheiten in Zukunft spielen werden. Die teilnehmenden Unternehmen wurden daher zunächst gefragt, wie bedeutsam es zukünftig sein wird, die Herkunft der verarbeiteten Rohstoffe angeben zu können (F34). Die dabei verwendete Antwortskala reichte von 1 (unbedeutend) bis 4 (sehr bedeutsam). Aufgrund mehrerer Skandale in der Vergangenheit und der damit einhergehenden zunehmenden Kundensensibilisierung (siehe Abschnitt 2.4.1) sowie einer Verschärfung der gesetzlichen Rahmenbedingungen (z. B. EUTR; siehe Abschnitt 3.1.4) war hierbei zu vermuten, dass die Herkunftsangabe bei den Rohstoffen zukünftig generell bedeutsam bzw. sogar sehr bedeutsam sein wird. Die entsprechenden Antworten sind in Abbildung 105 dargestellt. Drei Unternehmen machten hierzu keine Angaben.

Zukünftige Bedeutung der Herkunftsangabe

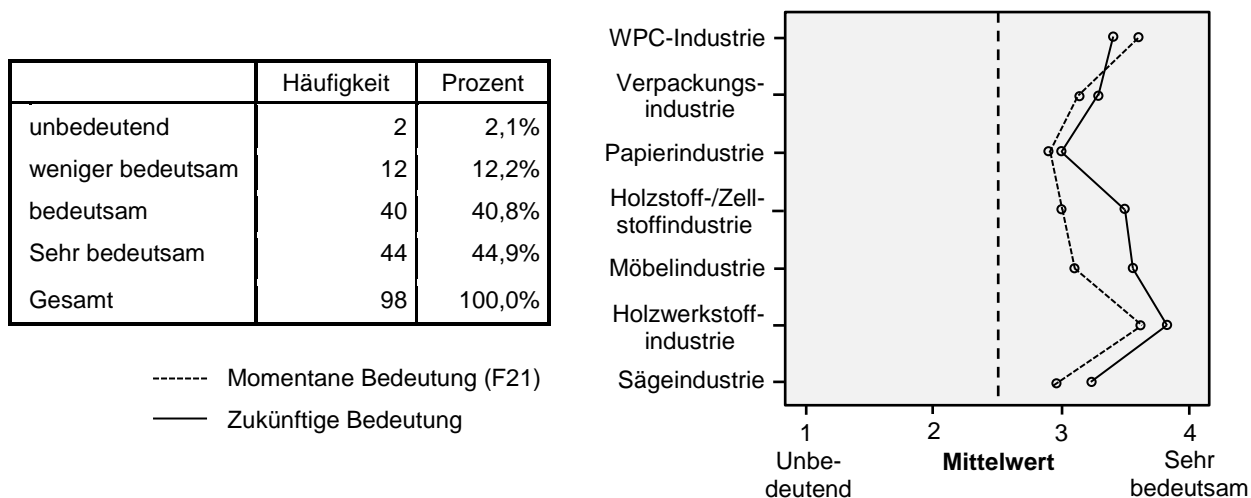


Abbildung 105: Zukünftige Bedeutung der Herkunftsangabe

Insgesamt wird die Herkunftsangabe bei den Rohstoffen von 40,8 % der befragten Unternehmen zukünftig als bedeutsam und von 44,9 % sogar als sehr bedeutsam eingestuft. Dies bestätigt die zuvor geäußerte Vermutung. Lediglich 14,3 % der Befragten erklärten, dass die Herkunftsangabe in Zukunft an Bedeutung verlieren wird. Eine Analyse je Industrie (siehe Abbildung 105) machte zudem deutlich, dass dies generell für alle hier betrachteten Industrien gilt. Der Vergleich mit Frage 21 zeigt, dass die Bedeutung der Herkunftsangabe bei den Rohstoffen in nahezu allen Industrien steigen wird, was auch mit den Aussagen der Unternehmensverbände in Abschnitt 3.2.3.4 übereinstimmt. Besonders bedeutsam wird die Herkunftsangabe demnach zukünftig für die Holzwerkstoffindustrie sein, während sie in der Sägeindustrie weiterhin eine etwas geringere Rolle spielt, da diese ihre Rohstoffe aufgrund hoher Transportkosten zumeist aus einem regionalem Beschaffungsgebiet im Inland bezieht (siehe F16). Bei der Papierindustrie konnte erneut ein etwas höherer Wert erwartet werden, da es hier in der Vergangenheit zu mehreren Skandalen und einer damit einhergehenden Sensibilisierung der Kunden kam (siehe Abschnitt 2.4.1). Insgesamt waren allerdings keine großen industriespezifischen Unterschiede erkennbar, was auch die Ergebnisse der durchgeführten nichtparametrischen Tests belegen. Interessant ist jedoch, dass die gegebenen Antworten erneut von der jeweiligen Unternehmensgröße abhängig waren. Wie bereits bei der Frage zur momentanen Bedeutung (F21) zeigten sowohl der Kruskal-Wallis-Test ($p=0,049$) als auch der Median-Test ($p=0,042$), dass der Herkunftsnachweis bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMUs) auch zukünftig eine signifikant geringere Bedeutung als bei großen Unternehmen haben wird, da erstere ihre Rohstoffe nur vergleichsweise selten im Ausland beschaffen (siehe F16).

Abschließend wurde in diesem Zusammenhang erfragt (F35), ob die Herkunftsangabe bei den Rohstoffen in Zukunft eher schwieriger oder leichter als heute möglich sein wird (1=schwieriger möglich; 2=genauso möglich; 3=leichter möglich). Aufgrund des kontinuierlichen Ausbaus der entsprechenden Rückverfolgbarkeits- bzw. Nachweissysteme (siehe Abschnitt 3.2.3.4) und des wachsenden Anteils an zertifizierter Ware (z. B. FSC, PEFC) war zu vermuten, dass der Herkunftsnachweis bei den Rohstoffen

zukünftig leichter möglich ist. Die entsprechenden Antworten sind in Abbildung 106 dargestellt. Vier Unternehmen machten hierzu keine Angaben.

Zukünftige Möglichkeit der Herkunftsangabe

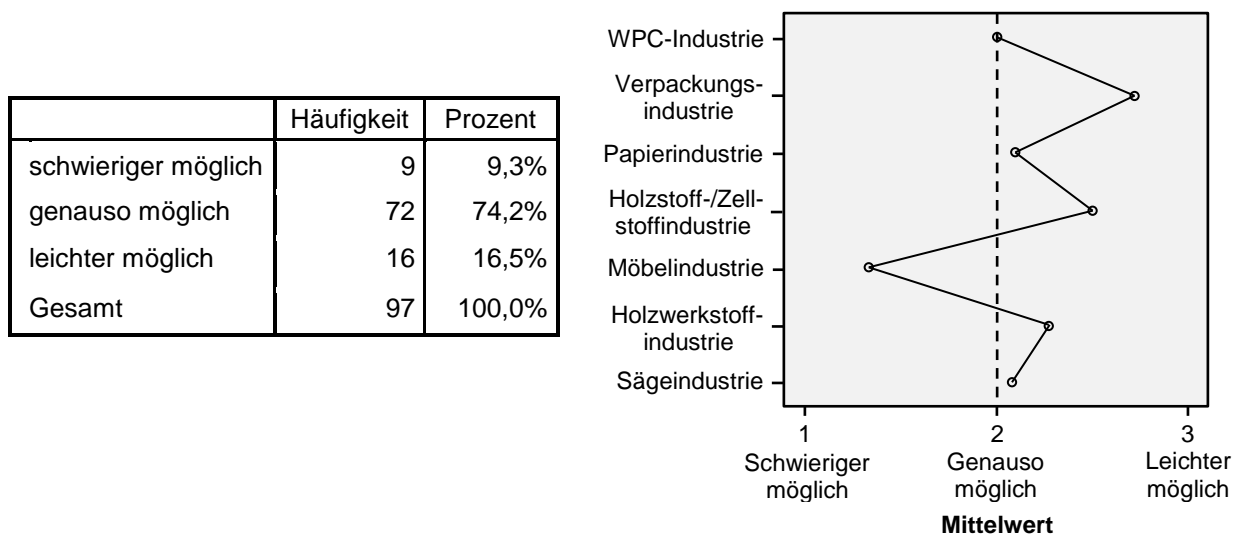


Abbildung 106: Zukünftige Möglichkeit der Herkunftsangabe

Im Gegensatz zu der zuvor geäußerten Vermutung gab die Mehrheit der teilnehmenden Unternehmen (74,2 %) an, dass der Herkunftsnachweis bei den Rohstoffen zukünftig nicht leichter, sondern vielmehr genauso möglich sein wird wie bisher. Lediglich 16,5 % der Befragten gingen von einer Vereinfachung der Herkunftsangabe aus. Interessant war hierbei auch eine Analyse je Industrie (siehe Abbildung 106). Dabei wurde deutlich, dass die von den Unternehmen gegebenen Antworten teilweise den Aussagen der Unternehmensverbände in Abschnitt 3.2.3.4 widersprechen. So gab bspw. der VdDW für die Möbelindustrie an, dass der Herkunftsnachweis bei den Rohstoffen zukünftig leichter möglich sein wird, wohingegen die in der Möbelindustrie tätigen Unternehmen das Gegenteil erklärten. Über die Ursachen hierfür kann nur spekuliert werden. In der Sägeindustrie stimmten die Unternehmens- und Verbandsangaben hingegen überein. Generell war erkennbar, dass die Unternehmen der Zellstoff-, Verpackungs- und Holzwerkstoffindustrie tendenziell von einer etwas leichteren Herkunftsangabe ausgehen, wohingegen die in der Möbelindustrie tätigen Unternehmen das Gegenteil erwarten. Die Befragten aus den übrigen Industrien erklärten zumeist, dass der Herkunftsnachweis zukünftig genauso möglich sein wird wie bisher. Sowohl der Kruskal-Wallis-Test ($p=0,000$) als auch der Median-Test ($p=0,002$) zeigten, dass die angesprochenen und in Abbildung 106 dargestellten industriespezifischen Unterschiede statistisch signifikant sind und nicht nur zufällig in der Stichprobe auftraten. Interessant war zudem eine Analyse je Unternehmensgröße. Dabei wurde deutlich, dass große Unternehmen den Herkunftsnachweis im Vergleich zu kleinen und mittleren Unternehmen zukünftig als tendenziell leichter einstufen. Wie die Ergebnisse der durchgeführten nichtparametrischen Tests zeigen, sind diese größenabhängigen Unterschiede statistisch signifikant.

Zwischenfazit. Im Rahmen dieses Abschnittes wurde untersucht, wie sich das Ausmaß und die Bedeutung der besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen zukünftig aus Sicht der befragten Unternehmen entwickeln bzw. verändern werden (siehe Teilforschungsfrage 5). Dabei war generell

erkennbar, dass den hier betrachteten Unsicherheiten in Zukunft eine größere Bedeutung zugeschrieben wird. Die Ergebnisse der Studie zeigen bspw., dass die teilnehmenden Unternehmen speziell bei Rundholz, Sägenebenprodukten und Altholz zukünftig mit einer Angebotsverknappung rechnen, was auf die verstärkte energetische Nutzung dieser Rohstoffe zurückzuführen ist. Da das verfügbare Angebot bei den genannten Rohstoffen momentan bereits als knapp angesehen wird (siehe F7), führt jede weitere Verknappung zu einer Erhöhung der *Verfügbarkeitsunsicherheit* und Verschärfung der damit verbundenen Probleme (siehe Abschnitt 3.2.3.3 und 3.3.3.4). Hierbei sind jedoch auch rohstoffspezifische Unterschiede zu beachten, die bspw. bei Zellstoff deutlich wurden. Weiterhin war erkennbar, dass große Unternehmen von einer deutlich stärkeren Rohstoffverknappung ausgehen als kleine und mittlere Unternehmen. Ferner wird aufgrund der zunehmenden Nutzungskonkurrenz vor allem bei den zugleich energetisch verwendeten Rohstoffen zukünftig mit größeren Verfügbarkeitschwankungen gerechnet.

Die Ergebnisse zeigen zudem, dass Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen in Zukunft in den meisten Industrien des Clusters Forst und Holz tendenziell eine größere Rolle spielen werden als bisher und sich damit auch die Bedeutung der *Qualitätsunsicherheit* erhöht. Die Ursachen hierfür sind steigende Kundenanforderungen sowie zunehmende gesetzliche Anforderungen (z. B. chemische Grenzwerte). Erkennbar war, dass die Bedeutung von Qualitätsschwankungen zukünftig speziell in den Industrien steigen wird, in denen sie momentan bereits am bedeutsamsten sind, wie bspw. der Papierindustrie. Zudem konnte festgestellt werden, dass kleine und mittlere Unternehmen die zukünftige Bedeutung von Qualitätsschwankungen deutlich höher einschätzen als große Unternehmen.

Aufgrund der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz wird zukünftig nicht nur mit größeren Verfügbarkeitschwankungen gerechnet, sondern auch mit einer Erhöhung der damit einhergehenden *Preisunsicherheit*. Die befragten Unternehmen erklärten, dass es daher speziell bei Rundholz, Sägenebenprodukten und Altholz in Zukunft zu tendenziell größeren Preisschwankungen kommen wird. Dies stimmt auch mit den Aussagen der Unternehmensverbände in Abschnitt 3.2.3.4 überein.

Abschließend wurde bezüglich der *Herkunftsunsicherheit* deutlich, dass die Mehrheit der teilnehmenden Unternehmen die Herkunftsangabe bei den Rohstoffen zukünftig als bedeutsam bzw. sogar sehr bedeutsam ansieht und dies für alle hier betrachteten Industrien gilt. Dabei fiel jedoch auf, dass der Herkunftsnachweis bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMUs) auch zukünftig eine deutlich geringere Bedeutung als bei großen Unternehmen haben wird, da erstere ihre Rohstoffe nur vergleichsweise selten im Ausland beschaffen (siehe F16). Im Gegensatz zu den Unternehmensverbänden gingen die meisten Unternehmen zudem davon aus, dass der Herkunftsnachweis bei den Rohstoffen zukünftig nicht leichter, sondern vielmehr genauso möglich sein wird wie bisher. Generell war erkennbar, dass die Unternehmen der Zellstoff-, Verpackungs- und Holzwerkstoffindustrie tendenziell von einer etwas leichteren Herkunftsangabe ausgehen, wohingegen die in der Möbelindustrie tätigen Unternehmen das Gegenteil erwarten. Dabei wurde deutlich, dass große Unternehmen den Herkunftsnachweis im Vergleich zu kleinen und mittleren Unternehmen zukünftig als tendenziell leichter einstufen.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse somit, dass sich das Ausmaß und die Bedeutung der hier betrachteten Unsicherheiten zukünftig weiterhin erhöhen werden. Damit einhergehend kommt es auch zu ei-

ner Verschärfung der mit diesen Unsicherheiten verbundenen Probleme (siehe Abschnitt 3.2.3.3 und 3.3.3.4).

3.3.3.7 Existenz von Rohstoffabhängigkeiten

Wie zuvor erläutert, sollen in dieser Studie nicht nur die besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe im Mittelpunkt stehen, sondern auch die besonderen Charakteristika der beteiligten Industrien, da diese ebenfalls den Gütertausch zwischen Unternehmen und somit die Wahl effizienter Koordinationsformen beeinflussen können (vgl. Matopoulos et al. 2007, S. 180; Schotzko/Hinson 2000, S. 19). In der vorliegenden Arbeit wurde mehrfach auf die zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz und die mit ihr verbundene Rohstoffverknappung eingegangen (siehe bspw. Abschnitt 2.1 und 3.1.4). Speziell bei Rundholz, Sägenebenprodukten und Altholz wird sich das ohnehin bereits knappe verfügbare Angebot gemäß der befragten Unternehmen zukünftig noch weiter verringern (siehe F7 und F30). Infolge dieser Entwicklung kann es zu *Rohstoffabhängigkeiten* zwischen den Unternehmen im Cluster Forst und Holz kommen. Die vorherige Studie zeigte zudem, dass bei der Produktion stets bestimmte Rohstoffqualitäten benötigt werden, was ebenfalls zu Rohstoffabhängigkeiten führen kann. Im Rahmen der sechsten Teilforschungsfrage soll daher nun explizit untersucht werden, inwiefern tatsächlich Rohstoffabhängigkeiten zwischen den Unternehmen im Cluster Forst und Holz existieren und worauf diese zurückzuführen sind.

Hierzu wurde zunächst erfragt, woher die verwendeten Rohstoffe bezogen werden und inwiefern diese von externen Lieferanten oder aus eigenen Quellen stammen (siehe Themenblock 2: F16). Dabei wurde vermutet, dass eine ausschließlich inländische oder sogar regionale Beschaffung die Anzahl der verfügbaren Lieferanten einschränkt und somit die Gefahr von Rohstoffabhängigkeiten erhöht (siehe nachfolgende Abschnitte). Die entsprechenden Ergebnisse wurden bereits in Abschnitt 3.3.3.2 bei der Frage 16 ausführlich dargestellt. Dabei war erkennbar, dass ein Großteil der verarbeiteten Rohstoffe im Inland beschafft wird und häufig aus der jeweiligen Region stammt (regionale Beschaffung). Aufgrund hoher Transportkosten betrifft dies speziell Rundholz und Sägenebenprodukte. Die Gefahr von Rohstoffabhängigkeiten ist hier somit deutlich höher als bspw. bei Zellstoff, welcher nicht nur regional oder im Inland, sondern zu einem großen Teil auch im Ausland beschafft wird. Dementsprechend kann bei Zellstoff auf mehr alternative Lieferanten zurückgegriffen werden, was die Gefahr von Rohstoffabhängigkeiten verringert (siehe F38). Bei der Frage 16 war zudem erkennbar, dass mittlere und große Unternehmen einen signifikant höheren Anteil ihrer Rohstoffe aus dem Ausland beziehen als kleine bzw. Kleinstunternehmen, die ihre Rohstoffe nahezu ausschließlich im Inland beschaffen. Letztere sind demnach in deutlich stärkerem Maße von möglichen Rohstoffabhängigkeiten betroffen. Geklärt wurde in diesem Zusammenhang auch, inwiefern die verarbeiteten Rohstoffe von externen Lieferanten oder aus eigenen Quellen stammen (siehe F16). Je höher der Anteil ist, der unternehmensintern beschafft werden kann, desto geringer ist die Abhängigkeit gegenüber externen Lieferanten (siehe integrierte Unternehmen). Wie die Auswertung in Abschnitt 3.3.3.2 jedoch zeigte, werden die meisten der hier betrachteten Rohstoffe nahezu ausschließlich von externen Lieferanten beschafft, was zum Problem möglicher Rohstoffabhängigkeiten führen kann. Bei Sägenebenprodukten hingegen stammt ein vergleichsweise großer Anteil aus internen Quellen, da diese im Rahmen der Produktion häufig als Kup-

pelprodukt anfallen. Auffällig war zudem, dass auch bei Rundholz ein gewisser Anteil (\emptyset ca. 20 %) aus unternehmenseigenen Quellen bezogen wird (siehe F16). Ein möglicher Grund hierfür ist, dass speziell mittlere und große Unternehmen aus dem Cluster Forst und Holz eigene Waldflächen erworben haben, um ihre Abhängigkeit von externen Lieferanten zu reduzieren und die Rohstoffversorgung dauerhaft zu sichern (sog. Rückwärtsintegration; vgl. Lönstedt 2007; Schmelzle/Flesher 1991; siehe auch Abschnitt 4.4.1).

Erfragt wurde zudem, von wie vielen Lieferanten die Unternehmen ihre Rohstoffe beziehen (F36). Je höher die Lieferantenzahl ist und je breiter die Beschaffung erfolgt, desto geringer ist auch die Gefahr möglicher Rohstoffabhängigkeiten. Hierbei wurde vermutet, dass die Lieferantenzahl bei den jeweiligen Rohstoffen von den in Abschnitt 3.1.2 dargestellten Industriestrukturen abhängt. Da bspw. nur wenige große Unternehmen in Deutschland Holzwerkstoffplatten produzieren, wurde erwartet, dass die Anzahl der Lieferanten bei Span- und MDF-Platten nur vergleichsweise gering ist. Zudem war zu vermuten, dass die Größe der abnehmenden Unternehmen einen Einfluss auf die Lieferantenzahl hat. Große Unternehmen sind oftmals an mehreren Standorten tätig und benötigen entsprechend größere Rohstoffmengen, weshalb häufig eine höhere Anzahl an Lieferanten erforderlich ist. Die entsprechenden Antworten sind in Abbildung 107 dargestellt. Fünf Unternehmen machten hierzu keine Angaben.

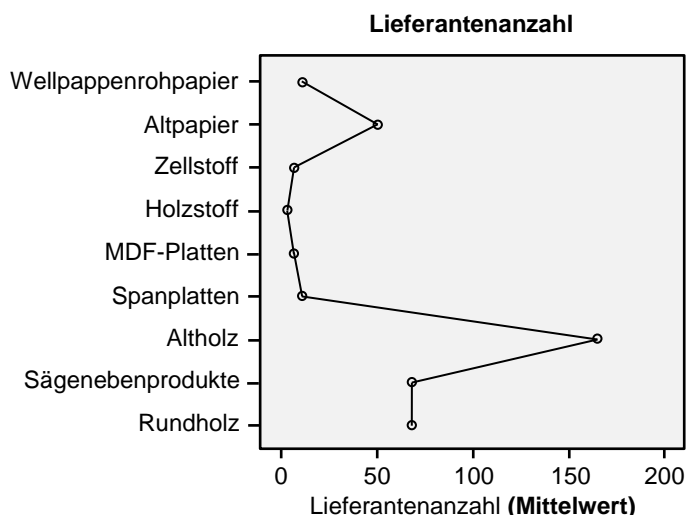


Abbildung 107: Anzahl der Lieferanten

Die Ergebnisse zeigen deutliche rohstoff- bzw. industriespezifische Unterschiede. Speziell bei Holz- und Zellstoff, Wellpappenrohpapier sowie Holzwerkstoffplatten ist die Lieferantenzahl vergleichsweise gering. Die Durchschnittswerte liegen hier zwischen drei und elf Lieferanten. Bei Rundholz und Sägenebenprodukten hingegen liegt die durchschnittliche Lieferantenzahl bei 68. Dies ist auf die unterschiedlichen Strukturen und Konzentrationsgrade in den jeweiligen Industrien zurückzuführen (siehe Abschnitt 3.1.2) und bestätigt die zuvor genannte Hypothese. So kann Rundholz bspw. von zahlreichen in Deutschland tätigen Forstunternehmen beschafft werden (vgl. Holzabsatzfonds 2009, S. 22-23), während Holzstoff hingegen nur von sehr wenigen inländischen Herstellern angeboten wird. Dies verdeutlicht zugleich, dass Rohstoffabhängigkeiten nicht nur durch ein knappes Rohstoffangebot verursacht werden können (siehe F7 und F30), sondern auch aufgrund bestimmter Industriestrukturen wie

bspw. einem hohen Konzentrationsgrad und einer begrenzten Lieferantenzahl möglich sind (siehe Abbildung 48 in Abschnitt 3.2.4). Die hohe Lieferantenzahl bei Altholz (\varnothing 165) ist dadurch erklärbar, dass dieses dezentral von zahlreichen Sammelstellen bzw. Entsorgungsbetrieben beschafft werden muss. Zudem wird Altholz im hier betrachteten Kontext ausschließlich von großen Unternehmen der Holzwerkstoffindustrie zur Spanplattenproduktion benötigt. Diese sind oftmals an mehreren Standorten tätig und fragen entsprechend große Mengen nach, was eine höhere Anzahl an Lieferanten erforderlich macht. Der Kruskal-Wallis-Test ($p=0,001$) und der Median-Test ($p=0,016$) zeigten, dass die beschriebenen rohstoff- bzw. industriespezifischen Unterschiede statistisch signifikant sind und nicht nur zufällig in der Stichprobe auftraten. Diese deutlichen Unterschiede bei der Lieferantenzahl wirken sich auch auf das Lieferantenmanagement und die Art der Lieferantenbeziehungen aus (siehe Abschnitt 3.3.9).

Interessant war hierbei zudem eine Analyse je Unternehmensgröße. Diese ergab, dass kleine und mittlere Unternehmen ihre Rohstoffe von signifikant weniger Lieferanten beziehen als große Unternehmen, was auch von den durchgeführten nichtparametrischen Tests bestätigt wurde und mit der eingangs geäußerte Vermutung übereinstimmt. Während große Unternehmen somit eher in der Lage sind, ihre Beschaffung (ggfs. auch international) zu diversifizieren, ist die Gefahr möglicher Rohstoffabhängigkeiten bei kleinen und mittleren Unternehmen vergleichsweise höher. Der Einfluss der Unternehmensgröße und die zuvor angesprochenen industriespezifischen Unterschiede lassen sich gut am Beispiel Rundholz verdeutlichen. Dieses wird in der Sägeindustrie (vor allem kleine und mittlere Unternehmen) von durchschnittlich 38 Lieferanten bezogen, wohingegen es in der Holzwerkstoffindustrie (vor allem Großunternehmen) von durchschnittlich 111 Lieferanten stammt. In diesem Kontext wurde zudem untersucht, inwiefern sich eine inländische bzw. regionale Beschaffung (siehe F16) auf die Lieferantenzahl auswirkt. Dabei war zu vermuten, dass die Beschaffung im Inland bzw. der jeweiligen Region die Lieferantenzahl begrenzt und so die Gefahr von Rohstoffabhängigkeiten erhöht. Daher wurde ein negativer Zusammenhang zwischen dem Inlands- bzw. Regionalanteil und der Lieferantenzahl erwartet. Da keine normalverteilten Antworten vorlagen, fanden bei der Analyse erneut Kendalls Tau-b und Spearmans Rho als Zusammenhangsmaße Verwendung. Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl der Inlandsanteil ($T_b=-0,180$; $p=0,010$ bzw. $\rho=-0,227$; $p=0,013$) als auch der Regionalanteil ($T_b=-0,137$; $p=0,064$ bzw. $\rho=-0,182$; $p=0,063$) tatsächlich in einem negativen Zusammenhang zur Lieferantenzahl stehen, wobei dieser Zusammenhang allerdings nur beim Inlandsanteil statistisch signifikant ist. Insgesamt bestätigt dies jedoch die zuvor geäußerte Vermutung.

Um das Ausmaß möglicher Rohstoffabhängigkeiten zu bestimmen, wurde zudem erfragt, welcher prozentuale Mengenanteil vom jeweils größten Lieferanten bezogen wird (F37). Aufgrund der bisherigen Ausführungen sowie der Industriebeschreibungen in Abschnitt 3.1.2 waren hierbei deutliche rohstoffspezifische Unterschiede und ein enger (negativer) Zusammenhang zur vorherigen Frage zu erwarten. Da bspw. nur wenige große Unternehmen in Deutschland Holzwerkstoffplatten herstellen, ist hier die Lieferantenzahl begrenzt und der vom Hauptlieferanten bezogene Mengenanteil vermutlich entsprechend hoch. Die Antworten der befragten Unternehmen sind in Abbildung 108 dargestellt. Sieben Unternehmen machten hierzu keine Angaben.

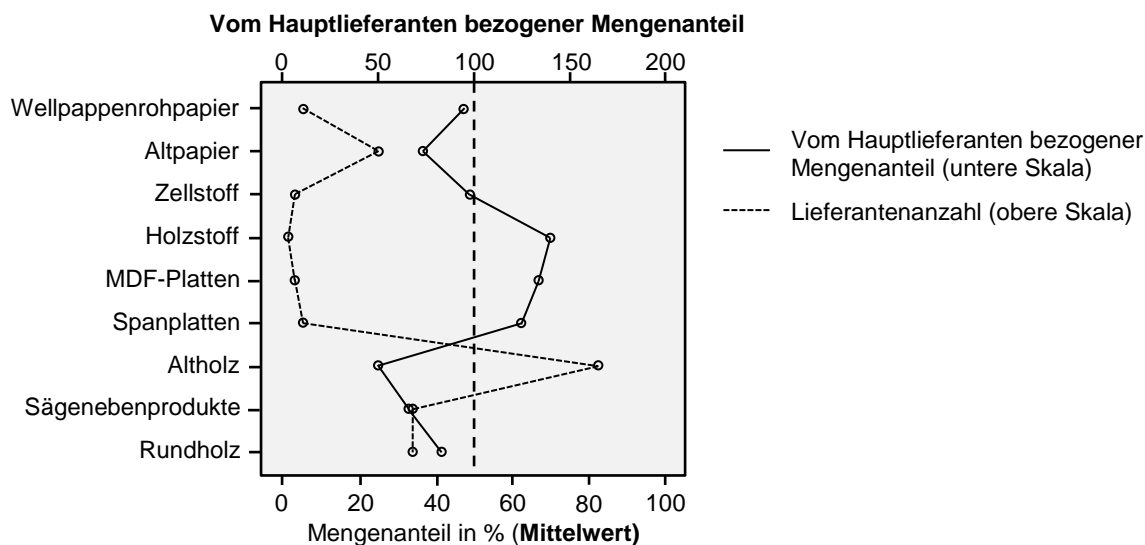


Abbildung 108: Vom Hauptlieferanten bezogener Mengenanteil

Die Ergebnisse zeigen, dass tatsächlich deutliche rohstoffspezifische Unterschiede erkennbar sind, was die zuvor geäußerte Vermutung bestätigt. Während bspw. bei Altholz nur durchschnittlich ein Viertel der verarbeiteten Menge vom jeweiligen Hauptlieferanten stammt, werden bei Holzstoff und Holzwerkstoffplatten hingegen durchschnittlich zwischen 63 % und 70 % vom wichtigsten Lieferanten bezogen. Auch bei Zellstoff und Wellpappenrohpapier wird nahezu die Hälfte der benötigten Rohstoffe von lediglich einem Lieferanten beschafft. Diese zuletzt genannten Zahlen sind ein Indikator dafür, dass Rohstoffabhängigkeiten möglich sind bzw. bereits bestehen. Die Ergebnisse des Median-Tests ($p=0,023$) belegen, dass die aufgezeigten rohstoffspezifischen Unterschiede statistisch signifikant sind und nicht nur zufällig in der Stichprobe auftraten. Wie bereits angesprochen und in Abbildung 108 dargestellt, lassen sich diese Unterschiede auf die jeweilige Lieferantenzahl (siehe vorherige Frage) zurückführen. Der vermutete negative Zusammenhang ist deutlich erkennbar und statistisch signifikant, wie die berechneten Zusammenhangsmaße zeigen ($T_b=-0,483$; $p=0,000$ bzw. $\rho=-0,643$; $p=0,000$). Die Unternehmensgröße hatte hierbei keinen Einfluss auf das Antwortverhalten.

Eine geringe Lieferantenzahl (F36) und ein hoher vom Hauptlieferanten bezogener Mengenanteil (F37) sind jedoch nur problematisch, wenn zugleich auch die Anzahl der vorhandenen Ausweichalternativen begrenzt ist. Die Unternehmen wurden daher zudem gefragt, wie viele alternative Lieferanten jeweils verfügbar sind (F38). Die zugrundeliegende Antwortskala reichte dabei von 1 (sehr wenige) bis 5 (sehr viele). Erneut wurde vermutet, dass die Anzahl der alternativen Lieferanten bei den einzelnen Rohstoffen von den in Abschnitt 3.1.2 dargestellten Industriestrukturen abhängt. Wie bereits zuvor erläutert, stellen bspw. nur wenige große Unternehmen in Deutschland Holzwerkstoffplatten her, weshalb zu erwarten war, dass auch die Anzahl der alternativen Lieferanten bei Span- und MDF-Platten nur vergleichsweise gering ist. Je weniger Ausweichalternativen vorhanden sind, desto höher ist die Gefahr möglicher Rohstoffabhängigkeiten. Die entsprechenden Antworten sind in Abbildung 109 dargestellt. 17 Unternehmen machten hierzu keine Angaben.

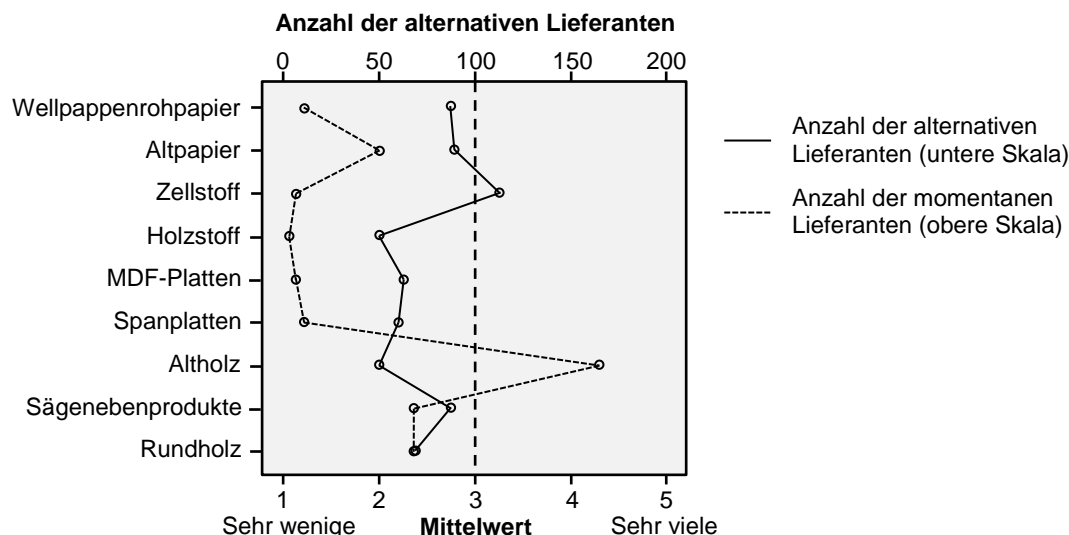


Abbildung 109: Anzahl der alternativen Lieferanten

Die Ergebnisse zeigen, dass bei Span- und MDF-Platten sowie Holzstoff erwartungsgemäß nur wenige alternative Lieferanten verfügbar sind. Bei Zellstoff hingegen existieren vergleichsweise viele alternative Bezugsquellen, da dieser global gehandelt und in größerem Umfang auch im Ausland erworben wird (siehe F16). Die auftretenden rohstoffspezifischen Unterschiede sind somit auf die Strukturen und Konzentrationsgrade der jeweiligen Industrien (siehe Abschnitt 3.1.2) sowie die verschiedenen Beschaffungsmärkte zurückzuführen, was die zuvor geäußerte Vermutung bestätigt. Die Unternehmensgröße hatte hierbei keinen Einfluss auf das Antwortverhalten, was bedeutet, dass kleine und mittlere Unternehmen prinzipiell über die gleichen Ausweichalternativen verfügen wie große Unternehmen. Interessant war zudem ein Vergleich mit der bei Frage 16 angegebenen durchschnittlichen Anzahl an Lieferanten (siehe Abbildung 109). Dabei fiel auf, dass Altholz zwar von der mit Abstand größten Lieferantenzahl bezogen wird (\bar{x} 165), aber gleichzeitig die Anzahl der alternativen Anbieter nur sehr begrenzt ist. Dies zeigt, dass die befragten Unternehmen momentan bereits von praktisch allen verfügbaren Lieferanten Altholz erwerben, um so den wachsenden Bedarf zu decken. Ausweichalternativen existieren kaum, weshalb es zu Rohstoffabhängigkeiten kommen kann. Im Gegensatz dazu wird Zellstoff im Durchschnitt zwar von nur wenigen Lieferanten bezogen, jedoch stehen hier vergleichsweise viele alternative Anbieter zur Verfügung. Bei Holzwerkstoffplatten hingegen sind sowohl die durchschnittliche Lieferantenzahl als auch die Anzahl der möglichen Ausweichalternativen gering.

In diesem Kontext wurde zudem untersucht, inwiefern sich eine inländische bzw. regionale Beschaffung (siehe F16) auf die Anzahl der alternativen Lieferanten auswirkt. Dabei war zu vermuten, dass die Beschaffung im Inland bzw. der jeweiligen Region die Ausweichalternativen begrenzt und so die Gefahr von Rohstoffabhängigkeiten erhöht. Daher wurde ein negativer Zusammenhang zwischen dem Inlands- bzw. Regionalanteil und der Anzahl der alternativen Lieferanten erwartet. Da keine normalverteilten Antworten vorlagen, fanden bei der Analyse erneut Kendalls Tau-b und Spearmans Rho als Zusammenhangsmaße Verwendung. Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl der Inlandsanteil ($T_b = -0,272$; $p = 0,001$ bzw. $\rho = -0,320$; $p = 0,001$) als auch der Regionalanteil ($T_b = -0,164$; $p = 0,050$ bzw. $\rho = -0,201$; $p = 0,051$) tatsächlich in einem negativen Zusammenhang zur Anzahl der alternativen Lieferanten ste-

hen, wobei dieser Zusammenhang allerdings nur beim Inlandsanteil statistisch signifikant ist. Insgesamt bestätigt dies jedoch die zuvor geäußerte Vermutung und erklärt die vergleichsweise wenigen alternativen Bezugsquellen bei Rundholz (siehe Abbildung 109). Untersucht wurde auch, wie sich die Anzahl der alternativen Lieferanten auf den vom jeweiligen Hauptlieferanten bezogenen Mengenanteil auswirkt (siehe F37). Hierbei war zu vermuten, dass der auf den Hauptlieferanten entfallende Mengenanteil umso größer ist, je weniger alternative Bezugsquellen verfügbar sind. Die Ergebnisse ($T_b = -0,151$; $p = 0,046$ bzw. $\rho = -0,202$; $p = 0,038$) zeigen, dass der erwartete negative Zusammenhang tatsächlich existiert und statistisch signifikant ist.

Trotz vorhandener Ausweichalternativen kann es zu Rohstoffabhängigkeiten kommen, wenn der Lieferantenwechsel schwierig oder praktisch unmöglich ist. Mögliche Ursachen hierfür sind bspw. zu lange Transportwege und damit einhergehende Kostensteigerungen oder langfristige Lieferverträge mit dementsprechenden Vertragsklauseln (siehe F42). Eventuell können die alternativen Anbieter auch nicht die geforderten Rohstoffmengen bzw. -qualitäten liefern. Die Unternehmen wurden daher abschließend gefragt, wie schwierig der Wechsel zu neuen Lieferanten ist (F39). Die verwendete Antwortskala reichte hierbei von 1 (sehr schwer) bis 5 (sehr leicht). Aufgrund der bisherigen Ausführungen sowie der Industriebeschreibungen in Abschnitt 3.1.2 waren in Abhängigkeit von den jeweiligen Industriestrukturen und Konzentrationsgraden sowie den verschiedenen Beschaffungsmärkten deutliche rohstoffspezifische Unterschiede zu erwarten. Je schwieriger der Lieferantenwechsel ist, desto höher ist generell auch die Gefahr möglicher Rohstoffabhängigkeiten. Die entsprechenden Antworten sind in Abbildung 110 dargestellt. 11 Unternehmen machten hierzu keine Angaben.

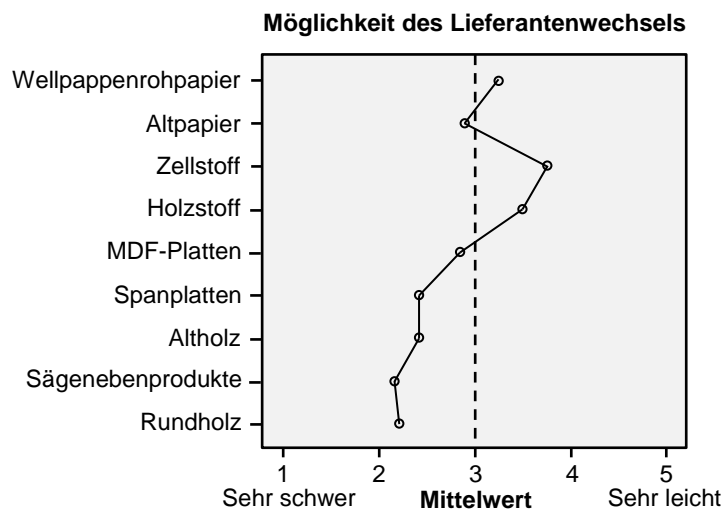


Abbildung 110: Möglichkeit des Lieferantenwechsels

Die Ergebnisse zeigen, dass der Lieferantenwechsel speziell bei Rundholz und Sägenebenprodukten schwierig ist, da hier ein Großteil der Rohstoffe regional beschafft wird und hohe Transportkosten ein Ausweichen auf weiter entfernte Lieferanten verhindern. Bei Altholz wird der Lieferantenwechsel vor allem durch die geringe Anzahl der alternativen Bezugsquellen erschwert (siehe vorherige Frage). Vergleichsweise schwierig ist der Wechsel zu neuen Lieferanten auch bei Holzwerkstoffplatten, da hier insgesamt nur wenige große Anbieter verfügbar sind (siehe Abschnitt 3.1.2). Im Gegensatz dazu ist der

Lieferantenwechsel bei Zellstoff aufgrund der weltweiten Beschaffung und einer dementsprechend hohen Anzahl alternativer Bezugsquellen (siehe vorherige Frage) vergleichsweise leicht möglich. Insgesamt sind somit deutliche rohstoff- bzw. industriespezifische Unterschiede erkennbar, was die zuvor geäußerte Vermutung bestätigt. Sowohl der Kruskal-Wallis-Test ($p=0,015$) als auch der Median-Test ($p=0,015$) zeigten, dass die beschriebenen und in Abbildung 110 dargestellten Unterschiede statistisch signifikant sind und nicht nur zufällig in der Stichprobe auftraten. Die Unternehmensgröße hatte hierbei keinen Einfluss auf das Antwortverhalten, was bedeutet, dass kleine und mittlere Unternehmen die Schwierigkeit eines Lieferantenwechsels ähnlich einschätzen wie große Unternehmen.

Untersucht wurde zudem, ob ein räumlich begrenztes Beschaffungsgebiet (hoher Inlands- bzw. Regionalanteil) generell den Wechsel zu neuen Lieferanten erschwert. Die Ergebnisse zeigen sowohl für den Inlandsanteil ($T_b=-0,224$; $p=0,004$ bzw. $p=-0,263$; $p=0,005$) als auch den Regionalanteil ($T_b=-0,185$; $p=0,025$ bzw. $p=-0,220$; $p=0,028$), dass der vermutete negative Zusammenhang tatsächlich existiert und statistisch signifikant ist. Ferner wurde abschließend betrachtet, inwiefern die Möglichkeit des Lieferantenwechsels von der Anzahl der alternativen Lieferanten abhängig ist, wobei ein positiver Zusammenhang zu erwarten war. Je mehr Ausweichalternativen vorhanden sind, desto leichter sollte prinzipiell auch der Wechsel zu neuen Lieferanten möglich sein und umgekehrt. Der berechnete Pearson'sche Korrelationskoeffizient ($r=0,495$; $p=0,000$) bestätigt diese Vermutung. Ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Lieferantenzahl bzw. dem vom Hauptlieferanten bezogenen Mengenanteil und der generellen Möglichkeit des Lieferantenwechsels konnte hingegen nicht festgestellt werden und wäre inhaltlich auch nicht plausibel (siehe auch Abbildung 112).

Zwischenfazit. Die in diesem Abschnitt untersuchten Fragestellungen sollten Rückschlüsse darüber ermöglichen, inwiefern es tatsächlich zu *Rohstoffabhängigkeiten zwischen den Unternehmen im Cluster Forst und Holz* kommt und worauf diese zurückzuführen sind (siehe Teilforschungsfrage 6). Dabei dienen die Größe des Beschaffungsgebietes, die Anzahl der Lieferanten, der vom Hauptlieferanten bezogene Mengenanteil, die Anzahl der alternativen Lieferanten sowie die Möglichkeit des Lieferantenwechsels als Indikatoren, um die Gefahr möglicher Rohstoffabhängigkeiten und deren Ausmaß zu bestimmen (siehe Abbildung 111). Im Rahmen der vorangegangenen Analyse wurden somit die verschiedenen Arten und Ursachen von Rohstoffabhängigkeiten näher betrachtet. Dabei war erkennbar, dass diese nicht nur durch ein knappes Rohstoffangebot verursacht werden können (siehe F7 und F30), sondern auch aufgrund bestimmter Industriestrukturen wie bspw. einem hohen Konzentrationsgrad, einer geringen Lieferantenzahl oder räumlich begrenzter Beschaffungsgebiete möglich sind. Zudem wurde deutlich, dass Rohstoffabhängigkeiten generell bei allen hier betrachteten Rohstoffen auftreten können und zum Teil bereits bestehen. Während es bspw. bei Rundholz und Sägenebenprodukten aufgrund der hohen Transportkosten und einer damit einhergehenden regionalen Beschaffung zu Abhängigkeiten kommen kann, wird der Lieferantenwechsel bei Holzwerkstoffplatten durch die insgesamt nur geringe Anzahl der Anbieter erschwert.

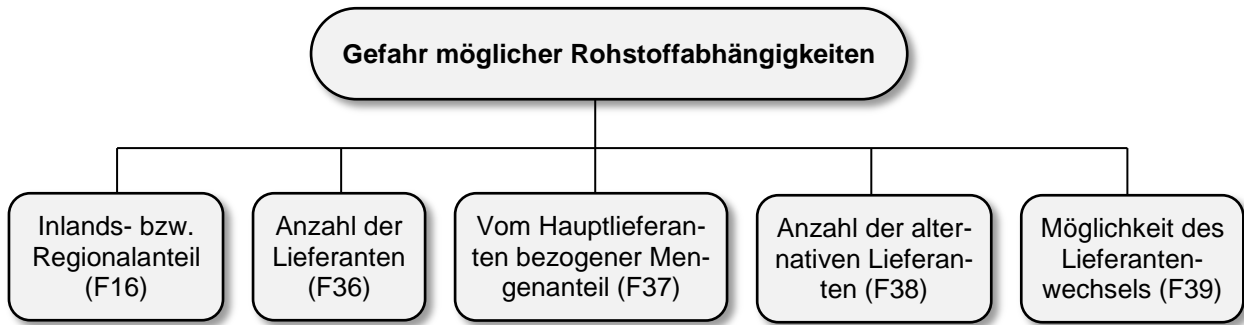


Abbildung 111: Indikatoren möglicher Rohstoffabhängigkeiten

Im Rahmen dieses Abschnittes wurden zudem die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Indikatoren möglicher Rohstoffabhängigkeiten untersucht. Abbildung 112 stellt diese zusammenfassend dar. Die identifizierten Zusammenhänge wurden bereits zuvor beschrieben und sollen an dieser Stelle nicht erneut erläutert werden. Abbildung 112 verdeutlicht jedoch gut, dass die in diesem Abschnitt durchgeführte Analyse eine differenzierte Sicht auf Rohstoffabhängigkeiten und deren Ursachen ermöglicht.

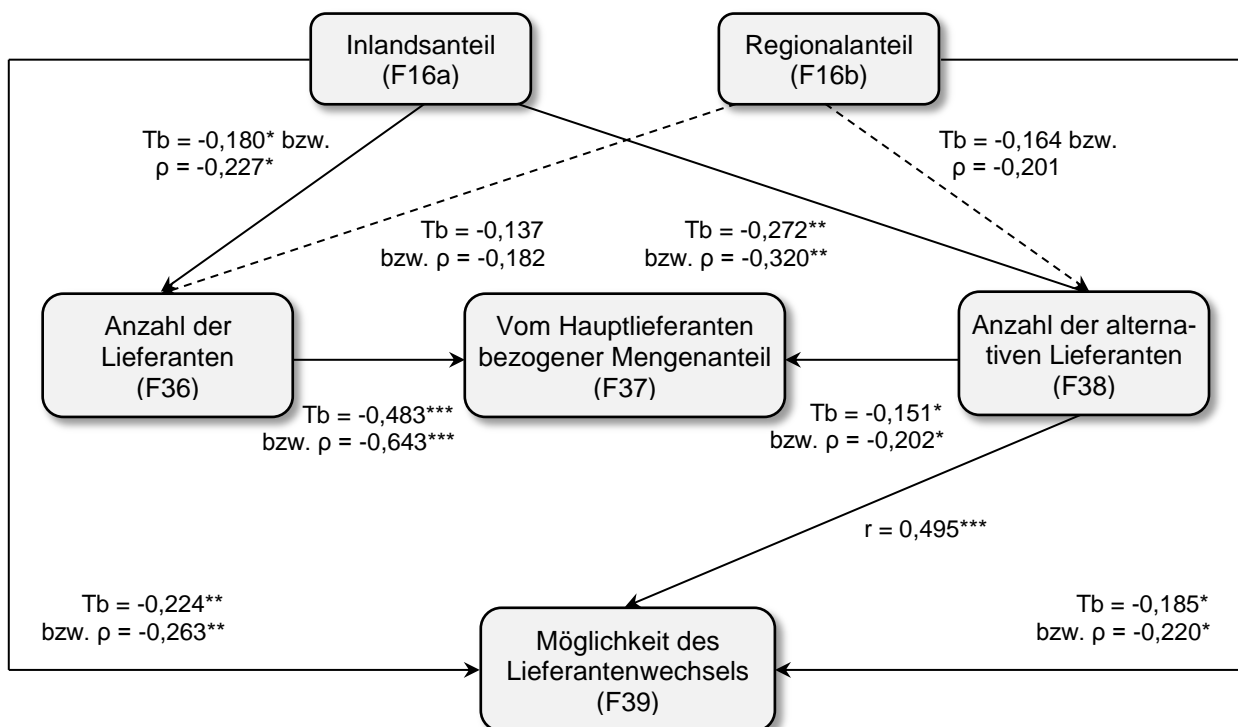


Abbildung 112: Zusammenhänge zwischen den Indikatoren möglicher Rohstoffabhängigkeiten (Anmerkung: $p < 0,05$ (*); $p < 0,01$ (**); $p < 0,001$ (***) ; gestrichelte Pfeile = nicht signifikant)

3.3.3.8 Existenz von Machtunterschieden

Neben den bestehenden Rohstoffabhängigkeiten sind auch die *zwischen den Unternehmen vorhandenen Machtunterschiede* ein weiteres zentrales Merkmal der im Cluster Forst und Holz tätigen Industrien. Diese Machtunterschiede können sich nicht nur aufgrund der zuvor angesprochenen Rohstoffabhängigkeiten ergeben, sondern auch durch die Marktstruktur der jeweiligen Industrien hervorgerufen

werden, wie bspw. unterschiedliche Unternehmensgrößen oder die Anzahl der vorhandenen Anbieter und Abnehmer. Die zuletzt genannten Aspekte stehen daher im Fokus der nachfolgenden Ausführungen. Erste Hinweise auf existierende Machtunterschiede zwischen den Unternehmen lieferten bereits die Industriebeschreibungen in Abschnitt 3.1.2. Im Rahmen der siebten Teilforschungsfrage sollen diese unterschiedlichen Machtverhältnisse nun näher betrachtet werden, da sie ebenfalls den Güteraustausch zwischen Unternehmen und somit die Wahl effizienter Koordinationsformen beeinflussen können (vgl. Matopoulos et al. 2007, S. 180; Schotzko/Hinson 2000, S. 19).

Die Angaben zur Branchenstruktur und speziell zur Unternehmensgröße wurden bereits im ersten Themenblock erhoben (F4-6) und bei der Stichprobenbeschreibung in Abschnitt 3.3.3.1 ausgewertet. Dabei war erkennbar, dass sich die durchschnittlichen Unternehmensgrößen in den hier betrachteten Industrien signifikant voneinander unterscheiden. Dies gilt sowohl hinsichtlich der jeweiligen Mitarbeiteranzahl als auch der erwirtschafteten Jahresumsätze und vorhandenen Produktionskapazitäten. So besteht die Sägeindustrie bspw. zu 95,4 % aus kleinen und mittleren Unternehmen (siehe Abschnitt 3.3.3.1), wohingegen die Zellstoff- und die Holzwerkstoffindustrie nahezu ausschließlich international tätige Großunternehmen umfassen. Da die genannten Industrien in direkten Austauschbeziehungen zueinander stehen (bei Sägenebenprodukten; siehe auch die in Abbildung 69 veranschaulichten Stoffströme in Abschnitt 3.3.3.1), kann es aufgrund der unterschiedlichen Unternehmensgrößen zu Machtunterschieden zwischen den Unternehmen kommen. Diese können einen Einfluss auf die Vertragsverhandlungen und die Art der Lieferantenbeziehungen haben (siehe Abschnitt 3.3.3.8). Die Großunternehmen der Zellstoff- und Holzwerkstoffindustrie fragen entsprechend große Rohstoffmengen nach und stellen daher wichtige Abnehmer dar. Zugleich geben sie die Einkaufsbedingungen vor und bestimmen so die jeweiligen Lieferkonditionen (vgl. EGGER Holzwerkstoffe Brilon GmbH & Co. KG 2015). Bei Vertragsverhandlungen steht den zumeist kleinen und mittelständisch geprägten Sägewerken der professionelle Beschaffungsbereich der großen Zellstoff- und Holzwerkstoffhersteller entgegen. Stromabwärts der Wertschöpfungskette tritt die gleiche Situation spiegelbildlich erneut auf. Hier stehen die Großunternehmen der Zellstoff- und Holzwerkstoffindustrie diesmal als Lieferanten der überwiegend mittelständisch geprägten Papier- bzw. Möbelindustrie gegenüber (siehe Abschnitt 3.1.2). Die unterschiedlichen Unternehmensgrößen und damit einhergehenden Machtunterschiede können auch hier die Vertragsverhandlungen und die Art der Geschäftsbeziehung beeinflussen.

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden die teilnehmenden Unternehmen diesbezüglich zudem gefragt, wie sie die Größe des jeweils wichtigsten Lieferanten (gemessen am Umsatz) im Vergleich zur eigenen Unternehmensgröße einschätzen (F40). Die verwendete Antwortskala reichte dabei von 1 (deutlich kleiner) bis 5 (deutlich größer). Aufgrund der vorherigen Ausführungen und der Industriebeschreibungen in Abschnitt 3.1.2 war zu vermuten, dass der Hauptlieferant bei den von den vorgelagerten Industrien (1. und 2. Wertschöpfungsstufe; siehe Abbildung 20 in Abschnitt 3.1.3) nachgefragten Rohstoffen deutlich kleiner als das abnehmende Unternehmen ist. Bei den von den nachgelagerten Industrien (3. Wertschöpfungsstufe) bezogenen Rohstoffen wurde hingegen eine umgekehrte Situation erwartet. Die entsprechenden Antworten sind in Abbildung 113 dargestellt. Neun Unternehmen machten hierzu keine Angaben.

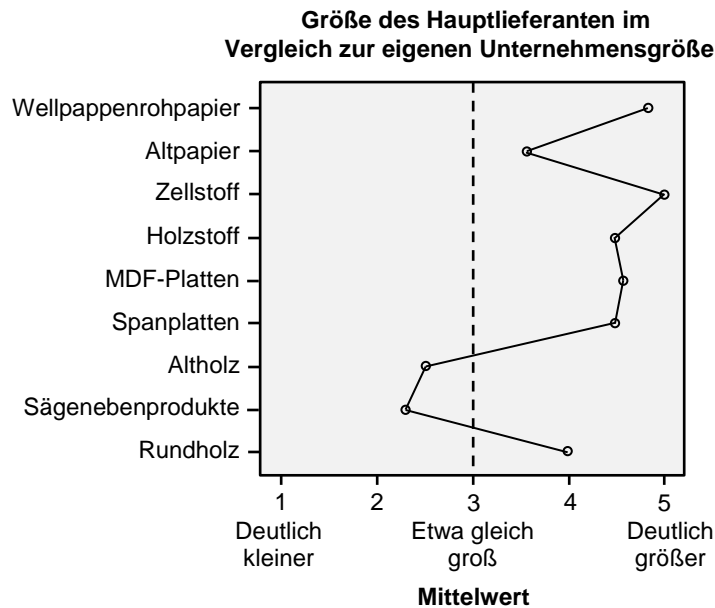


Abbildung 113: Größe des Hauptlieferanten im Vergleich zur eigenen Unternehmensgröße

Die Ergebnisse zeigen deutliche rohstoffspezifische Unterschiede. Bei Sägenebenprodukten und Altholz, die beide von den Industrien auf der zweiten Wertschöpfungsstufe nachgefragt werden (siehe Abschnitt 3.1.3), ist der wichtigste Lieferant in der Regel kleiner als das abnehmende Unternehmen. Dies bestätigt den ersten Teil der zuvor geäußerten Vermutung. Der Grund hierfür ist, dass diese Rohstoffe von den in der Zellstoff- und Holzwerkstoffindustrie tätigen Großunternehmen benötigt und von zahlreichen kleinen und mittleren Sägewerken bzw. dezentralen Sammelstellen beschafft werden. Daher ist der Hauptlieferant hier im Durchschnitt kleiner als der Abnehmer. Etwas überraschend waren die Antworten hingegen bei Rundholz, wo eigentlich eine ähnliche Situation erwartet wurde. Allerdings sind hier die als Abnehmer auftretenden Sägewerke häufig so klein (siehe Abschnitt 3.3.3.1), dass selbst die als Lieferanten fungierenden zahlreichen und an sich ebenfalls zumeist kleinen Forstunternehmen (vgl. Holzabsatzfonds 2009, S. 22-23) im direkten Vergleich noch größer erscheinen. Die Unternehmen der Zellstoff- und Holzwerkstoffindustrie gaben hingegen erwartungsgemäß an, dass ihre Rundholzlieferanten im Vergleich zur eigenen Unternehmensgröße verhältnismäßig klein sind. Dies zeigt, dass bei Rundholz industriespezifische Unterschiede berücksichtigt werden müssen, was auch die Ergebnisse der durchgeführten Varianzanalyse ($F=6,367$; $p=0,000$) belegen. Bei den übrigen Rohstoffen, die ausschließlich von den nachgelagerten Industrien auf der dritten Wertschöpfungsstufe benötigt werden (siehe Abschnitt 3.1.3), ist der wichtigste Lieferant stets größer und oftmals sogar deutlich größer als das abnehmende Unternehmen. Dies bestätigt den zweiten Teil der eingangs geäußerten Vermutung. Der Grund hierfür ist, dass die vergleichsweise vielen kleinen und mittleren Unternehmen der Papier-, Verpackungs- und Möbelindustrie ihre Rohstoffe von den in der Zellstoff- und Holzwerkstoffindustrie tätigen Großunternehmen beziehen. Sowohl der Kruskal-Wallis-Test ($p=0,000$) als auch der Median-Test ($p=0,001$) zeigten, dass die beschriebenen und in Abbildung 113 dargestellten Unterschiede bei der Unternehmensgröße statistisch signifikant sind und nicht nur zufällig in der Stichprobe auftraten. Abbildung 113 verdeutlicht zudem gut die erwartungsgemäß spiegelbildliche Situation auf den vor- und nachgelagerten Wertschöpfungsstufen. Insgesamt bleibt somit festzuhalten, dass bei allen Rohstoffen

teilweise deutliche Größenunterschiede zwischen den Lieferanten und Abnehmern existieren. Die damit einhergehenden Machtunterschiede sind daher neben den bestehenden Rohstoffabhängigkeiten ein weiteres zentrales Merkmal der im Cluster Forst und Holz tätigen Industrien (siehe Abschnitt 4.3.1.1).

Zu Machtunterschieden kann es jedoch nicht nur aufgrund der jeweiligen Unternehmensgrößen kommen, sondern auch die Anzahl der insgesamt vorhandenen Anbieter und Abnehmer spielt hierbei eine entscheidende Rolle. Wie die Industriebeschreibungen in Abschnitt 3.1.2 und die Fragen zur Lieferantenzahl bzw. Anzahl der alternativen Lieferanten im vorherigen Themenblock (F36-37) bereits zeigten, können diesbezüglich deutliche industriespezifische Unterschiede festgestellt werden. Während in der Sägeindustrie bspw. über 2.000 Unternehmen tätig sind, umfasst die Holzwerkstoffindustrie in Deutschland lediglich 17 Unternehmen und die Zellstoffindustrie sogar nur 3 Hersteller (siehe Abbildung 19 in Abschnitt 3.1.2). Die zahlreichen Sägewerke können die bei der Produktion anfallenden Sägenebenprodukte daher nur an vergleichsweise wenige (und zudem deutlich größere) Abnehmer liefern. Die Anzahl der vorhandenen Ausweichalternativen ist, nicht zuletzt aufgrund der hohen Transportkosten, dementsprechend gering, was zu Abhängigkeiten und Machtunterschieden zwischen den Unternehmen führen kann. Um diese zu reduzieren, werden die anfallenden Sägenebenprodukte auch verstärkt intern von den Sägewerken genutzt, wie bspw. in Feuerungs- oder Pelletieranlagen (vgl. Mantau 2012a, S. 25). Erneut ergibt sich die umgekehrte Situation zwischen der Zellstoff- und Holzwerkstoffindustrie auf der einen und der Papier- bzw. Möbelindustrie auf der anderen Seite. Die zahlreichen Papier- und vor allem Möbelhersteller (99 bzw. 1.039 Unternehmen mit mehr als 20 Mitarbeitern; siehe Abschnitt 3.1.2) können ihre Rohstoffe hier generell nur von einigen wenigen inländischen Anbietern beziehen, weshalb es zu Rohstoffabhängigkeiten und damit einhergehenden Machtunterschieden kommen kann (siehe F36-37). Da Zellstoff in größerem Umfang auch im Ausland beschafft wird (siehe F16), betrifft dies speziell den Markt für Holzwerkstoffplatten. Aufgrund der oligopolartigen Marktstrukturen können hier die wenigen vorhandenen Anbieter ihr Marktverhalten koordinieren und aufeinander abstimmen, was zu Nachteilen auf Seiten der Nachfrager führt. Unerlaubte Preisabsprachen sind daher möglich, wie das im Jahr 2011 eröffnete Kartellverfahren gegen mehrere Unternehmen der Holzwerkstoffindustrie belegt (vgl. IHB 2011). Dies zeigt, dass Machtunterschiede nicht nur durch unterschiedliche Unternehmensgrößen verursacht werden können, sondern auch die Anzahl der vorhandenen Anbieter und Abnehmer hierbei eine entscheidende Rolle spielt.

3.3.3.9 Art der Lieferantenbeziehungen und die Bedeutung sozialer Faktoren

Wie bereits in Abschnitt 3.1.2 dargestellt, sind viele Industrien entlang der holzbasierten Wertschöpfungsketten (abgesehen von einigen Großunternehmen) überwiegend mittelständisch geprägt. Oftmals handelt es sich um traditionelle Familienunternehmen mit wenigen externen Mitarbeitern (vgl. DeSH 2015a; Holzabsatzfonds 2009, S. 21). Zudem werden die Rohstoffe teilweise regional beschafft, weshalb häufig mit den gleichen, bereits seit langer Zeit bekannten Geschäftspartnern zusammengearbeitet wird. In diesem Kontext können *soziale Faktoren* wie Vertrauen, persönliche Beziehungen und regelmäßige Kontakte eine besondere Rolle spielen und sich auf die *Art der Lieferantenbeziehung* auswirken. Im Rahmen dieser Studie soll daher abschließend untersucht werden, wie die Geschäftsbeziehungen

gen zu den Lieferanten ausgestaltet sind und welche Bedeutung hierbei sozialen Faktoren zukommt (siehe Teilforschungsfrage 8).

In diesem Zusammenhang wurde zunächst erfragt (F41), auf welchen Zeithorizont hin die teilnehmenden Unternehmen die Beziehungen zu ihren Lieferanten ausrichten (1=kurzfristig; 2=mittelfristig; 3=langfristig). Aufgrund der häufig praktizierten regionalen Beschaffung, der teilweise begrenzten Lieferantenzahl und der Schwierigkeiten beim Lieferantenwechsel war zu vermuten, dass es nicht nur zu Rohstoffabhängigkeiten zwischen den Unternehmen kommen kann (siehe Abschnitt 3.3.3.7), sondern auch die Beziehungen zu den vorhandenen Lieferanten daher notwendigerweise mittel- bis langfristig angelegt sind. Die entsprechenden Antworten werden in Abbildung 114 dargestellt. Ein Unternehmen machte hierzu keine Angaben.

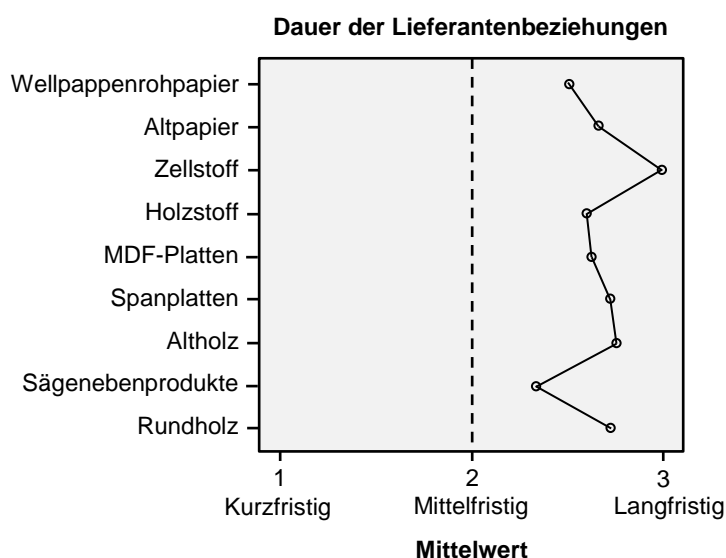


Abbildung 114: Dauer der Lieferantenbeziehungen

Die Ergebnisse zeigen, dass die Lieferantenbeziehungen tatsächlich bei allen hier betrachteten Rohstoffen mittel- bis langfristig ausgerichtet sind, was die zuvor geäußerte Vermutung bestätigt. Dies verdeutlicht gut, dass im Cluster Forst und Holz in der Regel keine einmaligen Transaktionen an Spotmärkten erfolgen (z. B. Holzauktionen; siehe auch F42), sondern vielmehr mittel- bis langfristige Lieferantenbeziehungen bestehen und wiederholt Transaktionen mit den gleichen Geschäftspartnern durchgeführt werden (siehe Abschnitt 4.3.1.3). Insgesamt waren hierbei keine großen rohstoff- bzw. industriespezifischen Unterschiede erkennbar, was auch die Ergebnisse der nichtparametrischen Tests belegen. Interessante Erkenntnisse erbrachte jedoch eine Analyse je Unternehmensgröße. Dabei wurde vor allem am Beispiel der Sägenebenprodukte deutlich, dass kleine und mittlere Unternehmen zumeist langfristige Beziehungen zu ihren Lieferanten unterhalten, wohingegen die Austauschbeziehungen bei Großunternehmen eher mittelfristig angelegt sind.

In diesem Kontext wurde zudem untersucht, welcher Zusammenhang zwischen der Dauer der Lieferantenbeziehungen und der Möglichkeit des Lieferantenwechsels (F39) besteht. Hierbei war zu vermuten, dass eine langfristig angelegte Lieferantenbeziehung den Wechsel zu neuen Lieferanten erschwert und umgekehrt Schwierigkeiten beim Lieferantenwechsel zwangsläufig zu langfristigen Austauschbezie-

hungen mit den vorhandenen Lieferanten führen. Insgesamt wurde daher ein negativer Zusammenhang erwartet, wobei hier jedoch nicht eindeutig zwischen Ursache und Wirkung unterschieden werden kann. Die berechneten Zusammenhangsmaße ($T_b = -0,169$; $p = 0,041$ bzw. $p = -0,187$; $p = 0,042$) zeigen, dass der vermutete negative Zusammenhang tatsächlich besteht und statistisch signifikant ist. Dies verdeutlicht gut, dass eine enge und langfristige Zusammenarbeit auch zu ungewollten Abhängigkeiten zwischen den Unternehmen führen kann. Hierauf wird in Abschnitt 4.5.1.2 unter den Begriffen „Lock-In Effect“ und der „Dark Side of Social Capital“ näher eingegangen. Ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Dauer der Lieferantenbeziehungen und dem Regionalanteil, der Anzahl der Lieferanten sowie der Anzahl der alternativen Lieferanten war hingegen nicht erkennbar.

Nachdem bisher ausschließlich der Zeithorizont der Lieferantenbeziehungen im Mittelpunkt stand, soll nun näher auf die konkrete Art der Geschäftsbeziehungen eingegangen werden. Hierzu wurden die teilnehmenden Unternehmen gefragt (F42), wodurch sich die Beziehung zu ihren Lieferanten charakterisieren lässt (1=einzelne, unabhängige Transaktionen; 2=langfristige Verträge; 3=Kooperation²; 4=Kooperation und langfristige Verträge; 5=Keines der Genannten). Bei den genannten Beziehungsarten handelt es sich um *unterschiedliche Koordinationsformen zwischen Unternehmen*, die sich auf einem Kontinuum zwischen marktlichen (einzelne, unabhängige Transaktionen) und hierarchischen Austauschbeziehungen (integrierte Unternehmen) einordnen lassen (siehe Abschnitt 4.1.2). Auf die verschiedenen Koordinationsformen und deren Vorteilhaftigkeit wird im Rahmen des nachfolgenden Kapitels 4 näher eingegangen. Aufgrund der vorherigen Ausführungen und der Erkenntnisse aus Abschnitt 3.3.3.7 zur Größe des Beschaffungsgebietes, Anzahl der alternativen Lieferanten und Möglichkeit des Lieferantenwechsels war zu vermuten, dass sich die Beziehungen zu den Lieferanten im Cluster Forst und Holz vor allem durch Kooperation und langfristige Verträge auszeichnen und nur selten einzelne unabhängige Transaktionen durchgeführt werden. Die entsprechenden Antworten sind in Abbildung 115 dargestellt. Ein Unternehmen machte hierzu keine Angaben.

Rohstoff	Art der Lieferantenbeziehung				
	Einzelne, unabhängige Transaktionen	Langfristige Verträge	Kooperation	Kooperation und langfristige Verträge	Keines der Genannten
Rundholz	21,1 %	26,3 %	21,1 %	23,7 %	7,9 %
Sägenebenprodukte	29,4 %	23,5 %	29,4 %	17,6 %	
Altholz		50,0 %		50,0 %	
Spanplatten		28,6 %	28,6 %	28,6 %	14,3 %
MDF-Platten		25,0 %	37,5 %	12,5 %	25,0 %
Holzstoff	40,0 %		20,0 %		40,0 %
Zellstoff	40,0 %	20,0 %	20,0 %		20,0 %

² Kooperation bezeichnet in diesem Kontext eine mittel- bis langfristig angelegte Zusammenarbeit, die jedoch nicht explizit vertraglich geregelt bzw. abgesichert ist.

Altpapier	22,2 %	22,2 %		44,4 %	11,1 %
Wellpappenrohpapier	12,5 %		50,0 %	37,5 %	

Abbildung 115: Art der Lieferantenbeziehungen

Die Ergebnisse zeigen, dass die Lieferantenbeziehungen bei den meisten Rohstoffen tatsächlich überwiegend durch Kooperation bzw. langfristige Verträge geprägt sind, was die zuvor geäußerte Vermutung bestätigt. Bei Altholz bspw. gaben 50 % der befragten Unternehmen an, langfristige Verträge mit ihren Lieferanten abzuschließen, während die restlichen 50 % erklärten, zudem mittel- bis langfristig mit ihren Lieferanten zu kooperieren. Auch Span- und MDF-Platten werden nicht durch einzelne Transaktionen am Markt erworben, sondern im Rahmen bestehender Geschäftsbeziehungen und kontinuierlicher Austauschbeziehungen beschafft. Dies verdeutlicht gut, dass der Austausch selten zwischen zwei voneinander unabhängigen Unternehmen erfolgt, sondern häufig eine gewisse Bindung zwischen diesen besteht. Dabei können zwei Arten von Bindungen unterschieden werden: vertragliche Bindungen (z. B. langfristige Verträge) und soziale Bindungen (z. B. persönliche Beziehungen; siehe auch F43). Dementsprechend können die Unternehmen entweder vertraglich aneinander *gebunden* oder aufgrund sozialer Faktoren bzw. ökonomischer Gründe miteinander *verbunden* sein, wie dies bspw. bei Kooperationen der Fall ist. So werden langfristige Verträge häufig zur Rohstoffsicherung genutzt (siehe Rundholz und Altholz; vgl. Fridgen et al. 2013, S. 173), wohingegen Kooperationen im Cluster Forst und Holz oftmals eine Folge räumlicher Nähe (regionale Cluster, Nähe zum Rohstoff Holz) und potenzieller Synergieeffekte sind (kurze Transportwege, direkte Weiterverarbeitung; siehe Sägenebenprodukte und Wellpappenrohpapier). Häufig werden Kooperationen jedoch auch durch langfristige Verträge abgesichert bzw. ergänzt (siehe Altholz und Altpapier). Lediglich bei Holz- und Zellstoff wird ein vergleichsweise großer Anteil der verarbeiteten Menge durch einzelne Transaktionen am Markt erworben. Während dies bei Zellstoff durch die relative große Anzahl der alternativen Lieferanten und den globalen Handel erklärt werden kann (siehe F38 und Abschnitt 3.1.4), sind die gegebenen Antworten bei Holzstoff hingegen etwas überraschend. Insgesamt war jedoch wie bereits bei der vorherigen Frage erkennbar, dass im Cluster Forst und Holz in der Regel keine einmaligen Transaktionen an Spot-Märkten erfolgen, sondern vielmehr mittel- bis langfristige Lieferantenbeziehungen bestehen und wiederholt Transaktionen mit den gleichen Geschäftspartnern durchgeführt werden (siehe Abschnitt 4.3.1.3). Abbildung 115 verdeutlicht zudem, dass in der Realität bei allen hier betrachteten Rohstoffen stets verschiedene Koordinationsformen nebeneinander existieren und deren Vorteilhaftigkeit offensichtlich vom jeweiligen Rohstoff und den entsprechenden Rahmenbedingungen (sog. *Transaktionseigenschaften*) abhängig ist (siehe Abschnitt 4.1.2). Die Frage der Vorteilhaftigkeit wird in Kapitel 4 detaillierter untersucht.

Geprüft wurde auch, wie sich die Art der Lieferantenbeziehung auf die Möglichkeit des Lieferantenwechsels auswirkt (F39). Hierbei war zu vermuten, dass eine enge und langfristig angelegte Lieferantenbeziehung den Wechsel zu neuen Lieferanten erschwert. Tatsächlich zeigen die Ergebnisse, dass vor allem langfristige Verträge den Lieferantenwechsel deutlich behindern, wohingegen dieser bei einzelnen unabhängigen Transaktionen vergleichsweise leicht möglich ist (siehe Abbildung 116). Kooperationen, die nicht vertraglich geregelt bzw. abgesichert sind, kommt hierbei eine mittlere Position zu.

Dies veranschaulicht erneut, dass enge und langfristig angelegte Lieferantenbeziehungen auch zu Abhängigkeiten zwischen den Unternehmen führen können (siehe Abschnitt 4.5.1.2).

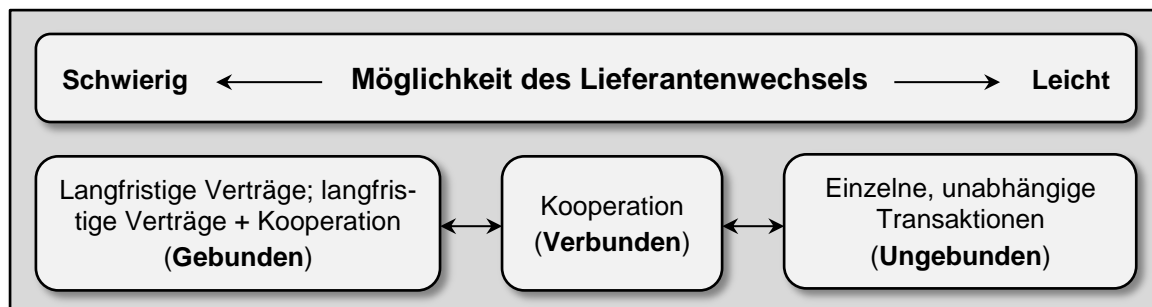


Abbildung 116: Art der Lieferantenbeziehung und die Möglichkeit des Lieferantenwechsels

Wie bereits in Abschnitt 3.1.2 dargestellt, sind viele Industrien entlang der holzbasierten Wertschöpfungsketten (abgesehen von einigen Großunternehmen) überwiegend mittelständisch geprägt. Oftmals handelt es sich um traditionelle Familienunternehmen mit wenigen externen Mitarbeitern (vgl. DeSH 2015a; Holzabsatzfonds 2009, S. 21). Zudem werden die Rohstoffe teilweise regional beschafft (siehe F16b), weshalb häufig eng mit den gleichen, bereits seit langer Zeit bekannten Geschäftspartnern zusammengearbeitet wird, wie die vorherigen Ausführungen zeigten (siehe ‚regionale Cluster‘). In diesem Kontext können *soziale Faktoren* wie Vertrauen, persönliche Beziehungen und regelmäßige Kontakte eine besondere Rolle spielen und sich auf die Art der Lieferantenbeziehung auswirken. Abschließend wurde daher erfragt, wie bedeutsam diese sozialen Faktoren im Cluster Forst und Holz tatsächlich sind (F43). Die verwendete Antwortskala reichte dabei von 1 (unbedeutend) bis 4 (sehr bedeutsam). Aufgrund der oben genannten Aspekte war zu vermuten, dass soziale Faktoren in dem hier betrachteten Kontext eine vergleichsweise große Rolle spielen. Die entsprechenden Antworten sind in Abbildung 117 dargestellt. Lediglich ein Unternehmen machte hierzu keine Angaben.

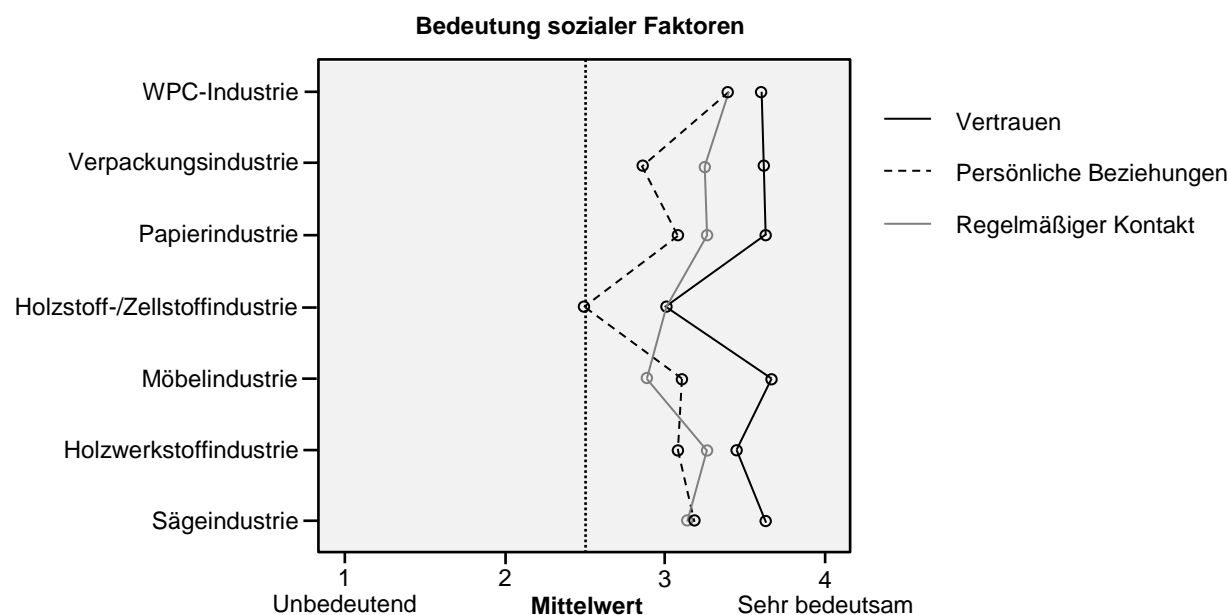


Abbildung 117: Bedeutung sozialer Faktoren (I)

Die Ergebnisse zeigen, dass soziale Faktoren wie Vertrauen, persönliche Beziehungen und regelmäßige Kontakte von den Unternehmen im Cluster Forst und Holz generell als bedeutsam oder sogar sehr bedeutsam angesehen werden, was die zuvor geäußerte Vermutung bestätigt. Auf die einzelnen Faktoren wird im Folgenden kurz eingegangen.

Vertrauen. Insgesamt stuften 37 % der teilnehmenden Unternehmen gegenseitiges Vertrauen in den Geschäftsbeziehungen zu den Lieferanten als bedeutsam ein, während 62 % vertrauensvolle Lieferantenbeziehungen sogar als sehr bedeutsam erachteten. Eine Analyse je Industrie (siehe Abbildung 117) zeigte zudem, dass Vertrauen in allen im Rahmen dieser Studie betrachteten Industrien eine sehr große Bedeutung zukommt. Lediglich in der Holzstoff- bzw. Zellstoffindustrie ist diese etwas geringer, aber auch hier werden vertrauensvolle Lieferantenbeziehungen als bedeutsam angesehen. Generell waren somit keine deutlichen industriespezifischen Unterschiede erkennbar, was von den Ergebnissen der durchgeführten nichtparametrischen Tests bestätigt wird. Die Unternehmensgröße hatte ebenfalls keinen Einfluss auf das Antwortverhalten.

Persönliche Beziehungen. Persönliche Beziehungen zu den Lieferanten wurden von 55 % der Unternehmen als bedeutsam und von immerhin 29 % als sehr bedeutsam angesehen. Eine Analyse je Industrie ergab, dass die Bedeutung persönlicher Beziehungen in der Holzstoff- bzw. Zellstoffindustrie erneut etwas geringer ist, wohingegen sie in der WPC-Industrie vergleichsweise groß erscheint. Insgesamt konnten jedoch keine deutlichen industriespezifischen Unterschiede festgestellt werden, was auch die Ergebnisse der nichtparametrischen Tests belegen. Interessant war hingegen eine Analyse je Unternehmensgröße. Wie die durchgeführte einfaktorielle Varianzanalyse ($F=4,343$; $p=0,040$) zeigte, sind persönliche Beziehungen zu den Lieferanten bei kleinen und mittleren Unternehmen deutlich bedeutsamer als bei großen Unternehmen.

Regelmäßiger Kontakt. Insgesamt sahen 59 % der befragten Unternehmen regelmäßige Kontakte zu den Lieferanten als bedeutsam an, während 29 % diese sogar als sehr bedeutsam erachteten. Eine Analyse je Industrie zeigte, dass dies gleichermaßen für alle hier betrachteten Industrien gilt und keine industriespezifischen Unterschiede erkennbar sind, was auch die Ergebnisse der durchgeführten nichtparametrischen Tests bestätigen. Die Unternehmensgröße hatte hierbei ebenfalls keinen Einfluss auf das Antwortverhalten.

Generell kann somit festgehalten werden, dass die große Bedeutung sozialer Faktoren (wie bspw. Vertrauen, persönliche Beziehungen und regelmäßige Kontakte) ein weiteres zentrales Merkmal der im Cluster Forst und Holz tätigen Industrien darstellt (siehe auch Abschnitt 4.3.1.2). Ein Vergleich der Mittelwerte in Abbildung 117 macht zudem deutlich, dass gegenseitiges Vertrauen in den Geschäftsbeziehungen zu den Lieferanten am bedeutsamsten ist, wohingegen regelmäßigen Kontakten und persönlichen Beziehungen eine etwas geringere, aber insgesamt dennoch große Bedeutung zukommt. Die über alle Industrien hinweg erkennbare Rangordnung ist in Abbildung 118 dargestellt. Die unterschiedliche Bedeutung von Vertrauen, persönlichen Beziehungen und regelmäßigen Kontakten wurde auch von den durchgeführten nichtparametrischen Tests bei verbundenen Stichproben statistisch bestätigt.

Bedeutung sozialer Faktoren

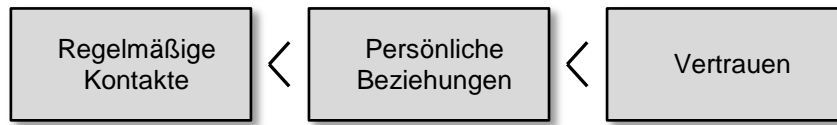


Abbildung 118: Bedeutung sozialer Faktoren (II)

Abschließend wurde in diesem Kontext untersucht, welcher Zusammenhang zwischen der Dauer der Lieferantenbeziehungen und der Bedeutung sozialer Faktoren besteht. Hierbei war zu vermuten, dass Vertrauen, persönliche Beziehungen und regelmäßige Kontakte als umso bedeutsamer angesehen werden, je langfristiger die Geschäftsbeziehungen zu den Lieferanten angelegt sind und umgekehrt. Die berechneten Korrelationsmaße belegen, dass der erwartete positive Zusammenhang zwischen der Dauer der Lieferantenbeziehung und der Bedeutung von Vertrauen ($T_b=0,286$; $p=0,001$ bzw. $\rho=0,294$; $p=0,000$), persönlichen Beziehungen ($T_b=0,217$; $p=0,006$ bzw. $\rho=0,232$; $p=0,006$) und regelmäßigen Kontakten ($T_b=0,165$; $p=0,039$ bzw. $\rho=0,176$; $p=0,038$) tatsächlich besteht und statistisch signifikant ist. Ein Zusammenhang zwischen der Dauer der Lieferantenbeziehungen und dem Regionalanteil, der Anzahl der momentanen bzw. alternativen Lieferanten sowie der Möglichkeit des Lieferantenwechsels war hingegen nicht erkennbar. Abbildung 119 stellt die in diesem Abschnitt identifizierten Zusammenhänge zusammenfassend dar.

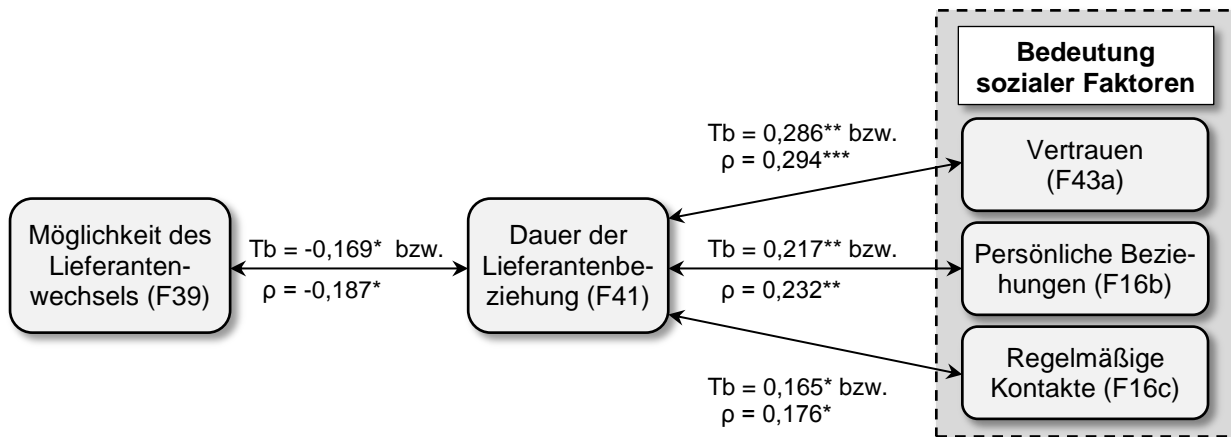


Abbildung 119: Identifizierte Zusammenhänge (Anmerkung: $p < 0,05$ (*); $p < 0,01$ (**); $p < 0,001$ (***))

3.3.4 Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse

Während im Rahmen der zuvor beschriebenen qualitativen Studie erstmals empirisch untersucht wurde, wie bedeutsam die besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen tatsächlich sind, sollte die hier dargestellte Unternehmensbefragung eine *Quantifizierung der getroffenen Aussagen* ermöglichen. Diese Quantifizierung ist erforderlich, um das Ausmaß der betrachteten Unsicherheiten und deren Konsequenzen für die Industrien im Cluster Forst und Holz abschließend zu beurteilen. Der in den vorangegangenen Abschnitten vorgestellten zweiten empirischen Studie lag daher ein *quantitatives Forschungsdesign* zu Grunde. Im Gegensatz zur ersten Studie fand die Befragung diesmal direkt auf *Ebene der Unternehmen* statt, was *detailliertere und differenziertere Erkenntnisse* ermöglichte. Wäh-

rend im Rahmen der vorherigen Studie lediglich eine *Analyse je Industrie* erfolgte, konnte nun auch auf *einzelne Leitprodukte* eingegangen werden. Die breit angelegte und mehrere Industrien umfassende Studie ermöglichte zudem eine *Betrachtung entlang der gesamten Wertschöpfungskette* und einen *Vergleich zwischen den einzelnen Industrien*. Ferner konnten aufgrund der deutlich höheren Teilnehmeranzahl im Gegensatz zur ersten Studie *zahlreiche Hypothesen hergeleitet und empirisch überprüft* werden. Durch die Befragung der Unternehmen war es zudem möglich, *weitere Faktoren* zu untersuchen, die *generell nicht auf Verbandsebene erhoben werden können*. Dabei handelte es sich bspw. um die *Art der Lieferantenbeziehung* und den *Einfluss sozialer Faktoren* sowie die bereits in der vorherigen Studie implizit angesprochenen *Rohstoffabhängigkeiten* und *Machtunterschiede* zwischen den Unternehmen. Die hier wiedergegebene Unternehmensbefragung stellt somit eine sinnvolle Ergänzung bzw. Erweiterung der ersten empirischen Studie dar (siehe auch Abbildung 49 in Abschnitt 3.3). Im Folgenden werden die zentralen Ergebnisse bezüglich der in Abschnitt 3.3.1 aufgeworfenen Teilforschungsfragen jeweils kurz zusammengefasst:

Kommt es aus Sicht der Unternehmen tatsächlich zu Verfügbarkeits-, Qualitäts-, Preis- und Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen im Cluster Forst und Holz? Welche Ursachen haben diese Unsicherheiten und sind alle Industrien bzw. Rohstoffe davon gleichermaßen betroffen?

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die genannten Unsicherheiten prinzipiell bei allen hier betrachteten Leitprodukten auftreten, wobei zum Teil jedoch rohstoffspezifische Unterschiede zu beachten sind. So wurde bspw. deutlich, dass aufgrund der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz das momentan verfügbare Rohstoffangebot speziell bei Rundholz, Sägenebenprodukten und Altholz bereits als knapp angesehen wird, was zu Unsicherheiten bezüglich der Verfügbarkeit führt. Um die Ursachen der bei allen Rohstoffen auftretenden *Verfügbarkeitsschwankungen* näher zu untersuchen, wurde zudem erfragt, welchen Einfluss die in Abschnitt 3.1.4 bei der Entwicklung des morphologischen Kastens identifizierten Unsicherheitsquellen auf das verfügbare Rohstoffangebot haben. Die vorangegangenen Abschnitte griffen den dort hergeleiteten Systematisierungsansatz erneut auf und quantifizierten erstmals empirisch die tatsächliche Bedeutung der darin enthaltenen Unsicherheitsquellen für die Industrien im Cluster Forst und Holz. Dabei war erkennbar, dass sich die verschiedenen Unsicherheitsquellen in eine Rangordnung bringen lassen, wobei konjunkturelle Nachfrageschwankungen den größten und besondere Ereignisse bzw. Kalamitäten den geringsten Einfluss auf das verfügbare Angebot haben, da diese nur relativ selten auftreten und zumeist nur einzelne Rohstoffe betreffen. Deutlich wurde auch, dass die Verfügbarkeitsschwankungen oftmals auf natürliche Faktoren zurückgeführt werden können, die bei anderen Rohstoffen nicht oder kaum relevant sind, wie bspw. saisonale Angebotsschwankungen.

Die Ergebnisse zeigen zudem, dass bei allen Rohstoffen *Qualitätsschwankungen* auftreten, wobei deren Häufigkeit und Ausmaß jedoch erneut rohstoffspezifisch sind. Bei Rundholz bspw. unterliegt die Qualität häufigeren und größeren Schwankungen als bei Span- oder MDF-Platten. Wie bereits zuvor, wurden auch hier die Ursachen dieser Schwankungen näher untersucht. Erneut konnte eine Rangordnung gebildet werden, wobei sich der Herstellungs- und Verarbeitungsprozess sowie unterschiedliche Rohstoffzusammensetzungen am stärksten auf die Qualität der Rohstoffe auswirken, während die La-

gerung und der Transport den geringsten Einfluss haben. Deutlich wurde zudem, dass die unterschiedlichen Rohstoffqualitäten bei nachwachsenden Rohstoffen oftmals auf natürliche Qualitätsschwankungen zurückzuführen sind. Ferner zeigen die Ergebnisse, dass die befragten Unternehmen die Qualitätsunsicherheit bei im Ausland beschafften Rohstoffen im Vergleich zu im Inland erworbenen tendenziell höher einschätzen. Dabei war jedoch erkennbar, dass diesbezügliche Vorurteile hier eine gewisse Rolle spielen können.

Die Ergebnisse zeigen auch, dass es bei allen in der vorliegenden Studie betrachteten Rohstoffen zu *Preisschwankungen* und damit verbundenen Unsicherheiten kommt. Im Rahmen der Analyse wurde deutlich, dass sich konjunkturelle Nachfrageschwankungen sowie die Kapazitäten und Auslastungen der Lieferanten am stärksten auf die Rohstoffpreise auswirken. In diesem Zusammenhang waren auch die große Bedeutung der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz und deren Auswirkungen auf die Rohstoffpreise erkennbar.

Abschließend wurde deutlich, dass es zu *Unsicherheiten bezüglich der Rohstoffherkunft* kommen kann, da ein Großteil der Rohstoffe von externen Lieferanten bezogen wird und die Abnehmer von diesen nicht immer über den ursprünglichen Herkunftsort informiert werden (können) bzw. ein Herkunftsnachweis teilweise nur schwer möglich ist. Hiervon sind vor allem die international gehandelten Rohstoffe betroffen, bei denen mehrstufige Handelsketten, der Umschlag in Transitländern sowie eine Vermischung der Stoffströme die Rückverfolgbarkeit erschweren (siehe Abschnitt 3.1.4). Ein Vergleich der jeweiligen Inlands- bzw. Regionalanteile zeigte zudem, dass sich die Beschaffungsmärkte der einzelnen Rohstoffe deutlich voneinander unterscheiden. Dabei war erkennbar, dass der Herkunftsnachweis bei den Rohstoffen umso leichter möglich ist, je höher der Inlands- und der Regionalanteil sind.

*Wie bedeutsam sind die verschiedenen Unsicherheitsarten
für die Unternehmen im Cluster Forst und Holz?*

Die Ergebnisse zeigen, dass die hier betrachteten Unsicherheitsarten von den befragten Unternehmen generell als bedeutsam oder sogar sehr bedeutsam angesehen werden, wobei den Verfügbarkeits- und Preisschwankungen bei den Rohstoffen die größte Bedeutung zukommt. Erneut waren hierbei jedoch auch industriespezifische Besonderheiten erkennbar, die sich auf die unterschiedlichen Märkte und Produkte zurückführen lassen. So wurde bspw. das Problem möglicher Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen vor allem von den Unternehmen der Papierindustrie als sehr bedeutsam erachtet, da deren Produktionsprozesse feste Rezepturen erfordern und vergleichsweise sensibel auf schwankende Rohstoffqualitäten reagieren. Bei der Herstellung von Holzwerkstoffplatten hingegen ist die Toleranzgrenze gegenüber Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen höher, weshalb diese hier eine geringere Rolle spielen. Die Bedeutung der einzelnen Unsicherheitsarten für die Unternehmen im Cluster Forst und Holz hängt somit stark von den jeweiligen negativen Konsequenzen ab, die sich aus ihnen ergeben können. Diese wurden daher im Rahmen der nächsten Teilforschungsfrage näher untersucht.

Welche konkreten Probleme bzw. Herausforderungen können sich aufgrund der besonderen Unsicherheiten für die Unternehmen im Cluster Forst und Holz ergeben? Welche Probleme bzw. Herausforderungen betreffen speziell den Gütertausch und die Distribution der Produkte?

Insgesamt wurde deutlich, dass die verschiedenen Unsicherheitsarten zu jeweils spezifischen Problemen führen und diese oftmals über alle betrachteten Industrien hinweg sehr ähnlich sind. Ferner war erkennbar, dass die von den Unternehmen genannten Probleme häufig speziell den Gütertausch bzw. die Distribution der Produkte betreffen. So können die besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe bspw. zu einer kostenintensiven Lagerhaltung, erschwerten Vertriebskalkulation, Lieferproblemen, Vertragsstrafen sowie einem Auftrags- und Kundenverlust führen. Bemerkenswert ist zudem, dass es gemäß der befragten Unternehmen vor allem bei der Verfügbarkeits- und Preisunsicherheit zu gravierenden bzw. existenziellen Konsequenzen wie etwa Finanzierungsproblemen, Produktionsstillständen, Werksschließungen oder der Abwanderung ganzer Industrien ins Ausland kommen kann. Dies stimmt mit den Antworten der Unternehmensverbände in Abschnitt 3.2.3.3 überein und erklärt die zuvor dargestellte große Bedeutung dieser beiden Unsicherheitsarten für die Unternehmen im Cluster Forst und Holz.

Die besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen können nicht nur zu den hier aufgezeigten Problemen bzw. Herausforderungen führen, sondern auch Informationsasymmetrien zwischen den Lieferanten und Abnehmern verursachen. Diese ungleiche Informationsverteilung kann den Gütertausch zwischen Unternehmen erschweren und die beschriebenen Probleme verschärfen. Im Rahmen dieser Studie wurde daher auch untersucht, inwiefern die hier betrachteten Unsicherheiten tatsächlich Informationsasymmetrien zwischen den Lieferanten und Abnehmern hervorrufen.

Inwiefern kommt es aufgrund der hier betrachteten Unsicherheiten zu Informationsasymmetrien zwischen den Lieferanten und Abnehmern?

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass es aufgrund der besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe tatsächlich (zumindest teilweise) zu Informationsasymmetrien zwischen den Lieferanten und Abnehmern kommen kann. Die Analyse machte zudem deutlich, dass hinsichtlich der Qualität der gelieferten Rohstoffe die größten Informationsasymmetrien bestehen. Bei der zukünftigen Angebots- bzw. Preisentwicklung sind die vorhandenen Informationsunterschiede hingegen deutlich geringer. Allerdings waren hier jedoch teilweise noch geringere Informationsunterschiede zu erwarten. Die Ergebnisse zeigen auch, dass hinsichtlich der Rohstoffherkunft vergleichsweise große Informationsasymmetrien bestehen und die Lieferanten hierbei zumeist einen Informationsvorteil besitzen. Dabei war erkennbar, dass die Informationsasymmetrien bei Rundholz, Sägenebenprodukten und Altholz geringer sind, da diese Rohstoffe überwiegend im Inland erworben werden. Zudem schätzten kleine und mittlere Unternehmen die bestehenden Informationsasymmetrien hinsichtlich der Rohstoffherkunft signifikant geringer ein als große Unternehmen, da erstere ihre Rohstoffe häufig nahezu ausschließlich im Inland beschaffen und die Rohstoffherkunft hier mit geringeren Unsicherheiten verbunden ist.

Welche zukünftigen Erwartungen bezüglich der untersuchten Unsicherheiten gibt es seitens der befragten Unternehmen?

Generell war erkennbar, dass den hier betrachteten Unsicherheiten in Zukunft eine größere Bedeutung zugeschrieben wird. Die Ergebnisse der Studie zeigen bspw., dass die teilnehmenden Unternehmen speziell bei Rundholz, Sägenebenprodukten und Altholz zukünftig mit einer Angebotsverknappung

rechnen, was auf die verstärkte energetische Nutzung dieser Rohstoffe zurückzuführen ist. Da das verfügbare Angebot bei den genannten Rohstoffen momentan bereits als knapp angesehen wird, führt jede weitere Verknappung zu einer Erhöhung der *Verfügbarkeitsunsicherheit* und Verschärfung der damit verbundenen Probleme. Hierbei sind jedoch auch rohstoffspezifische Unterschiede zu beachten, die bspw. bei Zellstoff deutlich wurden. Weiterhin war erkennbar, dass große Unternehmen von einer deutlich stärkeren Rohstoffverknappung ausgehen als kleine und mittlere Unternehmen. Die Ergebnisse zeigen zudem, dass Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen in Zukunft in den meisten Industrien des Clusters Forst und Holz tendenziell eine größere Rolle spielen werden als bisher und sich damit auch die Bedeutung der *Qualitätsunsicherheit* erhöht. Die Ursachen hierfür sind steigende Kundenanforderungen sowie zunehmende gesetzliche Anforderungen (z. B. chemische Grenzwerte). Aufgrund der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz wird zukünftig nicht nur mit größeren Verfügbarkeitschwankungen gerechnet, sondern auch mit einer Erhöhung der damit einhergehenden *Preisunsicherheit*. Die befragten Unternehmen erklärten, dass es daher speziell bei Rundholz, Sägenebenprodukten und Altholz in Zukunft zu tendenziell größeren Preisschwankungen kommen wird. Abschließend wurde bezüglich der *Herkunftsunsicherheit* deutlich, dass die Mehrheit der teilnehmenden Unternehmen die Herkunftsangabe bei den Rohstoffen zukünftig als bedeutsam bzw. sogar sehr bedeutsam ansieht und dies für alle hier betrachteten Industrien gilt. Dabei fiel jedoch auf, dass der Herkunftsnachweis bei kleinen und mittleren Unternehmen auch zukünftig eine deutlich geringere Bedeutung als bei großen Unternehmen haben wird, da erstere ihre Rohstoffe nur vergleichsweise selten im Ausland beschaffen. Im Gegensatz zu den Unternehmensverbänden gingen die meisten Unternehmen zudem davon aus, dass der Herkunftsnachweis bei den Rohstoffen zukünftig nicht leichter möglich sein wird als bisher. Insgesamt zeigen die Ergebnisse somit, dass sich das Ausmaß und die Bedeutung der hier betrachteten Unsicherheiten zukünftig weiterhin erhöhen werden. Damit einhergehend kommt es auch zu einer Verschärfung der mit diesen Unsicherheiten verbundenen Probleme.

Wie zuvor erläutert, sollten in dieser Studie nicht nur die besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen im Mittelpunkt stehen, sondern auch die besonderen Charakteristika der beteiligten Industrien, da diese ebenfalls den Güteraustausch zwischen Unternehmen und somit die Wahl effizienter Koordinationsformen beeinflussen können (vgl. Matopoulos et al. 2007, S. 180; Schotzko/Hinson 2000, S. 19). Untersucht wurde daher zudem, inwiefern Rohstoffabhängigkeiten und Machtunterschiede zwischen den Unternehmen bestehen und welche Rolle hierbei soziale Faktoren spielen. Die entsprechenden Ergebnisse werden im Folgenden ebenfalls kurz dargestellt.

Kommt es zu Rohstoffabhängigkeiten zwischen den Unternehmen in den hier betrachteten Industrien? Worauf sind diese zurückzuführen?

Im Rahmen der Analyse wurden die verschiedenen Arten und Ursachen von Rohstoffabhängigkeiten näher betrachtet, wobei die Größe des Beschaffungsgebietes, die Anzahl der Lieferanten, der vom Hauptlieferanten bezogene Mengenanteil, die Anzahl der alternativen Lieferanten sowie die Möglichkeit des Lieferantenwechsels als Indikatoren dienten, um die Gefahr möglicher Rohstoffabhängigkeiten und deren Ausmaß zu bestimmen. Dabei war erkennbar, dass diese nicht nur durch ein knappes Rohstoffangebot verursacht werden können, sondern auch aufgrund bestimmter Industriestrukturen wie bspw.

einem hohen Konzentrationsgrad, einer geringen Lieferantenzahl oder räumlich begrenzter Beschaffungsgebiete möglich sind. Zudem wurde deutlich, dass Rohstoffabhängigkeiten generell bei allen hier betrachteten Rohstoffen auftreten können und zum Teil bereits bestehen. Während es bspw. bei Rundholz und Sägenebenprodukten aufgrund der hohen Transportkosten und einer damit einhergehenden regionalen Beschaffung zu Abhängigkeiten kommen kann, wird der Lieferantenwechsel bei Holzwerkstoffplatten durch die insgesamt nur geringe Anzahl der Anbieter erschwert. In dem entsprechenden Abschnitt wurden zudem die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Indikatoren möglicher Rohstoffabhängigkeiten untersucht, was eine differenzierte Sicht auf Rohstoffabhängigkeiten und deren Ursachen ermöglicht.

Inwiefern existieren im Cluster Forst und Holz Machtunterschiede zwischen den Lieferanten und Abnehmern?

Die Ergebnisse zeigen, dass sich die durchschnittlichen Unternehmensgrößen in den hier betrachteten Industrien signifikant voneinander unterscheiden. Dies gilt sowohl hinsichtlich der jeweiligen Mitarbeiteranzahl als auch der erwirtschafteten Jahresumsätze und vorhandenen Produktionskapazitäten. Da die einzelnen Industrien in direkten Austauschbeziehungen zueinander stehen, kann es aufgrund der unterschiedlichen Unternehmensgrößen zu Machtunterschieden zwischen den Unternehmen kommen. Diese können die Vertragsverhandlungen beeinflussen und sich auf die Art der Lieferantenbeziehungen auswirken. Zudem war erkennbar, dass oftmals deutliche Größenunterschiede zwischen den abnehmenden Unternehmen und dessen Hauptlieferanten bestehen. So ist der wichtigste Lieferant bei den Rohstoffen, die von den Industrien auf der dritten Wertschöpfungsstufe benötigt werden, stets größer und oftmals sogar deutlich größer als das abnehmende Unternehmen. Bei den vorgelagerten Industrien hingegen ist die Situation häufig umgekehrt. Zu Machtunterschieden kann es jedoch nicht nur aufgrund der jeweiligen Unternehmensgrößen kommen, sondern auch die Anzahl der insgesamt vorhandenen Anbieter und Abnehmer spielt hierbei eine entscheidende Rolle. Erneut konnten diesbezüglich deutliche industriespezifische Unterschiede festgestellt werden. So können die zahlreichen Sägewerke die bei der Produktion anfallenden Sägenebenprodukte bspw. nur an vergleichsweise wenige (und zudem deutlich größere) Abnehmer liefern. Die Anzahl der vorhandenen Ausweichalternativen ist, nicht zuletzt aufgrund der hohen Transportkosten, dementsprechend gering, was zu Abhängigkeiten und Machtunterschieden zwischen den Unternehmen führen kann. Die bestehenden Machtunterschiede stellen daher neben den zuvor beschriebenen Rohstoffabhängigkeiten ein weiteres zentrales Merkmal der im Cluster Forst und Holz tätigen Industrien dar.

Wie sind die Geschäftsbeziehungen zu den Lieferanten ausgestaltet und welche Rolle spielen hierbei soziale Faktoren?

Insgesamt wurde deutlich, dass die Lieferantenbeziehungen bei allen hier betrachteten Rohstoffen mittel- bis langfristig ausgerichtet sind. Dies zeigt, dass im Cluster Forst und Holz in der Regel keine einmaligen Transaktionen an Spot-Märkten erfolgen (z. B. Holzauktionen), sondern vielmehr mittel- bis langfristige Lieferantenbeziehungen bestehen und wiederholt Transaktionen mit den gleichen Geschäftspartnern durchgeführt werden. Erkennbar war zudem, dass kleine und mittlere Unternehmen

zumeist langfristige Beziehungen zu ihren Lieferanten unterhalten, wohingegen die Austauschbeziehungen bei Großunternehmen eher mittelfristig angelegt sind. Ferner konnte ein negativer Zusammenhang zwischen der Dauer der Lieferantenbeziehungen und der Möglichkeit des Lieferantenwechsels festgestellt werden. Dies zeigt, dass eine enge und langfristige Zusammenarbeit auch zu ungewollten Abhängigkeiten zwischen den Unternehmen führen kann. Hierauf wird in Abschnitt 4.5.1.2 unter den Begriffen „Lock-In Effect“ und der „Dark Side of Social Capital“ näher eingegangen.

Die Ergebnisse verdeutlichen auch, dass die Lieferantenbeziehungen bei den meisten Rohstoffen überwiegend durch Kooperation und langfristige Verträge geprägt sind. Der Austausch erfolgt somit selten zwischen zwei voneinander unabhängigen Unternehmen. Vielmehr besteht häufig eine gewisse Bindung zwischen diesen, wobei zwei Arten von Bindungen unterschieden werden können: vertragliche Bindungen (z. B. langfristige Verträge) und soziale Bindungen (z. B. persönliche Beziehungen). Dementsprechend können die Unternehmen entweder vertraglich aneinander *gebunden* oder aufgrund sozialer Faktoren bzw. ökonomischer Gründe miteinander *verbunden* sein, wie dies bspw. bei Kooperationen der Fall ist. So werden langfristige Verträge häufig zur Rohstoffsicherung genutzt (siehe Rundholz und Altholz) wohingegen Kooperationen im Cluster Forst und Holz oftmals eine Folge räumlicher Nähe (regionale Cluster, Nähe zum Rohstoff Holz) und potenzieller Synergieeffekte sind (kurze Transportwege, direkte Weiterverarbeitung; siehe Sägenebenprodukte und Wellpappenroh papier). Häufig werden Kooperationen jedoch auch durch langfristige Verträge abgesichert bzw. ergänzt (siehe Altholz und Altpapier). Erkennbar war zudem, dass in der Realität bei allen hier betrachteten Rohstoffen stets verschiedene Koordinationsformen nebeneinander existieren und deren Vorteilhaftigkeit offensichtlich vom jeweiligen Rohstoff und den entsprechenden Rahmenbedingungen (sog. *Transaktionseigenschaften*) abhängig ist. Die Frage der Vorteilhaftigkeit wird in Kapitel 4 detaillierter untersucht.

Die Ergebnisse zeigen auch, dass soziale Faktoren wie Vertrauen, persönliche Beziehungen und regelmäßige Kontakte von den Unternehmen im Cluster Forst und Holz generell als bedeutsam oder sogar sehr bedeutsam angesehen werden. Dabei war erkennbar, dass gegenseitiges Vertrauen in den Geschäftsbeziehungen zu den Lieferanten am wichtigsten ist, wohingegen regelmäßige Kontakte und persönliche Beziehungen eine etwas geringere, aber insgesamt dennoch große Rolle spielen. Die genannten Faktoren werden dabei als umso bedeutsamer angesehen, je langfristiger die Geschäftsbeziehungen zu den Lieferanten angelegt sind. Die große Bedeutung sozialer Faktoren stellt somit ein weiteres zentrales Merkmal der im Cluster Forst und Holz tätigen Industrien dar (siehe Abschnitt 4.3.1.2).

Die hier vorgestellte Studie liefert *neue wissenschaftliche Erkenntnisse*, da sie *erstmalig quantitative Aussagen über das tatsächliche Ausmaß und die Bedeutung der besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe* ermöglicht. In einer *breit angelegten und mehrere Industrien umfassenden Erhebung* wurde empirisch untersucht, inwiefern die im Rahmen dieser Arbeit betrachteten Unsicherheiten in der Praxis tatsächlich existieren, wie bedeutsam diese sind, zu welche Problemen bzw. Herausforderungen sie führen können und welche Bedeutung die besonderen Unsicherheiten zukünftig haben werden. Da bisher nur wenige, ausschließlich theoretische Beiträge zu diesem Thema existieren (siehe Abschnitt 2.4.1), stellt die hier beschriebene empirische Studie zugleich eine *wichtige Erweiterung bzw. Ergänzung der vorhandenen wissenschaftlichen Literatur* dar. Der Studie lag dabei

sowohl eine ursachen- als auch eine wirkungsbezogene Sichtweise auf Unsicherheiten zugrunde. So wurde bspw. erstmals explizit untersucht, wie bedeutsam die bereits zuvor bei der Entwicklung des morphologischen Kastens in Abschnitt 3.1.4 identifizierten Unsicherheitsquellen tatsächlich für die Industrien im Cluster Forst und Holz sind und inwiefern die hier betrachteten Unsicherheiten auch zu Informationsasymmetrien zwischen den Lieferanten und Abnehmern führen können. Ferner wurde nicht nur wie bei Friedemann (2014) und Geldermann (2012) auf die Konsequenzen der Unsicherheiten für die Produktionsplanung eingegangen, sondern der Fokus lag vielmehr auf generellen Problemen und Herausforderungen sowie jenen, die speziell den Güteraustausch und die Distribution der Produkte betreffen. Insofern liefert die Studie auch hier neue Erkenntnisse.

Im Gegensatz zur ersten empirischen Untersuchung wurden zudem *die besonderen Charakteristika der beteiligten Industrien näher betrachtet*, wie bspw. die bestehenden Rohstoffabhängigkeiten und Machtunterschiede zwischen den Unternehmen sowie die große Bedeutung sozialer Faktoren in den Beziehungen zu den Lieferanten. In der wissenschaftlichen Literatur zu nachwachsenden Rohstoffen blieben diese *Industriemerkmale bisher zumeist unberücksichtigt*. Sie können jedoch den Güteraustausch zwischen Unternehmen sowie die Wahl effizienter Koordinationsformen beeinflussen und wurden daher im Rahmen dieser Studie explizit betrachtet (vgl. Matopoulos et al. 2007, S. 180; Schotzko/Hinson 2000, S. 19). Wie bereits eingangs erläutert, stellt die hier beschriebene empirische Erhebung somit eine sinnvolle Ergänzung der ersten empirischen Studie dar (siehe Abbildung 49 in Abschnitt 3.3).

Aus Sicht der Unternehmen und Unternehmensverbände ist die vorgestellte Studie ebenfalls interessant, da sie, wie auch die erste empirische Untersuchung, eine *Betrachtung entlang der gesamten Wertschöpfungskette* und einen *Vergleich zwischen den einzelnen Industrien* ermöglicht. Die Unternehmen können bspw. erkennen, wie ihre Lieferanten und Abnehmer auf den vor- und nachgelagerten Wertschöpfungsstufen eventuelle Verfügbarkeits-, Qualitäts-, Preis- und Herkunftsunsicherheiten bei den Rohstoffen bzw. Produkten wahrnehmen und bewerten. Gleichzeitig erhalten sie die Möglichkeit, ihre jeweiligen Einschätzungen und zukünftigen Erwartungen mit denen der gesamten Industrie abzugleichen. Ein Vergleich der Antworten ist auch aus Sicht der Unternehmensverbände interessant. Diese können prüfen, ob die Unternehmen der anderen Industrien die momentane Situation ähnlich einschätzen und zukünftig von den gleichen Entwicklungen ausgehen. Ein Vergleich der Antworten kann hier interessante Erkenntnisse liefern und zu einer veränderten Wahrnehmung führen. Ferner verdeutlicht die Studie, dass es auch zu Rohstoffabhängigkeiten und Machtunterschieden zwischen den Unternehmen kommen kann und diese typisch für die holzbasierten Industrien sind.

Die Studie stellt zudem eine Art *Industriereport für das gesamte Cluster Forst und Holz* dar, in dem aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen aufgezeigt werden. Von herausragender Bedeutung sind hierbei die bestehenden Rohstoffabhängigkeiten sowie die zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz und die mit ihr verbundenen schwerwiegenden Probleme, die bis hin zu Produktionsstillständen, Werksschließungen und der Abwanderung ganzer Industrien reichen können. Die Ergebnisse der Studie sind somit *auch für politischen Entscheidungsträger relevant*, da im Cluster Forst und Holz über 1,3 Mio. Menschen beschäftigt sind (vgl. DFWR 2015b) und die holzbasierten Industrien vor allem im ansonsten eher strukturschwachen ländlichen Raum einen sehr bedeutsamen Wirtschafts-

zweig darstellen (vgl. DeSH 2015a; Holzabsatzfonds 2009, S. 21). Die vorliegende Studie kann daher von den Verbänden bei der Kommunikation mit politischen Entscheidungsträgern herangezogen werden, um die Bedeutung und Konsequenzen der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz bei nachwachsenden Rohstoffen aufzuzeigen. Ziel dabei muss es sein, gemeinsam Maßnahmen zu ergreifen, um die vorhandenen Rohstoffe möglichst effizient zu nutzen und die bestehende Nutzungskonkurrenz zu verringern. Dies führt zu den bereits beschriebenen Konzepten der ‚Ressourceneffizienz‘ und ‚Kaskadennutzung‘ (siehe Abschnitt 2.1). Hierbei ist zukünftig jedoch noch weiterer Forschungsbedarf nötig. Generell gilt es die Frage zu klären, welche Ansätze denkbar und auch geeignet sind, um die besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen und die mit ihnen verbundenen Probleme zu reduzieren (siehe hierzu auch den Ausblick dieser Arbeit in Kapitel 5).

Mögliche *Limitationen der Studie* können a) die *Erhebungsmethode* und b) die *Auswertungsmethode* betreffen. Bei der Datenerhebung kann zunächst kritisch angemerkt werden, dass Online-Befragungen u. U. nicht geeignet sind, um die im Cluster Forst und Holz tätigen Industrien zu untersuchen, da diese generell als weniger IT-affin gelten (vgl. Friedemann 2014, S. 196). Die erzielte Rücklaufquote von 8,53 % stellt jedoch einen typischen Wert für Online-Befragungen dar (vgl. Vehovar/Manfreda 2008, S. 182). Die vermutete geringe IT-Affinität in den hier betrachteten Industrien konnte somit nicht bestätigt werden, da die Bereitschaft zur Teilnahme an Online-Umfragen mit der in anderen Branchen vergleichbar war. Zudem war es nur aufgrund der Online-Befragung möglich, in sechs der acht Industrien eine Vollerhebung durchzuführen. In diesem Zusammenhang kann kritisch angemerkt werden, dass in einigen der untersuchten Industrien nur vergleichsweise wenige Antworten vorlagen. Dabei ist allerdings zu beachten, dass auch die Grundgesamtheit in den einzelnen Industrien deutlich variiert. So beantworteten bspw. nur zwei Unternehmen aus der Zellstoffindustrie den Fragebogen. Da jedoch insgesamt nur drei Unternehmen in Deutschland Zellstoff produzieren, bedeutet dies, dass 67 % der am Markt tätigen Unternehmen an der Befragung teilnahmen. *Repräsentative und aussagekräftige Ergebnisse* sind daher auch bei einem scheinbar nur geringen Stichprobenumfang möglich. Gleiches gilt für die Holzwerkstoffindustrie, wo die 11 teilnehmenden Unternehmen rund 65 % des Gesamtmarktes repräsentieren. Ferner konnten im Rahmen dieser Studie nun auch explizit jene Unternehmen berücksichtigt werden, die nicht in den zuvor befragten Unternehmensverbänden organisiert sind. Um die Güte der Ergebnisse weiter zu erhöhen, wurden die Empfänger zudem gebeten, den Fragebogen an die fachlich passendste Stelle im Unternehmen (speziell im Beschaffungsbereich) weiterzuleiten. Eine genaue Beschreibung der Stichprobe und deren Güte erfolgte bereits in Abschnitt 3.3.3.1. Dabei war auch erkennbar, dass die teilnehmenden Unternehmen bezüglich ihrer Mitarbeiteranzahl, Produktionskapazitäten und erwirtschafteten Jahresumsätze als typisch für die jeweiligen Industrien angesehen werden können und die vorliegende Stichprobe das Cluster Forst und Holz somit gut repräsentiert.

Ein limitierender Faktor bezüglich der Auswertungsmethode kann sein, dass eine rein quantitative Auswertung und die damit verbundene Ergebnisdarstellung in Zahlenform wenig über die Hintergründe und Ursachen aussagt, die zu diesen Ergebnissen führten. Um das Verständnis zu erhöhen und die Ergebnisse besser erklären zu können, sollten diese daher stets in ihrem jeweiligen Kontext betrachtet werden. Zu diesem Zweck wurde vor der hier beschriebenen quantitativen Untersuchung detailliert auf die

entsprechenden Produkte und Industrien eingegangen (siehe Abschnitt 3.1.2 und 3.1.3). Zudem fand im Vorfeld eine qualitative Befragung der Unternehmensverbände statt (siehe Abschnitt 3.2), um so einen ersten Einblick in die im Cluster Forst und Holz tätigen Industrien zu erhalten und die aktuellen Entwicklungen bzw. Herausforderungen näher zu beleuchten. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse flossen in die hier durchgeführte Auswertung ein und tragen zu einem besseren Verständnis der Ergebnisse bei. Basierend auf der in diesem Abschnitt vorgestellten Unternehmensbefragung soll im Folgenden die erste Forschungsfrage abschließend beantwortet werden.

3.4 Zwischenfazit

Nachwachsende Rohstoffe weisen gegenüber anderen, nicht nachwachsenden Rohstoffen eine Reihe besonderer Charakteristika auf, die im Rahmen der vorliegenden Arbeit näher betrachtet werden sollten. Diese können sich auf den Güteraustausch zwischen Unternehmen auswirken und die Wahl effizienter Koordinationsformen beeinflussen. Die erste Forschungsfrage lautete daher:

1. Forschungsfrage
Welche Besonderheiten gilt es bei der Distribution von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen zu beachten?

Im Zentrum der Analyse sollten dabei nicht nur die *besonderen Eigenschaften nachwachsender Rohstoffe* stehen, sondern auch die *besonderen Charakteristika der beteiligten Industrien*, da diese sich ebenfalls auf die Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen auswirken können (vgl. Matopoulos et al. 2007, S. 180; Schotzko/Hinson 2000, S. 19). Die zuvor genannte Forschungsfrage lässt sich somit in zwei Teilfragen untergliedern:

Teilfrage 1	Teilfrage 2
Welche besonderen Charakteristika weisen Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen auf?	Welche besonderen Charakteristika weisen die beteiligten Industrien auf?

Bezüglich der ersten Teilfrage konnte festgestellt werden, dass nachwachsende Rohstoffe über einige für sie typische Merkmale verfügen (siehe Abschnitt 2.4.1). Aufgrund natürlicher Wachstumsprozesse und kaum kontrollierbarer Umwelteinflüsse unterliegen ihre Produkteigenschaften gewissen Schwankungen, in deren Folge es zu verstärkten Unsicherheiten kommt. Mit der *Verfügbarkeits-, Qualitäts-, Preis- und Herkunftsunsicherheit* konnten vier besonders relevante Unsicherheitsarten im Kontext nachwachsender Rohstoffe identifiziert werden. Zudem wurden die Ursachen dieser Unsicherheiten näher untersucht und ein *Systematisierungsansatz der verschiedenen Unsicherheitsarten und -quellen* in Form eines morphologischen Kastens entwickelt. Die identifizierten Unsicherheiten können den Güteraustausch zwischen Unternehmen erschweren und zu erheblichen *Koordinationsproblemen* führen. Um das tatsächliche Ausmaß und die Bedeutung der genannten Unsicherheiten anhand konkreter Leitprodukte näher zu untersuchen, wurden *zwei empirische Studien im deutschen Cluster Forst und Holz* durchgeführt (siehe Abschnitt 3.2 und 3.3). Die Ergebnisse verdeutlichen eindrucksvoll die große praktische Relevanz der hier betrachteten Unsicherheiten für die in den holzbasierten Industrien tätigen Un-

ternehmen. Erkennbar war, dass die besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe tatsächlich existieren und von den Industrien im Cluster Forst und Holz als bedeutsam angesehen werden. Die verschiedenen Unsicherheitsarten können gemäß den befragten Unternehmen und Unternehmensverbänden zu jeweils spezifischen und teilweise schwerwiegenden Problemen führen, die auch den Güteraustausch erschweren. Zudem wurde deutlich, dass sich die Bedeutung der hier betrachteten Unsicherheiten für die Industrien im Cluster Forst und Holz zukünftig weiter erhöhen wird. Damit einher geht auch eine Verschärfung der mit ihnen verbundenen Probleme. Um einen reibungslosen Güteraustausch zu gewährleisten, werden effiziente Koordinationsformen zwischen Unternehmen zunehmend wichtiger, was erneut die Relevanz des hier untersuchten Forschungsbereichs aufzeigt.

Bezüglich der zweiten Teilfrage wurde im Rahmen der Unternehmensbefragung deutlich, dass die zwischen den Unternehmen bestehenden *Rohstoffabhängigkeiten* und *Machtunterschiede* zwei besondere Charakteristika der im Cluster Forst und Holz tätigen Industrien darstellen. Sie ergeben sich häufig aufgrund der vorhandenen Industrie- und Marktstrukturen, wie bspw. einem regionalen Beschaffungsgebiet oder unterschiedlicher Unternehmensgrößen und Konzentrationsgrade. Die Ergebnisse zeigen zudem, dass die *Lieferantenbeziehungen zumeist mittel- bis langfristige* ausgerichtet und oftmals durch Kooperation und langfristige Verträge geprägt sind. In diesem Kontext spielen soziale Faktoren wie Vertrauen, persönliche Beziehungen und regelmäßige Kontakte eine wichtige Rolle. Diese wurden daher auch von den befragten Unternehmen als bedeutsam bzw. sehr bedeutsam angesehen. Die *große Bedeutung sozialer Faktoren* stellt damit ein weiteres zentrales Merkmal der im Cluster Forst und Holz tätigen Industrien dar.

Die gewonnenen Erkenntnisse wurden in den Abschnitten 3.2 und 3.3 bereits ausführlich diskutiert und werden in Abbildung 120 grafisch zusammengefasst. Im Folgenden wird nun untersucht, wie sich die hier identifizierten besonderen Charakteristika von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen und der beteiligten Industrien auf die Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen auswirken.

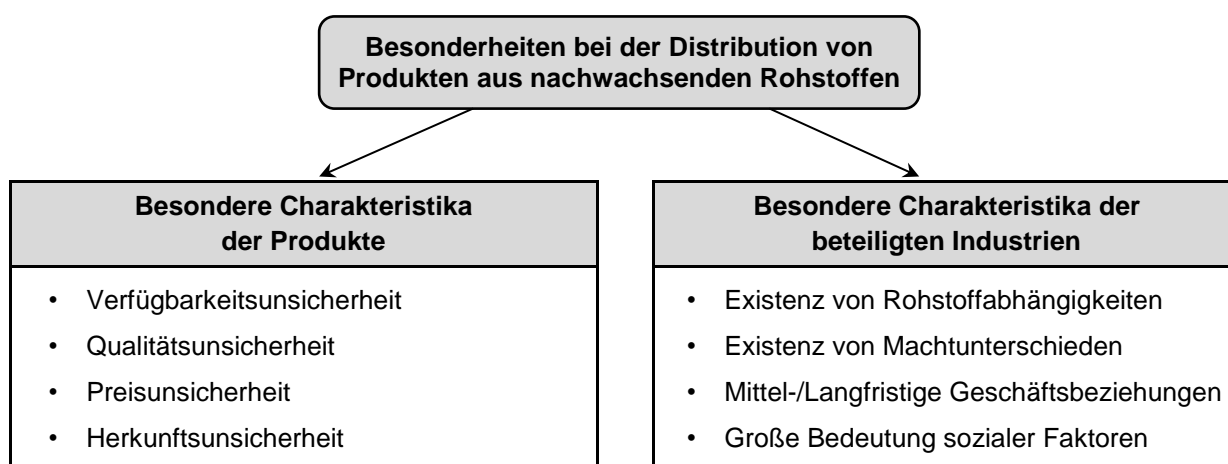


Abbildung 120: Besonderheiten bei der Distribution von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen

4 Berücksichtigung der besonderen Charakteristika von nachwachsenden Rohstoffen bei der Wahl effizienter Koordinationsformen in B2B-Geschäftsbeziehungen

Zu Beginn dieser Arbeit wurde deutlich, dass nachwachsende Rohstoffe verstärkt industriell verwendet werden und dies sowohl für den stofflichen als auch den energetischen Bereich gilt (siehe Abschnitt 2.3). Die zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz und damit einhergehende Rohstoffverknappung machen eine effiziente Nutzung der vorhandenen Rohstoffe zwingend erforderlich, was in der Wissenschaft und Praxis immer häufiger unter dem Begriff ‚*Ressourceneffizienz*‘ diskutiert wird (siehe Abschnitt 2.1). Das Konzept der Ressourceneffizienz betrifft nicht nur den Bereich der Produktion, sondern ebenso den Gütertausch und die Distribution der Produkte. Neben innovativen Produktionsmethoden und einer verstärkten Nutzung der anfallenden Nebenprodukte ist somit auch ein *effizientes Distributionssystem* notwendig, um das Konzept zu realisieren. Im Mittelpunkt stehen dabei vor allem *effiziente Koordinationsformen zwischen Anbietern und Abnehmern*. Die verschiedenen Koordinationsformen und deren Vorteilhaftigkeit werden daher im Rahmen dieses Kapitels näher betrachtet.³

Empirisch beobachtbar ist zudem, dass häufig nicht mehr nur einzelne Unternehmen miteinander konkurrieren, sondern ganze Wertschöpfungsketten bzw. -netzwerke (vgl. Kothandaraman/Wilson 2001; Opara 2003, S. 102; van der Vorst/Beulens 2002, S. 409). Die Gesamtleistung wird hier durch mehrere kooperierende Unternehmen erbracht (siehe bspw. regionale Cluster), was zur Folge hat, dass sich die Entscheidungen eines Unternehmens auch auf die Performance und den Erfolg der anderen Unternehmen auswirken. Eine enge Abstimmung und ein effizienter Gütertausch zwischen den Unternehmen (engl. Business-to-Business; B2B) werden daher zunehmend bedeutsamer. Ahumada und Villalobos (2009, S. 16) sprechen in diesem Zusammenhang auch von einem ‚*Need for Coordination*‘. Demzufolge sind effiziente Koordinationsformen zwischen Unternehmen erforderlich, um die Wettbewerbsfähigkeit der einzelnen Unternehmen sowie der gesamten Wertschöpfungskette zu erhalten.

Die *Vorteilhaftigkeit der verschiedenen Koordinationsformen* (siehe Abschnitt 4.1.2) ist dabei jedoch *von den jeweiligen Rahmenbedingungen abhängig*. In dem hier betrachteten Kontext müssen bei der Wahl effizienter Koordinationsformen vor allem die zuvor identifizierten besonderen Charakteristika nachwachsender Rohstoffe und der beteiligten Industrien berücksichtigt werden. Die aufgezeigten besonderen Unsicherheiten und damit verbundenen Informationsasymmetrien sowie die bestehenden Rohstoffabhängigkeiten und Machtunterschiede zwischen den Unternehmen können den Gütertausch erschweren und gravierende Koordinationsprobleme verursachen, die bis hin zu einem kompletten Marktversagen reichen (vgl. Akerlof 1970; Ollila 1994, S. 83; siehe auch Abschnitt 2.4.1 und 3.2.3.3). Dies zeigt erneut, wie bedeutsam effiziente Koordinationsformen zwischen Unternehmen sind. Abschließend soll daher nun im Rahmen der *zweiten Forschungsfrage* geklärt werden, wie sich die zuvor identifizierten Besonderheiten nachwachsender Rohstoffe auf die Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen auswirken. Abbildung 121 verdeutlicht, wie die nachfolgenden Abschnitte in die Gesamtarbeit eingeordnet werden können.

³ Auszüge des Kapitels wurden bereits im Rahmen zweier Konferenzbeiträge veröffentlicht (vgl. Ludorf 2013, 2014).

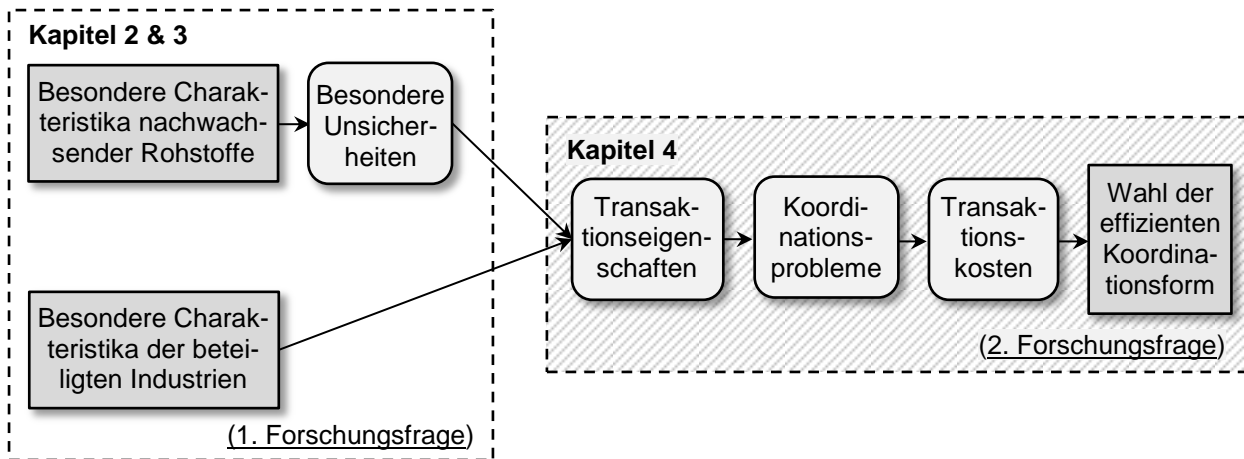


Abbildung 121: Einordnung in die Gesamtarbeit (Anmerkung: der schraffierte Bereich wird im Rahmen dieses Kapitels betrachtet)

In Abschnitt 4.1 wird zunächst geklärt, was genau unter den bisher bereits mehrfach angesprochenen Koordinationsformen in Business-to-Business (B2B)-Geschäftsbeziehungen zu verstehen ist und welche konkreten Formen sich hierbei unterscheiden lassen. Im Mittelpunkt steht dabei die *Transaktionskostentheorie* (TKT), da diese ein *Effizienzkriterium* bereitstellt, mit dessen Hilfe die Vorteilhaftigkeit der verschiedenen Koordinationsformen untersucht werden kann. Zudem identifiziert sie *mehrere Faktoren, die sich auf die Wahl der effizienten Koordinationsform auswirken*. Die Theorie erscheint daher als geeignete Grundlage, um die zweite Forschungsfrage zu beantworten. In Abschnitt 4.2 wird überprüft, inwiefern die Transaktionskostentheorie bisher in *ähnlichen Bereichen* (vor allem der Land- und Forstwirtschaft sowie der Nahrungsmittelindustrie) angewendet wurde und welche Ergebnisse hierzu vorliegen. Basierend darauf geht Abschnitt 4.3 anschließend auf *notwendige theoretische Erweiterungen* ein, die im Kontext nachwachsender Rohstoffe erforderlich sind. In Abschnitt 4.4 wird aufgezeigt, welche *verwandten Theorien* herangezogen werden können, um diese zu realisieren. Darauf aufbauend wird in Abschnitt 4.5 ein *dynamisches, transaktionskostenbasiertes Modell* entwickelt, das die zuvor aufgezeigten Besonderheiten bei nachwachsenden Rohstoffen explizit bei der Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen berücksichtigt. Dieses Modell wird in Abschnitt 4.6 genutzt, um die *dynamische Entwicklung von B2B-Geschäftsbeziehungen im Zeitablauf* zu erklären. Abschnitt 4.7 geht auf die *Limitationen des Modells* ein, bevor in Abschnitt 4.8 eine *abschließende Diskussion* erfolgt.

4.1 Effiziente Koordinationsformen in B2B-Geschäftsbeziehungen

Wie bereits zuvor angesprochen, bildet die Transaktionskostentheorie die notwendige theoretische Grundlage für die nachfolgende Analyse, da sie explizit die Vorteilhaftigkeit unterschiedlicher Koordinationsformen zwischen Unternehmen, d. h. in B2B-Geschäftsbeziehungen untersucht und hierfür ein Effizienzkriterium bietet. In Abschnitt 4.1.1 wird daher zunächst kurz auf die Bedeutung und historische Entwicklung der Transaktionskostentheorie eingegangen, bevor deren grundlegende Annahmen und Aussagen in Abschnitt 4.1.2 dargestellt werden. Abschließend erfolgt eine kritische Würdigung der Theorie in Abschnitt 4.1.3.

4.1.1 Bedeutung und historische Entwicklung der Transaktionskostentheorie

In den vergangenen Jahrzehnten konnte die Transaktionskostentheorie, welche von Ronald H. Coase (1937) und Oliver E. Williamson (1975, 1985a, 1996) entwickelt wurde, eine hohe wissenschaftliche Aufmerksamkeit erlangen. Sie gilt als „one of the most dominant theoretical paradigms in contemporary business-to-business research“ (Rindfleisch et al. 2010, S. 212) und „one of the most widely applied theories in the study of organizations“ (Seggie 2012, S. 49). Sowohl Coase als auch Williamson erhielten den Wirtschafts-Nobelpreis für ihre Beiträge zur Transaktionskostentheorie, was stark zu deren hoher Verbreitung beitrug. Die Theorie wurde in zahlreichen und oftmals sehr unterschiedlichen Forschungsbereichen angewandt (vgl. Geyskens et al. 2006; Joshi/Stump 1999, S. 37; Klein 2005) und 1985 von Erin Anderson erstmals in den Marketing-Kontext übertragen (vgl. Anderson 1985). Seither diente sie hier häufig als theoretische Grundlage bei der Analyse unterschiedlicher Distributionsstrukturen (direkt vs. indirekt), von Outsourcing-Entscheidungen im Vertriebsbereich oder internationalen Markteintrittsstrategien (vgl. John/Reve 2010; Seggie 2012; Williamson/Ghani 2012). Macher und Richman (2008) identifizierten weit über 900 Artikel, in denen die Transaktionskostentheorie empirisch angewandt bzw. überprüft wurde.

Die Theorie untersucht einzelne Transaktionen zwischen Anbietern und Nachfragern (vgl. Williamson 2008a, S. 5). Gemäß Williamson (1985a, S. 1) bezeichnet eine *Transaktion* hierbei „a transfer across a technologically separable interface“. In ähnlicher Weise sieht Commons (1934) Transaktionen als einen Transfer von Verfügungsrechten an. Ziel ist es, diese Transaktionen so durchzuführen, dass die damit einhergehenden Transaktionskosten minimiert werden. *Transaktionskosten* können definiert werden als „the cost of exchanging ownership titles“ (Demsetz 1968, S. 35) oder als „the cost of carrying out market transactions“ (Coase 1960, S. 15). Weitere Definitionen und daraus resultierende Schwierigkeiten bei der Abgrenzung von Transaktionskosten im Vergleich zu anderen Kosten werden bei Allen (2000) und McCann et al. (2005) diskutiert (siehe auch den nachfolgenden Abschnitt). Basierend auf bestimmten Verhaltensannahmen der Akteure ordnet die Transaktionskostentheorie verschiedenen Arten von Transaktionen die jeweils am besten geeignete Koordinationsform zu, so dass die anfallenden Transaktionskosten minimiert werden (vgl. Williamson 1985b, S. 365). *Koordination* bezeichnet in diesem Zusammenhang „das Ausrichten von Einzelaktivitäten in einem arbeitsteiligen System auf ein übergeordnetes Ziel“ (Frese 1998, S. 69). Wie bereits dargestellt, können die im vorherigen Kapitel aufgezeigten besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen sowie die vorhandenen Rohstoffabhängigkeiten und Machtunterschiede den Gütertausch zwischen Unternehmen erschweren und teilweise gravierende *Koordinationsprobleme* verursachen, welche die Transaktionskosten erhöhen. Daher sind *geeignete Koordinationsformen* erforderlich, um den Gütertausch effizient zu gestalten. Als Koordinationsform wird hierbei die Art des institutionellen Arrangements bezeichnet, innerhalb dessen der Austausch bzw. die Transaktion erfolgt. Auf die verschiedenen Arten dieser Koordinationsformen gehen die nachfolgenden Abschnitte näher ein.

Die Transaktionskostentheorie hat ihren Ursprung in den Arbeiten von Ronald H. Coase und seinem berühmten Artikel „The Nature of the Firm“ (1937). Bis dahin basierte die ökonomische Theorie auf der Annahme, dass ein marktlicher Austausch ohne jegliche Transaktionskosten möglich ist (vgl. William-

son 2008b, S. 9). Daher wurden freie Märkte lange Zeit als die effizienteste Koordinations- bzw. Austauschform angesehen. Dies brachte Coase (1937, S. 388) zu der Frage, warum Unternehmen existieren, wenn dies der Fall ist. Falls der marktliche Austausch die effizienteste Koordinationsform darstellt, gibt es keinen Grund, Transaktionen innerhalb eines Unternehmens durchzuführen. Um die Existenz von Unternehmen in der Realität zu erklären, kam Coase zu dem Ergebnis, dass die Nutzung des marktlichen Preismechanismus bestimmte Kosten verursachen muss (vgl. Coase 1937, S. 390). Seiner Meinung nach war die bisherige Annahme von ‚Null‘ Transaktionskosten unrealistisch, da in der Realität bspw. Such-, Verhandlungs- und Überwachungskosten anfallen (vgl. Coase 1960, S. 15). Coase nutzte daher erstmals das *Konzept der Transaktionskosten*, um die Existenz von Unternehmen zu erklären.

Wenn Transaktionen innerhalb eines Unternehmens durchgeführt werden, lassen sich die beim marktlichen Austausch anfallenden Transaktionskosten einsparen. Dies wirft jedoch die Frage auf, warum in diesem Fall überhaupt Transaktionen am Markt ausgeführt werden. Coase (1937, S. 394) argumentierte, dass die beim unternehmensinternen Austausch anfallenden Administrationskosten steigen, je größer das Unternehmen wird. Daher ist ein Vergleich der Transaktionskosten und der Administrationskosten notwendig. Unternehmen entstehen nur, wenn die Administrationskosten geringer als die Transaktionskosten sind und der unternehmensinterne Austausch somit vorteilhafter als der marktliche Austausch ist (vgl. Coase 1960, S. 17). Coase kam daher zu dem Schluss, dass Unternehmen und Märkte alternative Koordinationsformen darstellen (vgl. Coase 1937, S. 388). Zudem identifizierte Coase Unsicherheiten als einen wichtigen Faktor für die Entstehung von Unternehmen. Märkte sind damit nicht per se eine effizientere Austausch- bzw. Koordinationsform als Unternehmen, sondern beide Formen können, abhängig von Faktoren wie bspw. der vorhandenen Unsicherheit, nebeneinander existieren.

Innerhalb der nächsten Jahrzehnte wurde der Artikel von Coase „*much cited and little used*“ (Coase 1972, S. 63). Dies galt, bis Oliver E. Williamson (1975, 1985a, 1996) das Konzept der Transaktionskosten aufgriff und stärker formalisierte. Er verfeinerte und erweiterte das Konzept im Zeitablauf zu einer zusammenhängenden Theorie (vgl. Williamson 2010), indem er verschiedene Arten von Transaktionen anhand ihrer Eigenschaften beschrieb und diese, basierend auf bestimmten Verhaltensannahmen der beteiligten Akteure, den jeweils geeigneten Koordinationsformen zuordnete mit dem Ziel, die Transaktionskosten zu minimieren (vgl. Williamson 1991a, S. 79; Williamson 2008a, S. 9). Dies ermöglichte erstmals das Ableiten überprüfbarer Hypothesen. Zudem erweiterte Williamson das bipolare Spektrum zwischen Markt und Hierarchie (unternehmensinterner Austausch) um sog. hybride Koordinationsformen (vgl. Williamson 1985a, 1991b). Diese sind vielfältiger Natur (z. B. Kooperation, Joint Ventures oder Strategische Allianzen) und vereinen sowohl marktliche als auch hierarchische Eigenschaften (vgl. Ménard 2004; Noorderhaven 1994, S. 19; Steiff 2004, S. 5). In dem nachfolgenden Abschnitt werden die zentralen Annahmen und Aussagen der Transaktionskostentheorie überblicksweise dargestellt.

4.1.2 Grundlagen der Transaktionskostentheorie

Wie bereits zuvor angesprochen, beschreibt die Theorie verschiedene Arten von Transaktionen anhand ihrer Eigenschaften und ordnet diese, basierend auf bestimmten Verhaltensannahmen der beteiligten Akteure, den jeweils geeigneten Koordinationsformen zu mit dem Ziel, die Transaktionskosten zu mini-

mieren (vgl. Williamson 2008a, S. 9). Auf die verschiedenen Konstrukte der Transaktionskostentheorie wird in den kommenden Abschnitten näher eingegangen.

Transaktionseigenschaften. Die Theorie untersucht einzelne Transaktionen zwischen Anbietern und Nachfragern (vgl. Williamson 2008a, S. 5). Diese Transaktionen können sich hinsichtlich ihrer Eigenschaften voneinander unterscheiden. Williamson identifizierte die Faktorspezifität, Unsicherheit und Häufigkeit als die wichtigsten Transaktionseigenschaften, wobei die Faktorspezifität und Unsicherheit den größten Einfluss auf die Wahl der effizienten Koordinationsform haben (vgl. Williamson 1979, S. 239; Williamson 1985b, S. 365-366).

Zur Durchführung von Transaktionen sind oftmals transaktionsspezifische Investitionen erforderlich, wie bspw. der Bau spezieller Anlagen zum Verladen von Rundholz und der Erwerb entsprechender Transportmittel (z. B. Langholz-LKWs). Die **Faktorspezifität** beschreibt, in welchem Ausmaß ein Faktor, der im Leistungserstellungsprozess einzubringen ist, auch für alternative Transaktionen genutzt werden kann, ohne einen Wertverlust zu erleiden (vgl. Williamson 1991b, S. 281). Faktoren mit hoher Spezifität haben nur einen geringen oder gar keinen Wert außerhalb einer gegebenen Geschäftsbeziehung und stellen sog. *Sunk Costs* dar (vgl. Pilling et al. 1994, S. 239; Rindfleisch/Heide 1997, S. 41). Transaktionsspezifische Investitionen können daher einseitige Abhängigkeiten erzeugen und müssen dementsprechend abgesichert werden, was zu höheren Transaktionskosten führt. Williamson unterscheidet hierbei verschiedene Formen der Faktorspezifität, bspw. hinsichtlich des Standortes, des Sach- und Humankapitals sowie des Markennamens (vgl. Williamson 1983, S. 526; Williamson 1991b, S. 281).

Transaktionen können zudem mit gewissen **Unsicherheiten** verbunden sein, wobei sich zwei Formen unterscheiden lassen (vgl. Williamson 1985a, S. 56-59). **Umweltunsicherheit** besteht, wenn die Rahmenbedingungen der Transaktion unerwarteten Veränderungen unterliegen können, die vorab (ex ante) nicht exakt vorhergesagt bzw. vertraglich spezifiziert werden können (vgl. Geyskens et al. 2006, S. 520-521). Dies kann das technologische und politische Umfeld der Transaktion betreffen, wie bspw. die zukünftige Subventionierung der energetischen Nutzung nachwachsender Rohstoffe (siehe Abschnitt 2.1). Bei der Umweltunsicherheit handelt es sich um ein multidimensionales Konstrukt (vgl. Sutcliffe/Zaheer 1998, S. 2), das in Anlehnung an Walker und Weber (1984) häufig in Volumen- und Technologieunsicherheit unterteilt wird. Kreiser und Marino (2002) stellen weitere Untergliederungsmöglichkeiten dar. Die Transaktionskostentheorie argumentiert, dass ein hohes Ausmaß an Umweltunsicherheit nachträgliche (ex post) Vertragsanpassungen erforderlich macht und so die Transaktionskosten erhöht (vgl. Geyskens et al. 2006, S. 521). **Verhaltensunsicherheit** hingegen bezeichnet die Schwierigkeit, das vertragskonforme Verhalten des Geschäftspartners zu überwachen bzw. kontrollieren (vgl. Rindfleisch/Heide 1997, S. 31). Diese Schwierigkeiten ergeben sich aus den bereits in dem vorherigen Kapitel beschriebenen Informationsasymmetrien zwischen den Anbietern und Nachfragern (vgl. Mishra et al. 1998; siehe auch Abschnitt 3.3.3.5). Eine asymmetrische Informationsverteilung kann zum Adverse Selection und Moral Hazard Problem führen (siehe Abschnitt 2.4.1) und dazu, dass die vorvertraglichen Such- und Informationskosten bei der Auswahl eines geeigneten Vertragspartners steigen (vgl. Bergen et al. 1992, S. 6). Verhaltensunsicherheit erhöht zudem die nachvertraglichen Überwachungs- und Kontrollkosten, was erneut mit höheren Transaktionskosten einhergeht (vgl. Rindfleisch/Heide 1997, S. 46).

Die letzte Transaktionseigenschaft ist die **Häufigkeit**, mit der sich die Transaktionen wiederholen (vgl. Williamson 2002). Diese kann bezüglich der Transaktionskosten als Multiplikator angesehen werden, denn je mehr einzelne Transaktionen durchgeführt und individuelle Verträge abgeschlossen werden, desto höher sind auch die mit ihnen verbundenen Informations-, Verhandlungs- und Überwachungskosten. Gemäß Williamson (1979, S. 239) hat die Transaktionshäufigkeit jedoch den geringsten Einfluss auf die Wahl effizienter Koordinationsformen. Ihr Einfluss wurde nur in vergleichsweise wenigen Studien explizit untersucht, die zudem zu widersprüchlichen Ergebnissen kamen (vgl. David/Han 2004, S. 52; Geyskens et al. 2006, S. 521). Eine mögliche Erklärung hierfür wird in Abschnitt 4.8 gegeben.

Verhaltensannahmen. Ziel der Transaktionskostentheorie ist es, die beteiligten Akteure möglichst realistisch zu beschreiben (vgl. Coase 1984, S. 231). Die Theorie basiert daher auf verschiedenen Verhaltensannahmen, auf die im Folgenden näher eingegangen wird.

Eine zentrale Annahme der Theorie ist die **begrenzte Rationalität** der Akteure (vgl. Simon 1957a, 1957b, 1991, 1992). Sie beschreibt den Umstand, dass das menschliche Gehirn stets gewisse Kapazitätsgrenzen hat, aufgrund derer eine vollständige Verarbeitung aller relevanten Informationen und darauf basierende Lösung komplexer Probleme oftmals unmöglich ist (vgl. Williamson 1973, S. 317). Die beteiligten Akteure versuchen zwar rational zu handeln, stoßen dabei jedoch immer wieder an kognitive Grenzen, weshalb von begrenzter Rationalität gesprochen wird (vgl. Simon 1957a, S. xxiv). Dies kann Probleme verursachen, wenn die Transaktionen mit Unsicherheiten verbunden sind (Umwelt- bzw. Verhaltensunsicherheit) und aufgrund der kognitiven Grenzen nicht alle zukünftigen Entwicklungen antizipiert und (ex ante) vertraglich geregelt werden können (vgl. Rindfleisch/Heide 1997, S. 31). Gemäß Williamson (1991a, S. 79) sind daher alle komplexen Verträge notwendigerweise unvollständig.

Die zweite zentrale Verhaltensannahme ist **Opportunismus** (vgl. Williamson 1988, S. 68). Opportunismus wird definiert als „*self-interest seeking with guile*“ (Williamson 1985a, S. 47) und umfasst Verhaltensformen wie bspw. Lügen und Betrügen sowie das strategische Zurückhalten von Informationen. Es besteht somit die Gefahr, dass die Akteure die Situation bzw. die unvollständigen Verträge einseitig zu ihren Gunsten ausnutzen, sofern sich hierzu die Gelegenheit bietet. Kritiker merkten an, dass diese Annahme nicht geeignet ist, um menschliches Verhalten adäquat zu beschreiben (vgl. Donaldson 1990; Ghoshal/Moran 1996; Verbeke/Greidanus 2009). Die Theorie geht jedoch nicht davon aus, dass sich alle Akteure jederzeit opportunistisch verhalten (vgl. John 1984, S. 287; Williamson 1979, S. 234). Opportunismus wird nur von einzelnen Akteuren praktiziert, wobei diese allerdings ex ante nur schwer zu identifizieren sind (vgl. Hill 1990, S. 502; Williamson/Ouchi 1981, S. 351). Es besteht daher vielmehr die **generelle Gefahr von Opportunismus**. Diese ist umso größer, je mehr transaktionsspezifische Investitionen getätigt wurden und je höher die einseitigen Abhängigkeiten sind (vgl. Rindfleisch/Heide 1997, S. 31). Opportunistisches Verhalten ist zudem umso leichter möglich, je höher die mit der Transaktion einhergehenden Unsicherheiten sind (vgl. Nooteboom 1992, S. 283), wobei vor allem ein hohes Ausmaß an Verhaltensunsicherheit die Gefahr von Opportunismus erhöht (vgl. Carson et al. 2006).

Der **Risikoneutralität** als dritter Verhaltensannahme kommt im Rahmen der Transaktionskostentheorie die geringste Bedeutung zu (vgl. Rindfleisch/Heide 1997, S. 31; Tsang 2006, S. 1007). Selbst William-

son (1985a, S. 389) erklärt, dass der Fokus der Theorie hauptsächlich auf den Transaktionseigenschaften liegt und nicht auf den Risikoeinstellungen der Akteure. Risikoneutralität wird unterstellt, weil die Transaktionskostentheorie die Wahl der geeigneten Koordinationsform zwischen Unternehmen untersucht und diese im Allgemeinen als risikoneutral angesehen werden. Chiles und McMackin (1996) zeigten jedoch, dass die Annahme der Risikoneutralität nicht zwingend erforderlich ist und auch andere Risikopräferenzen wie bspw. Risikoaversion in die Theorie integriert werden können.

Koordinationsprobleme. Die zuvor beschriebenen Transaktionseigenschaften und Verhaltensannahmen können gemeinsam verschiedene Koordinationsprobleme verursachen, wobei sich gemäß der Transaktionskostentheorie das Absicherungs-, Leistungsbewertungs- und Anpassungsproblem unterscheiden lassen (vgl. Gençtürk/Aulakh 2007, S. 93; Heide 1994, S. 73; Seggie 2012, S. 51).

Ursprünglich fokussierte die Theorie vor allem auf das Problem bilateraler Abhängigkeiten, die sich ergeben, wenn einseitige transaktionsspezifische Investitionen getätigt werden (vgl. Williamson 1998, S. 76). Investiert ein Akteur bspw. in spezielle Maschinen und Anlagen, die zur Durchführung der Transaktion zwar erforderlich, aber außerhalb dieser Geschäftsbeziehung nahezu wertlos sind („sunk costs“), so ist er dadurch an den jeweiligen Geschäftspartner gebunden und von diesen abhängig („locked into“; vgl. Williamson 1979, S. 240). Eine hohe Faktorspezifität erhöht daher in Kombination mit der zuvor beschriebenen Verhaltensunsicherheit die Gefahr von Opportunismus (vgl. Geyskens et al. 2006, S. 520). So sind bspw. nachträgliche Vertragsanpassungen zu Ungunsten des abhängigen Akteurs möglich, da dieser keine Ausweicheralternativen besitzt und bei einem Abbruch der Geschäftsbeziehungen der Verlust seiner spezifischen Investitionen droht. Um ein opportunistisches Ausnutzen dieser Abhängigkeitssituation zu verhindern, müssen die erforderlichen Investitionen bereits ex ante abgesichert werden (sog. **Absicherungsproblem**). Dies kann bspw. durch entsprechende Vertragsklauseln geschehen, was jedoch mit höheren Verhandlungs- und Vertragskosten einhergeht.

Das **Leistungsbewertungsproblem** entsteht, wenn ein begrenzt rational handelnder Akteur aufgrund seiner kognitiven Grenzen Schwierigkeiten hat, die Leistungen des Geschäftspartners zu bewerten und dessen vertragskonformes Verhalten zu überwachen (vgl. Rindfleisch/Heide 1997, S. 45). So ist bspw. oftmals nicht unmittelbar erkennbar, ob das gelieferte Holz die zugesagte Qualität hat oder tatsächlich aus dem angegebenen Herkunftsgebiet stammt (siehe Abschnitt 2.4.1). Das Problem wird somit durch die zuvor beschriebene Verhaltensunsicherheit und die begrenzte Rationalität der Akteure hervorgerufen (vgl. Seggie 2012, S. 51). Um eine adäquate Leistungsbewertung zu ermöglichen, kann es daher erforderlich sein, spezielle Informations- und Kontrollsysteme zu implementieren, was jedoch dementsprechende Überwachungs- und Kontrollkosten verursacht.

Das dritte Koordinationsproblem, das sog. **Anpassungsproblem**, stellt gemäß Williamson eines der bedeutsamsten ökonomischen Probleme dar (vgl. Williamson 1991a, S. 77; Williamson 1991b, S. 277-279). Es wird durch Umweltunsicherheit sowie die begrenzte Rationalität der Akteure verursacht und umschreibt die Schwierigkeit, Verträge nachträglich an veränderte Rahmenbedingungen anzupassen (vgl. Rindfleisch/Heide 1997, S. 44-45). So kam es in der Vergangenheit bspw. bei Altpapier wiederholt zu Problemen, als die abgeschlossenen langfristigen Lieferverträge aufgrund der stark schwankenden

Altpapierpreise angepasst werden mussten (vgl. Seidel/Empting 2011). Diese Nachverhandlungen sind oftmals erforderlich, da die beteiligten Akteure aufgrund ihrer begrenzten Rationalität nicht in der Lage sind, alle möglichen zukünftigen Entwicklungen ex ante vorherzusehen und vertraglich zu berücksichtigen, was dazu führt, dass alle komplexen Verträge notwendigerweise unvollständig sind (vgl. Williamson 1991a, S. 79; Williamson 2002, S. 174). Je höher die Umweltunsicherheit ist, desto häufiger sind Vertragsanpassungen nötig und desto höher sind auch die damit verbundenen Anpassungskosten.

Transaktionskosten. Die zuvor beschriebenen Koordinationsprobleme verursachen verschiedene Kosten, die im Verlauf einer Transaktion anfallen und gemeinsam die sog. Transaktionskosten bilden (vgl. Allen 2000). Diese können definiert werden als „*the cost of exchanging ownership titles*“ (Demsetz 1986, S. 35) oder als „*the cost of carrying out market transactions*“ (Coase 1960, S. 15). Weitere Definitionen und daraus resultierende Abgrenzungsschwierigkeiten sind bei Allen (2000) und McCann et al. (2005) dargestellt. Aufgrund der vorhandenen Abgrenzungs- bzw. Messprobleme ist eine exakte Quantifizierung der anfallenden Transaktionskosten häufig schwierig (siehe Abschnitt 4.1.3). In der Vergangenheit wurden daher unterschiedliche Typologien entwickelt, um die verschiedenen Arten von Transaktionskosten zu klassifizieren (vgl. Delvaux 2011, S. 78-81; McCann et al. 2005, S. 533; Picot 1982, S. 270). Generell kann je nach Entstehungszeitpunkt zwischen **ex ante** Such-, Informations-, Verhandlungs- und Vertragskosten sowie **ex post** Überwachungs-, Durchsetzungs- und Anpassungskosten unterschieden werden (vgl. Dahlstrom/Nygaard 1999; Ebers/Gotsch 2006, S. 278; Williamson 1985a).

Das Absicherungsproblem bspw., welches durch spezifische Investitionen, Verhaltensunsicherheit und die damit einhergehende Gefahr von Opportunismus hervorgerufen wird, führt zu den bereits aufgezeigten ex ante anfallenden Informations-, Verhandlungs- und Vertragskosten (vgl. Madhok/Tallman 1998, S. 332). Das Leistungsbewertungsproblem hingegen, welches aufgrund von Verhaltensunsicherheit und der begrenzten Rationalität der Akteure besteht, verursacht nachvertragliche Kosten, um die Leistungen des Vertragspartners zu überwachen und zu kontrollieren (vgl. Stump/Heide 1996, S. 434). Das Anpassungsproblem, welches durch Umweltunsicherheit und die begrenzte Rationalität der Akteure ausgelöst wird, ruft ebenfalls ex post Kosten hervor, die aufgrund von Nachverhandlungen und Vertragsanpassungen entstehen (vgl. Rindfleisch/Heide 1997, S. 47). Um die Höhe der gesamten Transaktionskosten zu bestimmen, werden all diese Einzelkosten abschließend mit der Transaktionshäufigkeit bzw. der Anzahl individueller Verträge multipliziert. Die anfallenden Transaktionskosten dienen im Rahmen der Transaktionskostentheorie als **Effizienzkriterium**, anhand dessen die Vorteilhaftigkeit unterschiedlicher Koordinationsformen untersucht wird.

Koordinationsformen. Der Begriff ‚Koordinationsform‘ bezeichnet die Art des institutionellen Arrangements, innerhalb dessen der Austausch bzw. die Transaktion erfolgt. Die Art der geeigneten Koordinationsform stellt dabei die abhängige Variable der Transaktionskostentheorie dar (vgl. Rindfleisch/Heide 1997, S. 30). Wie bereits erläutert, wurden ursprünglich vor allem Unternehmen und Märkte als alternative Koordinationsformen angesehen (vgl. Coase 1937, S. 388). Aufgrund ihrer großen empirischen Bedeutung erweiterte Williamson (1985a, 1991b) die Theorie jedoch um hybride Koordinationsformen, die sowohl marktliche als auch hierarchische Elemente vereinen, wie bspw. strategische Allianzen oder langfristige Kooperationen.

Die Transaktionskostentheorie unterscheidet somit zwischen marktlichen Koordinationsformen (z. B. Holzauktionen), hybriden Koordinationsformen (z. B. langfristige Rundholzlieferverträge) und hierarchischen Koordinationsformen (z. B. Warenflüsse innerhalb integrierter Unternehmen der Zellstoff- und Papierindustrie), die gemeinsam ein **Kontinuum** bilden und **jeweils unterschiedliche Stärken und Schwächen** aufweisen (vgl. Peterson et al. 2001; siehe Abbildung 112).

Märkte	Hybride	Unternehmen (Hierarchien)
<i>hoch</i>	← Anreizintensität →	<i>gering</i>
<i>gering</i>	← Administrative Steuerung und Kontrolle →	<i>hoch</i>
Vertragsrechtssystem		
<u>Klassische Verträge</u>	<u>Relationale Verträge</u>	<u>Eigene Gerichtsbarkeit</u>

Abbildung 122: Kontinuum der Koordinationsformen

Gemäß Williamson (2010, S. 681) lassen sich die verschiedenen Koordinationsformen anhand drei zentraler Kriterien beschreiben: der Anreizintensität, der administrativen Steuerung und Kontrolle sowie des Vertragsrechtssystems. Durch den direkten Wettbewerb ist die **Anreizintensität** in Märkten besonders hoch, wohingegen sie in Unternehmen aufgrund bürokratischer Prozesse nur vergleichsweise gering ist. Die **administrative Steuerung und Kontrolle** hingegen ist in Unternehmen leicht möglich, während sie in Märkten kaum realisierbar ist, da der Austausch hier zwischen einzelnen, voneinander unabhängigen Akteuren stattfindet. Die Werte der hybriden Koordinationsformen liegen hier zwischen den aufgezeigten Extrempunkten (vgl. Williamson 1991b, S. 280-281). Die verschiedenen Koordinationsformen unterscheiden sich zudem hinsichtlich des zugrundeliegenden **Vertragsrechtssystems**. Der marktliche Austausch basiert auf klassischen Verträgen, die zwischen unabhängigen Vertragspartnern abgeschlossen werden und in denen die durchzuführende Transaktion möglichst genau spezifiziert wird (vgl. Williamson 1991b, S. 271). Eventuelle Konflikte werden gerichtlich geklärt (vgl. Williamson 2002, S. 177). Hybride Koordinationsformen basieren auf relationalen Verträgen, die langfristig und daher notwendigerweise unvollständig sind, da nicht alle zukünftigen Entwicklungen ex ante vorhergesagt werden können (vgl. Williamson 1991b, S. 271-272). Aufgrund dieser Unvollständigkeit sind relationale Verträge jedoch flexibler und leichter anpassbar als klassische Verträge. Es handelt sich daher nicht um detaillierte Vereinbarungen, sondern vielmehr um langfristige Rahmenverträge (vgl. Llewellyn 1931, S. 736-737). Um Gerichtskosten zu vermeiden und den Fortbestand der Geschäftsbeziehung nicht zu gefährden, werden mögliche Konflikte bilateral zwischen den Akteuren gelöst. Der unternehmensinterne Austausch hingegen basiert gemäß Williamson (2002, S. 178) auf einer eigenen organisationalen Gerichtsbarkeit (sog. ‚Forbearance‘). Einige Konflikte (z. B. zwischen zwei Abteilungen) lassen sich nicht vor Gericht lösen, sondern müssen innerhalb eines Unternehmens geklärt werden (vgl. Williamson 1994a, S. 325). Aufgrund der unternehmensinternen Konfliktlösung und der Möglichkeit, ggfs. durch hierarchischen Druck Entscheidungen herbeizuführen, die im Interesse des gesamten Unter-

nehmens sind, können die Austauschbedingungen noch flexibler und offener gestaltet werden als bei relationalen Verträgen.

Die unterschiedlichen Vertragsrechtssysteme wirken sich somit auf die Flexibilität und Anpassungsfähigkeit der verschiedenen Koordinationsformen aus. Der unternehmensinterne Austausch verfügt hierbei aufgrund der frei gestalt- und veränderbaren Austauschbedingungen über Anpassungsvorteile und ist daher besonders geeignet für Transaktionen, die einer hohen Umweltunsicherheit unterliegen (vgl. Williamson 1991b, S. 279). Zudem ermöglichen Unternehmen eine einfachere Überwachung und Kontrolle, da die zur Leistungsbewertung erforderlichen Daten leichter zugänglich sind als bei marktlichen Transaktionen, was wiederum die Verhaltensunsicherheit und die damit einhergehende Gefahr von Opportunismus reduziert (vgl. Rindfleisch/Heide 1997, S. 32; Williamson 1971, S. 113-114). Diesen Vorteilen steht jedoch auch ein zentraler Nachteil von unternehmensinternen Transaktionen gegenüber. Wie bereits zuvor erwähnt, erhöhen sich die Administrationskosten für jede zusätzlich im Unternehmen ausgeführte Transaktion, da die Unternehmen größer werden und dadurch die mit der Transaktion verbundenen Bürokratiekosten ansteigen (vgl. Coase 1937, S. 394). Die hohen Bürokratiekosten und die geringe Anreizintensität (Wettbewerb) können die beschriebenen Anpassungs- und Kontrollvorteile überwiegen (vgl. Williamson 1985a). Unternehmen entstehen daher nur, wenn die anfallenden Administrationskosten geringer als die Transaktionskosten sind (vgl. Coase 1960, S. 17).

Effiziente Zuordnung. Wie zuvor aufgezeigt, verfügen die verschiedenen Koordinationsformen über unterschiedliche Stärken und Schwächen (vgl. Williamson 2002, S. 176). Ihre Vorteilhaftigkeit ist daher von den jeweiligen Rahmenbedingungen abhängig, was erklärt, warum alle Koordinationsformen empirisch beobachtbar sind und in der Realität nebeneinander existieren können (siehe Abschnitt 3.3.3.9). Die Transaktionskostentheorie versucht nun zu erklären, welche Koordinationsform in welcher Situation am besten geeignet, d. h. am effizientesten ist (vgl. Williamson 2010, S. 681). Basierend auf den dargestellten Verhaltensannahmen ordnet die Theorie verschiedenen Arten von Transaktionen die jeweils am besten geeignete Koordinationsform zu, so dass die anfallenden Transaktionskosten minimiert werden (vgl. Williamson 1985b, S. 365). Dies ermöglicht das Ableiten empirisch überprüfbarer Hypothesen.

Die Transaktionskostentheorie argumentiert, dass Märkte die effiziente Koordinationsform darstellen, wenn die Faktorspezifität gering ist (vgl. Williamson/Ghani 2012, S. 76). Sobald sich diese erhöht, nehmen auch die bilateralen Abhängigkeiten sowie die Gefahr von Opportunismus zu und der unternehmensinterne Austausch wird vorteilhafter. Die hierarchische Koordination ist zudem umso geeigneter, je höher die Verhaltensunsicherheit ist, da sie bessere Kontroll- und Überwachungsmöglichkeiten bietet (vgl. Geyskens et al. 2006, S. 521). Ein hohes Ausmaß an Umweltunsicherheit macht die Anpassung einzelner Verträge schwierig und begünstigt somit erneut den unternehmensinternen Austausch (vgl. Rindfleisch/Heide 1997, S. 45). Zudem fördert eine hohe Transaktionshäufigkeit laut Williamson die Implementierung hierarchischer Koordinationsformen, da die hierbei anfallenden Kosten auf mehr Transaktionen verteilt werden können (vgl. Williamson 1979, S. 250; Williamson 1985a, S. 60).

Insgesamt bleibt somit festzuhalten, dass Märkte die effiziente Koordinationsform darstellen, wenn die Faktorspezifität, Unsicherheit und Transaktionshäufigkeit gering sind. Hierarchische Koordinationsfor-

men sind hingegen geeignet, wenn diese Faktoren hohe Werte aufweisen. Hybride Koordinationsformen liegen zwischen diesen beiden Extremen. Abbildung 123 stellt die zentralen Konstrukte der Transaktionskostentheorie und die in diesem Abschnitt beschriebenen Zusammenhänge grafisch dar.

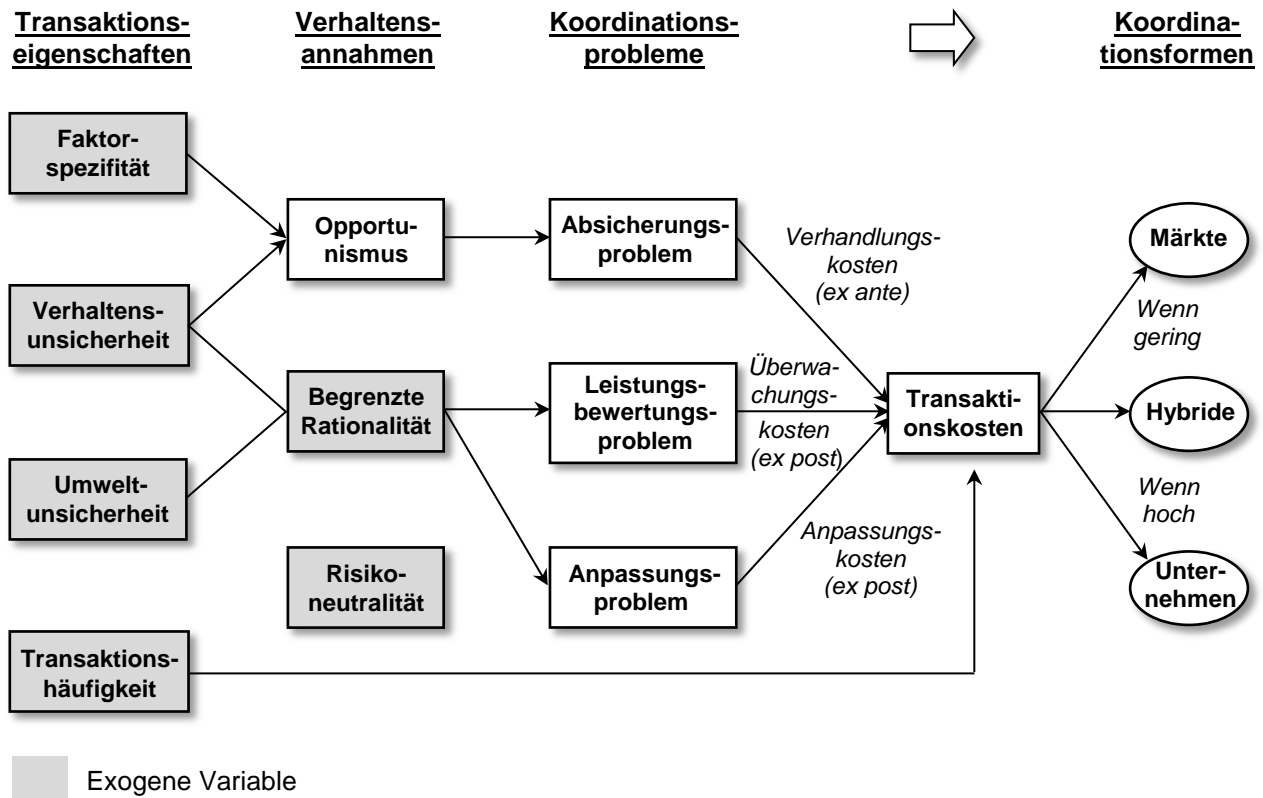


Abbildung 123: Die Transaktionskostentheorie im Überblick

4.1.3 Kritische Würdigung der Transaktionskostentheorie

In den vergangenen Jahren wurden verschiedene Limitationen der Transaktionskostentheorie identifiziert und diskutiert. Zajac und Olsen (1993) und Dyer (1997) kritisierten bspw. die ausschließliche Kostenorientierung der Theorie und schlugen den zu maximierenden ‚Transaktionswert‘ als zweites Effizienz-kriterium vor. Mehrfach kritisiert wurde auch, dass die Transaktionskostentheorie lediglich dyadische Austauschbeziehungen zwischen einem Anbieter und einem Abnehmer untersucht (vgl. Anderson et al. 1994; Geyskens et al. 2006, S. 533; Wathne/Heide 2004, S. 84). Williamson selbst stellt diesbezüglich fest, „that network relations are given short shrift“ (Williamson 1994b, S. 80). Zudem ordnet die Theorie jeder Transaktionsart genau eine geeignete Koordinationsform zu (vgl. Williamson 1991a, S. 79). Dies erklärt jedoch nicht, warum in der Realität häufig eine Kombination unterschiedlicher Koordinationsformen eingesetzt wird, wie bspw. beim Multi-Channel-Marketing (vgl. Bradach/Eccles 1989; Heide 2003; Sa Vinhas/Anderson 2005; Srinivasan 2006). Die Theorie spezifiziert zudem nicht die Art der ausgetauschten Güter, obwohl diese sehr unterschiedlich und mit verschiedenen Unsicherheiten verbunden sein können (siehe Abschnitt 3.1.4). Unberücksichtigt bleibt auch, dass oftmals nicht ein einzelner Entscheidungsträger, sondern mehrere Akteure auf unterschiedlichen Ebenen die Wahl der effizienten Koordinationsform bestimmen (vgl. Rindfleisch et al. 2010, S. 215-217) und Nooteboom

(2006) kritisiert, dass der Einfluss von Innovationen, Wissen und Lernprozessen bei der Entscheidung keine Rolle spielt. Ferner wurde angemahnt, dass sich neben den Transaktionskosten zahlreiche weitere Faktoren auf die Wahl der geeigneten Koordinationsform auswirken können, wie bspw. Verbundeffekte (Economies-of-Scope), Risikoaspekte, Handelsbarrieren, finanzielle bzw. technische Restriktionen, Marktmacht, steuerliche Aspekte oder die Präferenzen des Top-Managements (vgl. Hobbs 1996a, S. 27; Valentinov/Curtiss 2005, S. 26; Ziggers/Trienekens 1999, S. 272-273). Die Theorie unterscheidet zudem nicht trennscharf zwischen den einzelnen hybriden Koordinationsformen (z. B. Kooperationen oder strategische Allianzen) und kann deren Existenz nur unvollständig erklären (vgl. Ménard 2004; Noorderhaven 1994). Auf drei weitere zentrale Kritikpunkte wird in Abschnitt 4.3.1 gesondert eingegangen. Einige Autoren kritisieren darüber hinaus generell den normativen Charakter der Transaktionskostentheorie sowie die ihr zugrundeliegenden Annahmen (vgl. Ghoshal/Moran 1996).

Kritisiert wurde auch die Operationalisierung und Messung der zentralen Konstrukte. Diese werden je nach Kontext teilweise sehr unterschiedlich definiert und mit verschiedenen Items gemessen (vgl. Klein 2005, S. 451-452; Seggie 2012, S. 63-65; Zhao et al. 2004, S. 538). Probleme bereitet vor allem die genaue Quantifizierung der Transaktionskosten, da es hier aufgrund zahlreicher heterogener Definitionen zu Abgrenzungsproblemen gegenüber anderen Kostenarten kommt (vgl. Allen 2000; McCann et al. 2005; Wang 2007). In empirischen Studien werden diese daher oftmals nicht direkt monetär bestimmt (Direkter Ansatz), sondern es wird stattdessen auf die Transaktionseigenschaften abgestellt, welche die (relative) Höhe der Transaktionskosten beeinflussen (Indirekter Ansatz) (vgl. Loader 1997, S. 27; Wang 2003, S. 4; Zhao et al. 2004, S. 538). Dies wird in Abbildung 124 grafisch veranschaulicht.

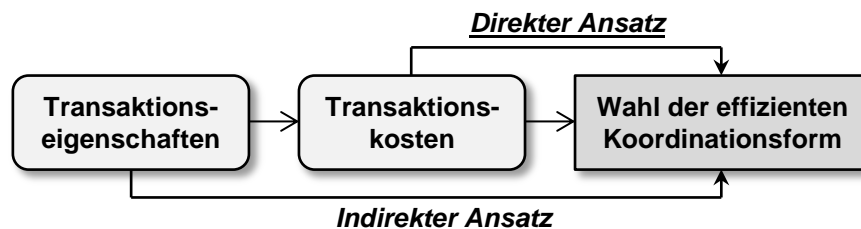


Abbildung 124: Empirische Überprüfung der Transaktionskostentheorie

Aufgrund der zahlreichen verschiedenen Anwendungsgebiete sowie der unterschiedlichen Operationalisierungen und methodischen Herangehensweisen (z. B. qualitative Case Studies oder quantitative Strukturgleichungsmodelle) ist die Vergleichbarkeit der empirischen Studien stark eingeschränkt (vgl. David/Han 2004, S. 53-54; Rindfleisch/Heide 1997, S. 41-43). Trotz einiger Ausnahmen (vgl. Carter/Hodgson 2006) wurde die Transaktionskostentheorie empirisch insgesamt jedoch weitgehend bestätigt (vgl. Geyskens et al. 2006; Klein 2005; Shelanski/Klein 1995). Da die Theorie zudem explizit die Vorteilhaftigkeit unterschiedlicher Koordinationsformen untersucht und hierfür ein Effizienzkriterium bietet, soll sie auch im Rahmen dieser Arbeit als theoretische Grundlage dienen. Im Folgenden wird daher zunächst geklärt, inwiefern die Transaktionskostentheorie in der Vergangenheit bereits im Kontext nachwachsender Rohstoffe (d. h. in der Land- und Forstwirtschaft) bzw. verwandten Themengebieten (wie der Nahrungsmittelindustrie) angewendet wurde und welche Ergebnisse hierzu vorliegen.

4.2 Bisherige Anwendungsgebiete der Transaktionskostentheorie in ähnlichen Kontexten

Macher und Richman (2008) identifizierten weit über 900 Artikel, in denen die Transaktionskostentheorie empirisch getestet bzw. überprüft wurde. Dabei lag der Fokus jedoch zumeist auf ‚prominenten‘ und häufig in der öffentlichen Diskussion und den Medien thematisierten Industriezweigen, wie bspw. der Elektro- und Automobilindustrie (vgl. Rindfleisch/Heide 1997, S. 33-39). Inwiefern die Theorie bisher auch bei nachwachsenden Rohstoffen Anwendung fand und welche Ergebnisse hierzu vorliegen ist hingegen kaum bekannt. Obwohl mehrere Literaturreviews und Meta-Analysen zur Transaktionskostentheorie existieren (vgl. Carter/Hodgson 2006; Geyskens et al. 2006; Macher/Richman 2008; Rindfleisch/Heide 1997), wurde dabei bislang nur selten explizit auf nachwachsende Rohstoffe und die dazugehörigen Industrien eingegangen oder lediglich auf einzelne Teilbereiche fokussiert, wie z. B. die optimale Gestaltung von Pachtverträgen in der Landwirtschaft aus Sicht der Transaktionskostentheorie (vgl. Allen/Lueck 1992; Fukunaga/Huffman 2009; siehe auch Abschnitt 4.2.2). Einen umfassenden Gesamtüberblick über die verschiedenen Anwendungsgebiete der Theorie im Kontext nachwachsender Rohstoffe und die dabei gewonnenen Erkenntnisse gibt es bisher allerdings nicht. Dieser Gesamtüberblick ist jedoch zwingend erforderlich, um zu untersuchen, wie sich die im vorherigen Kapitel identifizierten Besonderheiten von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen auf die Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen auswirken (2. Forschungsfrage) und welche Ergebnisse hierzu bereits vorliegen. Daher wurde im Rahmen dieser Arbeit erstmals eine umfassende Literaturanalyse (siehe Anhang 9 bis 11) durchgeführt, die speziell und detailliert auf die verschiedenen Anwendungsgebiete der Transaktionskostentheorie in der Forst- und Holzwirtschaft (Abschnitt 4.2.1), der Landwirtschaft (Abschnitt 4.2.2) sowie verwandten Themengebieten wie der Lebensmittelindustrie (Abschnitt 4.2.3) eingeht. Basierend darauf sollen später notwendige Erweiterungen der Theorie im Kontext nachwachsender Rohstoffe aufgezeigt und in Form eines dynamischen, transaktionskostenbasierten Modells realisiert werden. Um einen möglichst vollständigen Gesamtüberblick zu ermöglichen, wurden neben Journalartikeln auch Konferenzbeiträge und in Sammelwerken veröffentlichte Artikel in die Auswertung mit einbezogen. Die nachfolgende Literaturanalyse stellt somit nicht nur die Grundlage für den weiteren Verlauf dieser Arbeit dar, sondern schafft zugleich einen fundierten Ausgangspunkt für weitere Forschungsarbeiten in diesem zunehmend bedeutsamer werdenden Forschungsbereich.

4.2.1 Forst- und Holzwirtschaft

In der Forst- und Holzwirtschaft lassen sich **drei zentrale Themenbereiche** identifizieren, in denen die Transaktionskostentheorie empirisch angewandt und überprüft wurde (siehe Anhang 9). Der erste Themenbereich umfasst die **Gestaltung von Verträgen**. Die Theorie wird hier bspw. genutzt, um die Arbeitsverträge von Waldarbeitern oder die Vertragsgestaltung bei der Holzernte sowie dem anschließenden Rundholztransport näher zu untersuchen (siehe hierzu bspw. Leffler/Rucker 1991; Palander et al. 2010; Wang et al. 2000). Dabei wird vor allem der Frage nachgegangen, ob diese Tätigkeiten innerhalb eines Unternehmens durchgeführt oder aus Effizienz- und Kostengründen vertraglich an externe Dritte ausgelagert werden sollten (sog. Outsourcing), was auch als Make-or-Buy-Entscheidung bezeichnet wird. Insgesamt wurden acht Studien identifiziert, die diesem Themenbereich zuzuordnen sind. Allen Studien lag dabei ein indirekter Messansatz zugrunde, d. h. die anfallenden Transaktions-

kosten wurden nicht direkt quantifiziert, sondern es wurde vielmehr auf die Transaktionseigenschaften fokussiert, welche die relative Höhe der Transaktionskosten bestimmen (siehe vorherigen Abschnitt). Der Grund hierfür können die zuvor angesprochenen Schwierigkeiten bei der Quantifizierung der Transaktionskosten sein. Während in einigen explorativen Studien kein eigentlicher Theorietest erfolgte, wurden die Vorhersagen der Transaktionskostentheorie von den übrigen Studien hingegen bestätigt.

Der zweite Themenbereich beschäftigt sich mit dem **Ausmaß der vertikalen Integration** zwischen den Industrien im Cluster Forst und Holz. Die Theorie wird hier genutzt, um zu untersuchen, warum ein Unternehmen gleichzeitig auf mehreren Wertschöpfungsstufen aktiv ist und um Veränderungen in den Branchenstrukturen zu erklären (siehe hierzu bspw. Dunn/Barnes 2008; Li/Wang 2005; Niquidet/O'Kelly 2010). So wurde die vertikale Integration in der Säge- und Papierindustrie bereits 1986 von Globermann und Schwindt (1986) aus Sicht der Transaktionskostentheorie untersucht. Dieser Themenbereich stellt damit das erste Anwendungsgebiet der Theorie im Cluster Forst und Holz dar. Insgesamt wurden neun Artikel identifiziert, die diesem Themenbereich zugeordnet werden können. Wie bereits zuvor, lag auch ihnen stets ein indirekter Messansatz zugrunde. Die Ergebnisse waren jedoch deutlich gemischter. Während in manchen Studien erneut kein expliziter Theorietest erfolgte (vgl. Yin et al. 2000), wurden die Vorhersagen der Theorie in einigen Studien bestätigt oder zumindest teilweise bestätigt (vgl. Meléndez 2003; Ohanian 1994), in anderen hingegen nicht (vgl. Lönnstedt 2007).

Der dritte Themenbereich beinhaltet Studien zur **Forstpolitik** und zum **Management natürlicher Ressourcen**. Der Fokus liegt hier bspw. auf der Verteilung der Transaktionskosten bei der Bewirtschaftung von Gemeinschaftswald oder der Analyse unterschiedlicher Waldformen (Privat-, Gemeinschafts- oder Staatswald) aus Sicht der Transaktionskostentheorie (siehe hierzu bspw. Adhikari 2004; Meshack 2004; Zhang 2001). Insgesamt konnten 12 Studien identifiziert werden, die sich diesem Bereich zuordnen lassen. Im Gegensatz zu den beiden vorherigen Themenbereichen lag den meisten Studien hier ein direkter Messansatz zugrunde, d. h. es wurde der Versuch unternommen, die anfallenden Transaktionskosten direkt zu quantifizieren. Ein Theorietest erfolgte jedoch nicht, da es sich ausschließlich um explorative Studien bzw. rein argumentativ-deduktive Analysen (vgl. Wilde/Hess 2007, S. 282) handelt.

Generell machen die Ausführungen deutlich, dass die Transaktionskostentheorie in der Forst- und Holzwirtschaft bisher auf unterschiedlichen Ebenen bzw. Aggregationsniveaus angewendet wurde (Vertragsebene, Unternehmens- bzw. Industriebene, politische Ebene). Die Ergebnisse waren dabei je Themenbereich unterschiedlich. Während die Vorhersagen der Theorie auf der Vertragsebene bestätigt wurden, waren die Ergebnisse auf der Unternehmens- bzw. Industriebene deutlich gemischter. Auf der höchsten Aggregationsebene, d. h. der politischen Ebene, fand kein Theorietest statt. Zudem war das Vorgehen in den Studien je Themenbereich unterschiedlich. Während den Studien in den ersten beiden Themenblöcken ein indirekter Messansatz zugrunde lag, versuchten die meisten Studien im letzten Themenbereich hingegen, die Transaktionskosten direkt zu messen. Angesichts der weit über 900 Artikel, in denen die Transaktionskostentheorie empirisch getestet bzw. überprüft wurde (vgl. Macher/Richman 2008), bleibt jedoch festzuhalten, dass die Theorie mit insgesamt 29 Artikeln bisher nur vergleichsweise selten im Kontext der Forst- und Holzwirtschaft angewendet wurde. Ob im Bereich der Landwirtschaft mehr Artikel hierzu existieren, wird im folgenden Abschnitt untersucht.

4.2.2 Landwirtschaft

Die Literaturanalyse zeigte, dass die Transaktionskostentheorie in der Landwirtschaft in **deutlich mehr Themenbereichen** angewendet wurde als in der Forst- und Holzwirtschaft (siehe Anhang 10). Zunächst konnten vier Artikel identifiziert werden, die sich mit den **generellen Anwendungsmöglichkeiten der Transaktionskostentheorie im Agrarbereich** beschäftigen (siehe hierzu bspw. Cook et al. 2008; Hubbard 1997). Da hier jedoch keine Quantifizierung der Transaktionskosten erfolgte und es sich ausschließlich um argumentativ-deduktive Betrachtungen handelte, wurden auch die Vorhersagen der Theorie in diesen Artikeln nicht explizit überprüft und es fand daher kein Theorietest statt.

Ähnlich wie in der Forst- und Holzwirtschaft wurde die Transaktionskostentheorie zudem genutzt, um die **Gestaltung von Verträgen** im Agrarbereich zu untersuchen. Insgesamt konnten 13 Artikel identifiziert werden, die sich speziell mit der **Analyse von Pachtverträgen zwischen Farmern und Landbesitzern** aus Sicht der Transaktionskostentheorie beschäftigen (siehe hierzu bspw. Allen/Lueck 1992; Emigh 1997; Fukunaga/Huffman 2009). Der erste Artikel hierzu erschien bereits im Jahr 1969 (vgl. Cheung 1969), weshalb dieser Themenblock das erste Anwendungsgebiet der Theorie im Agrarbereich darstellt. Zugleich handelt es sich, gemessen an der erschienenen Artikelanzahl, um einen der größten Themenbereiche. Die Studien wurden zumeist in den USA durchgeführt, wobei ihnen in der Regel ein indirekter Messansatz zugrunde lag. Während in der Hälfte der Studien kein eigentlicher Theorietest erfolgte, wurden die Vorhersagen der Transaktionskostentheorie in den übrigen Studien hingegen bestätigt oder zumindest teilweise bestätigt. Ein kleiner Teilbereich in diesem Themengebiet, der lediglich zwei Artikel umfasst, beschäftigt sich zudem explizit mit **Outsourcing-Entscheidungen**, d. h. der Frage, ob bestimmte Tätigkeiten unternehmensintern durchgeführt oder vertraglich an externe Dritte ausgelagert werden sollten (vgl. Sartorius/Kirsten 2005; Vernimmen et al. 2000). Beiden Studien lag ein indirekter Messansatz zugrunde. Während in einer Studie erneut kein Theorietest erfolgte, wurden die Vorhersagen der Theorie in der anderen Studie hingegen zumindest teilweise bestätigt.

Ein weiterer Themenblock beinhaltet Studien, die sich (analog zur Forst- und Holzwirtschaft) mit dem **Ausmaß der vertikalen Integration** im Agrarbereich beschäftigen. Die Theorie wird hier genutzt, um zu untersuchen, warum ein Unternehmen gleichzeitig auf mehreren Wertschöpfungsstufen aktiv ist und um Veränderungen in den Branchenstrukturen zu erklären (siehe hierzu bspw. Hobbs/Young 2001; Delgado 1999; Sporleder 1992). Insgesamt konnten vier Artikel identifiziert werden, die sich diesem Themenbereich zuordnen lassen. Die Anzahl der hierzu veröffentlichten Artikel ist damit deutlich geringer als in der Forst- und Holzwirtschaft. Generell war erkennbar, dass die Transaktionskostentheorie geeignet ist, um das Ausmaß der vertikalen Integration und die empirisch beobachtbaren Veränderungen in den Branchenstrukturen zu erklären. Da es sich bei allen vier Studien jedoch um argumentativ-deduktive Betrachtungen handelte und keine Quantifizierung der Transaktionskosten erfolgte, wurden die Vorhersagen der Theorie nicht explizit überprüft und es fand daher kein direkter Theorietest statt.

Ferner konnten zwei kleinere Themenblöcke identifiziert werden, die sich speziell mit dem **gemeinsamen Betrieb von Bewässerungssystemen** (2 Artikel) und den **Folgen des verstärkten IT-Einsatzes im Agrarbereich** (3 Artikel) aus Sicht der Transaktionskostentheorie beschäftigen (vgl. Aggarwal 2000;

Aker 2008; Bhattarai 2011). Im Gegensatz zu den anderen Themenbereichen lag den hier durchgeführten Studien zumeist ein direkter Messansatz zugrunde, d. h. es wurde der Versuch unternommen, die anfallenden Transaktionskosten direkt zu bestimmen. Da es sich jedoch nahezu ausschließlich um explorative Studien handelte, fand in diesen Themenbereichen ebenfalls kein Theorietest statt.

Ein weiterer Themenkomplex beinhaltet Artikel, die sich mit der **Effizienz unterschiedlicher Organisationsstrukturen im Agrarbereich** befassen (2 Artikel) und vor allem die **Existenz landwirtschaftlicher Genossenschaften** aus Sicht der Transaktionskostentheorie untersuchen (6 Artikel) (siehe hierzu bspw. Bachev 2009; Ollila 1994; Suli et al. 2013). Die Studien zeigten, dass die Transaktionskostentheorie geeignet ist, um die verschiedenen Organisationsstrukturen im Agrarbereich und speziell die Existenz landwirtschaftlicher Genossenschaften zu erklären. Dabei handelte es sich jedoch stets um argumentativ-deduktive Betrachtungen, in denen keine Quantifizierung der Transaktionskosten erfolgte. Dementsprechend fand hier auch keine Überprüfung der Transaktionskostentheorie statt. Ein noch relativ junger Themenbereich beschäftigt sich zudem speziell mit dem Einfluss der Transaktionskosten auf die **Organisationsstrukturen in der Biomasseindustrie** (siehe hierzu bspw. Altman et al. 2013; Altman/Johnson 2008; Delvaux 2011). Insgesamt konnten fünf Artikel identifiziert werden, die diesem Bereich zuzuordnen sind. Den meisten Studien lag hierbei ein indirekter Messansatz zugrunde, wobei die Ergebnisse allerdings sehr gemischt waren. Während die Vorhersagen der Transaktionskostentheorie in einer Studie bestätigt wurden (vgl. Altman/Johnson 2008), ist dies bei dem Großteil der übrigen Studien hingegen nur teilweise der Fall (vgl. Altman et al. 2007; Altman et al. 2013; Delvaux 2011).

Der letzte und gemessen an der erschienenen Artikelanzahl zugleich größte Themenbereich umfasst die **Agrarpolitik**. Hierbei handelt es sich um Studien, in denen bspw. landwirtschaftliche Förderprogramme, staatliche Umweltschutzprogramme oder die Liberalisierung der Agrarmärkte aus Sicht der Transaktionskostentheorie untersucht werden (siehe hierzu bspw. Mettepenningen et al. 2011; Rørstad et al. 2007; Temu 2009). Insgesamt wurden 17 Studien identifiziert, die sich diesem Themenbereich zuordnen lassen. Die methodische Vorgehensweise war hierbei jedoch sehr unterschiedlich. Während einige Studien versuchten, die anfallenden Transaktionskosten direkt zu quantifizieren, lag anderen hingegen ein indirekter Messansatz zugrunde. Da es sich oftmals lediglich um argumentativ-deduktive Betrachtungen bzw. explorative Studien handelte, fand in diesem Themenbereich kein Theorietest statt.

Generell ist erkennbar, dass die Anzahl der durchgeführten Studien im Agrarbereich (58 Artikel) deutlich höher ist als im Cluster Forst und Holz (29 Artikel). Zudem wurde die Transaktionskostentheorie in der Landwirtschaft in wesentlich mehr Themenbereichen (10) angewendet als in der Forst- und Holzwirtschaft (3). Die Ausführungen zeigen jedoch auch, dass diese Themenbereiche prinzipiell den gleichen Ebenen bzw. Aggregationsniveaus zugeordnet werden können, die bereits im vorherigen Abschnitt identifiziert wurden (Vertragsebene, Unternehmens- bzw. Industriebene, politische Ebene). Während die Vorhersagen der Transaktionskostentheorie auf der Vertragsebene erneut überwiegend bestätigt werden konnten (siehe Pachtverträge zwischen Farmern und Landbesitzern), war dies auf der Unternehmens- bzw. Industriebene hingegen nur teilweise der Fall (siehe Organisationsstrukturen in der Biomasseindustrie). Auf der politischen Ebene fand, wie bereits zuvor, kein Theorietest statt. Das methodische Vorgehen war dabei je Themenbereich und zum Teil selbst innerhalb einzelner Bereiche

sehr unterschiedlich. Zumeist erfolgte jedoch kein direkter Theorietest, d. h. die Transaktionskostentheorie wurde lediglich genutzt, um empirisch beobachtbare Phänomene zu erklären. Dementsprechend handelte es sich oftmals um argumentativ-deduktive Betrachtungen und explorative Studien.

Um den angekündigten Gesamtüberblick über die bisherigen Anwendungsgebiete der Transaktionskostentheorie im Kontext nachwachsender Rohstoffe zu ermöglichen, wurde abschließend noch untersucht, inwiefern die Theorie auch in verwandten Themengebieten wie der Lebensmittelindustrie Anwendung fand.

4.2.3 Lebensmittelindustrie

Wie bereits in Abschnitt 2.4.2 dargestellt, weisen vor allem Nahrungsmittel einige Gemeinsamkeiten mit nachwachsenden Rohstoffen auf. Aufgrund möglicher Analogien wurde daher im Rahmen der Literaturanalyse zudem der Frage nachgegangen, inwieweit die Transaktionskostentheorie bisher auch im Bereich der Lebensmittelindustrie angewendet wurde (siehe Anhang 11). Dabei konnten erneut **mehrere Themenbereiche** identifiziert werden.

Ein Themenbereich beschäftigt sich, analog zu den vorherigen Abschnitten, mit der **Gestaltung von Verträgen**. Allerdings wurde diesmal lediglich eine Studie hierzu durchgeführt, weshalb der Themenbereich in der Lebensmittelindustrie im Gegensatz zur Forst- und Landwirtschaft nur eine vergleichsweise geringe Bedeutung hat. Die entsprechende Studie untersuchte den Vertragsanbau in der Gemüseindustrie aus Sicht der Transaktionskostentheorie und betrachtete somit erneut Make-or-Buy-Entscheidungen (vgl. Key/Runsten 1999). Im Ergebnis wurde deutlich, dass die anfallenden Transaktionskosten die Art der Beschaffung beeinflussen, wobei jedoch kein direkter Theorietest erfolgte.

Ein anderer und deutlich größerer Themenbereich beinhaltet Studien, die sich mit dem **Ausmaß der vertikalen Integration** in der Lebensmittelindustrie befassen. Wie bereits zuvor in der Forst- und Landwirtschaft wird die Theorie hier genutzt, um zu untersuchen, warum ein Unternehmen gleichzeitig auf mehreren Wertschöpfungsstufen aktiv ist und um Veränderungen in den Branchenstrukturen zu erklären (siehe hierzu bspw. Bhuyan 2005; Hobbs 2003; Schulze et al. 2007). Mit insgesamt 22 Artikeln handelt es sich um den größten und zugleich ältesten Anwendungsbereich der Transaktionskostentheorie in der Lebensmittelindustrie. Während in einigen Studien keine Quantifizierung der Transaktionskosten erfolgte, lag dem Großteil der Studien ein indirekter Messansatz zugrunde. Da es sich teilweise jedoch um argumentativ-deduktive Betrachtungen handelte, fand in zahlreichen Studien kein direkter Theorietest statt. In den übrigen Studien wurden die Vorhersagen der Theorie hingegen bestätigt oder zumindest teilweise bestätigt.

Ein weiterer Themenkomplex beinhaltet Artikel, die sich mit der **Effizienz unterschiedlicher Organisationsstrukturen in der Lebensmittelindustrie** befassen (2 Artikel) und vor allem die **Existenz von Vertriebsgenossenschaften** aus Sicht der Transaktionskostentheorie untersuchen (3 Artikel) (siehe hierzu bspw. Ménard/Valceschini 2005; Ollila/Nielsson 1997; Staal et al. 1997). Während teilweise erneut keine Quantifizierung der Transaktionskosten erfolgte, lag den meisten Studien hingegen ein indirekter Messansatz zugrunde. Im Ergebnis wurde deutlich, dass die Transaktionskostentheorie geeignet

ist, um die verschiedenen Organisationsstrukturen in der Lebensmittelindustrie und speziell die Existenz von Vertriebsgenossenschaften zu erklären. Ein direkter Theorietest fand jedoch nicht statt.

Abschließend konnten noch drei kleinere Themenbereiche identifiziert werden, in denen die Transaktionskostentheorie angewendet wurde. Die Theorie wird hier genutzt, um **innovative Marketingkanäle in der Lebensmittelindustrie** zu betrachten (2 Artikel) und um die Folgen der **Einführung von Rückverfolgbarkeitssystemen** (4 Artikel) und **Qualitätsmanagementsystemen** (3 Artikel) zu untersuchen (siehe hierzu bspw. Banterle/Stranieri 2008; Raynaud et al. 2005; Verhaegen/van Huylenbroeck 2001). Diesen Studien lag erneut zumeist ein indirekter Messansatz zugrunde, wobei teilweise jedoch auch keine Quantifizierung der Transaktionskosten erfolgte. Da es sich zudem häufig um argumentativ-deduktive Betrachtungen und explorative Studien handelte, fand nur vergleichsweise selten ein Theorietest statt. Während eine Studie zur Einführung von Qualitätsmanagementsystemen die Vorhersagen der Transaktionskostentheorie bestätigte (vgl. Raynaud et al. 2005), kamen die Studien zu Rückverfolgbarkeitssystemen zu deutlich gemischteren Ergebnissen (vgl. Buhr 2003).

Generell ist erkennbar, dass die Transaktionskostentheorie in der Lebensmittelindustrie prinzipiell in den gleichen Themenbereichen Anwendung fand wie in der Land- und Forstwirtschaft. Lediglich die politische Ebene wurde bislang nicht adressiert. Dafür konnten jedoch einige neue Themenbereiche identifiziert werden, die sich auch auf nachwachsende Rohstoffe bzw. die Land- und Forstwirtschaft übertragen lassen. Dies stellt einen guten Ausgangspunkt für weitere Forschungsarbeiten dar. So kann bspw. auch in den holzbasierten Industrien untersucht werden, welche Auswirkungen die **Einführung von Rückverfolgbarkeitssystemen** (siehe EUTR) und **Qualitätsmanagementsystemen** auf die Höhe der anfallenden Transaktionskosten und die Wahl effizienter Organisationsstrukturen hat (siehe hierzu auch den Ausblick dieser Arbeit in Kapitel 5). Zudem können forstwirtschaftliche Zusammenschlüsse (vgl. Borgstädt 2014) ähnlich wie die hier betrachteten **Vertriebsgenossenschaften** aus Sicht der Transaktionskostentheorie betrachtet werden und auch eine **Analyse innovativer Marketingkanäle** ist in den holzbasierten Industrien möglich.

4.2.4 Zwischenfazit

Die in den vorherigen Abschnitten durchgeführte Literaturanalyse (siehe auch Anhang 9 bis 11) bietet erstmals einen umfassenden, detaillierten und weitgehend vollständigen Gesamtüberblick über die bisherigen Anwendungsgebiete der Transaktionskostentheorie im Kontext nachwachsender Rohstoffe sowie verwandten Themengebieten. Bislang wurde in Literaturreviews zur Transaktionskostentheorie nur selten explizit auf nachwachsende Rohstoffe und die dazugehörigen Industrien eingegangen oder lediglich auf einzelne Teilbereiche fokussiert. Die vorherigen Abschnitte fassen somit den aktuellen Stand sowie die bisher gewonnenen Erkenntnisse zusammen und schaffen so die Grundlage für darauf aufbauende Forschungsarbeiten. Vor allem durch die explizite Berücksichtigung verwandter Themenbereiche wie der Lebensmittelindustrie konnten verschiedene Analogien aufgezeigt und mehrere Ansatzpunkte für weitergehende Forschungsarbeiten identifiziert werden.

Generell war erkennbar, dass die Transaktionskostentheorie angesichts der insgesamt weit über 900 Artikel, in denen sie empirisch getestet bzw. überprüft wurde (vgl. Macher/Richman 2008), bisher nur

vergleichsweise selten im Kontext nachwachsender Rohstoffe angewendet wurde. Während im Agrarbereich immerhin 58 Artikel identifiziert werden konnten, waren es im Cluster Forst und Holz hingegen lediglich 29 Artikel. Zudem wurde die Transaktionskostentheorie in der Landwirtschaft in wesentlich mehr Themenbereichen angewendet als in der Forst- und Holzwirtschaft. Erkennbar war jedoch auch, dass die Themenbereiche stets den gleichen Anwendungsebenen zugeordnet werden konnten, d. h. einer Vertragsebene, einer Unternehmens- bzw. Industrieebene sowie einer politischen Ebene.

Die durchgeführte Literaturanalyse (siehe Anhang 9 bis 11) veranschaulicht nicht nur die verschiedenen Themenbereiche, in denen die Transaktionskostentheorie bislang angewendet wurde, sondern zeigt zudem, welcher konkreten Forschungsfrage die einzelnen Studien nachgingen, wie die Quantifizierung der Transaktionskosten erfolgte, welche methodische Vorgehensweise gewählt wurde, zu welchen Ergebnissen die Studien gelangten und inwiefern tatsächlich ein Theorietest erfolgte. Dies ermöglicht einen detaillierten Gesamtüberblick, der zu neuen Erkenntnissen führt. So wurde bspw. deutlich, dass die Anzahl der Artikel je Themenbereich in der Forst- und Holzwirtschaft relativ ausgeglichen ist, während es in der Landwirtschaft zwei dominierende Themenbereiche gibt (Pachtverträge zwischen Farmern und Landbesitzern sowie die Agrarpolitik). Erkennbar war zudem, dass das methodische Vorgehen je Themenbereich und selbst innerhalb einzelner Bereiche teilweise sehr unterschiedlich war, wobei den meisten Studien ein indirekter Messansatz zugrunde lag. Der Grund hierfür sind die bereits in Abschnitt 4.1.3 angesprochenen Schwierigkeiten bei der direkten Quantifizierung der Transaktionskosten. Da es sich oftmals um argumentativ-deduktive Betrachtungen und explorative Studien handelte, erfolgte häufig kein eigentlicher Theorietest, sondern die Transaktionskostentheorie wurde vielmehr genutzt, um empirisch beobachtbare Phänomene zu erklären. Die Ergebnisse zeigen, dass die Theorie hierzu durchaus geeignet ist, weshalb sie auch im Rahmen dieser Arbeit Anwendung findet. In den Studien, in denen ein Theorietest erfolgte, sind die Ergebnisse jedoch je Themenbereich unterschiedlich. Während die Vorhersagen in einigen Bereichen bestätigt wurden (z. B. bei der Vertragsgestaltung in der Forst- und Holzwirtschaft), waren die Ergebnisse in anderen Themenbereichen deutlich gemischer (z. B. beim Ausmaß der vertikalen Integration in der Forst-/Holzwirtschaft). Aufgrund der verschiedenen Anwendungsgebiete und der unterschiedlichen Operationalisierungen und methodischen Vorgehensweisen sind die Ergebnisse zudem nur schwer vergleichbar (siehe Abschnitt 4.1.3). Um die Eignung und Vorhersagekraft der Transaktionskostentheorie generell und speziell im Kontext nachwachsender Rohstoffe zu erhöhen, sind mehrere Erweiterungen nötig, wie die folgenden Abschnitte zeigen werden.

4.3 Notwendige Erweiterungen der Transaktionskostentheorie im Kontext nachwachsender Rohstoffe

Williamson selbst erklärte, dass die Transaktionskostentheorie trotz ihres hohen akademischen Alters noch immer ‚work-in-progress‘ darstellt und verschiedene Erweiterungen bzw. Verfeinerungen erforderlich sind, um die Aussagekraft und den Erklärungsgehalt der Theorie zu erhöhen (vgl. Williamson/Ghani 2012, S. 80). Basierend auf der zuvor durchgeführten Literaturanalyse und den Ergebnissen der beiden empirischen Studien wird im Rahmen dieses Abschnittes daher aufgezeigt, welche Erweiterungen speziell im Kontext nachwachsender Rohstoffe notwendig erscheinen, um die Eignung und Vorhersagekraft der Transaktionskostentheorie zu verbessern. Dabei handelt es sich sowohl um industrie- (Ab-

schnitt 4.3.1) als auch produktspezifische (Abschnitt 4.3.2) Erweiterungen, da vor allem die im vorherigen Kapitel identifizierten besonderen Industrie- und Produktcharakteristika von nachwachsenden Rohstoffen den Gütertausch und die Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen beeinflussen können (vgl. Schotzko/Hinson 2000, S. 19). Obwohl die in den folgenden Abschnitten thematisierten notwendigen Erweiterungen bei nachwachsenden Rohstoffen besonders relevant sind, betreffen sie stets generelle Kritikpunkte der Transaktionskostentheorie und lassen sich daher auch auf andere Industrien bzw. Anwendungsbereiche übertragen und somit generalisieren. Im weiteren Verlauf dieser Arbeit werden die hier aufgezeigten Erweiterungen in Form eines dynamischen, transaktionskostenbasierten Modells umgesetzt.

4.3.1 Industriespezifische Erweiterungen

Wie bereits im Grundlagenteil dieser Arbeit und vor allem in den beiden durchgeführten empirischen Studien deutlich wurde, gilt es bei nachwachsenden Rohstoffen einige industriespezifische Besonderheiten zu beachten, die sich auf die Art des Gütertausches und die Wahl effizienter Koordinationsformen auswirken können. Dabei handelt es sich bspw. um die bestehenden Rohstoffabhängigkeiten und Machtunterschiede zwischen den Unternehmen, die große Bedeutung sozialer Faktoren sowie die zumeist mittel- bis langfristig angelegten Lieferantenbeziehungen und damit einhergehenden wiederholten Transaktionen. Da all diese Faktoren von der Transaktionskostentheorie jedoch vernachlässigt werden (vgl. Shelanski/Klein 1995, S. 338), sind verschiedene Erweiterungen notwendig, wie die nachfolgenden Abschnitte verdeutlichen.

4.3.1.1 Berücksichtigung von Rohstoffabhängigkeiten und Machtunterschieden

Die Transaktionskostentheorie geht davon aus, dass die beiden am Gütertausch beteiligten Akteure (d. h. der Lieferant und der Abnehmer) ursprünglich unabhängig voneinander sind und es erst infolge transaktionsspezifischer Investitionen zu Abhängigkeiten zwischen ihnen kommt (vgl. Casciaro/Piskorski 2005, S. 174). Diese Abhängigkeiten können in Kombination mit der in Abschnitt 4.1.2 beschriebenen Verhaltensunsicherheit die Gefahr von Opportunismus erhöhen und zum sog. Absicherungsproblem führen (vgl. Geyskens et al. 2006, S. 520). Da die Theorie jedoch ausschließlich auf diese Form von Abhängigkeiten fokussiert, bleiben andere, nicht durch spezifische Investitionen hervorgerufene Abhängigkeiten unberücksichtigt.

Wie bereits gezeigt, spielt im Kontext nachwachsender Rohstoffe und der entsprechenden Industrien allerdings eine zweite Form von Abhängigkeiten eine viel größere Rolle (siehe Abschnitt 3.3.3.7). Es handelt sich dabei um die **zunehmenden Rohstoffabhängigkeiten**, die aufgrund der in Abschnitt 2.1 beschriebenen verstärkten stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz zwischen den Unternehmen bestehen. Im Cluster Forst und Holz sind hiervon vor allem Rundholz, Sägenebenprodukte und Altholz betroffen (siehe Abschnitt 3.3.3.2). Um die Rohstoffversorgung zu sichern und eine kontinuierliche Auslastung der Produktionsanlagen zu gewährleisten, sind die verarbeitenden Unternehmen auf die vorhandenen Lieferanten angewiesen und somit von diesen abhängig. Die Rohstoffabhängigkeiten sind dabei umso größer, je weniger alternative Lieferanten verfügbar sind, je höher der vom Hauptlieferanten bezogene Mengenanteil ist, je schwieriger der Lieferantenwechsel möglich ist, je stärker zur Pro-

duktion bestimmte Rohstoffqualitäten erforderlich sind und je weniger alternative Rohstoffe genutzt werden können (vgl. Heide/John 1988, S. 23; siehe Abschnitt 3.3.3.7). Der Rohstoffversorgung kommt damit eine hohe Priorität zu, da eventuelle Engpässe zu Produktionsstillständen, Werksschließungen oder der Abwanderung ganzer Industrien führen können (siehe Abschnitt 3.2.3.3 und 3.3.3.4). Aufgrund ihrer großen Bedeutung und gravierenden Konsequenzen sollten Rohstoffabhängigkeiten daher explizit bei der Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen Berücksichtigung finden.

Die Existenz von Rohstoffabhängigkeiten bedeutet zugleich, dass auch **Machtunterschiede** zwischen den Unternehmen bestehen, die einseitig bspw. in Form von Preiserhöhungen (sog. Hold-up) ausgenutzt werden können (vgl. Matopoulos et al. 2007, S. 179). Machtunterschiede ergeben sich jedoch nicht nur aufgrund der beschriebenen Rohstoffabhängigkeiten, sondern können zudem durch die Anzahl der vorhandenen Anbieter und Abnehmer (d. h. dem Konzentrationsgrad) sowie unterschiedliche Unternehmensgrößen verursacht werden (siehe Abschnitt 3.3.3.8). Wie in den Abschnitten 3.1.2 und 3.3.3.1 dargestellt, sind die Industrien im Cluster Forst und Holz unterschiedlich stark konzentriert und umfassen Unternehmen, deren Größe mitunter sehr verschieden ist. So stehen die zahlreichen kleinen und mittleren Sägewerke bei Vertragsverhandlungen bspw. häufig den wenigen, teilweise integrierten und international tätigen Großunternehmen der Zellstoff- und Holzwerkstoffindustrie gegenüber. Die Anzahl der vorhandenen Ausweichalternativen und die jeweilige Unternehmensgröße können sich hierbei stark auf die Verhandlungs- bzw. Machtposition der einzelnen Unternehmen auswirken und somit die Wahl der effizienten Koordinationsform beeinflussen.

Obwohl in der Realität demnach Machtunterschiede zwischen den Unternehmen existieren, werden diese von der Transaktionskostentheorie jedoch weitgehend vernachlässigt (vgl. Argyres/Liebeskind 1999, S. 58; Shervani et al. 2007, S. 637). Williamson selbst ist kritisch gegenüber dem Machtkonzept eingestellt und erklärt, dass Machtüberlegungen nur einen geringen Erklärungsbeitrag bei der Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen leisten können und oftmals sogar stören würden (vgl. Williamson 1981, S. 573; Williamson 1996, S. 39). Die Theorie unterstellt daher ein kompetitives Wettbewerbsumfeld, in dem keine Machtunterschiede zwischen den Unternehmen existieren (vgl. Argyres/Liebeskind 1999, S. 58). Generell wird dabei angenommen, dass durch spezifische Investitionen ausgelösten Abhängigkeiten und damit verbundenen Effizienzüberlegungen eine zentrale Rolle zukommt, wohingegen die bestehenden Machtverhältnisse weniger bedeutsam sind. Kritiker stellten jedoch fest, dass die in der Realität beobachtbaren Machtunterschiede (siehe Abschnitt 3.3.3.8) sich sehr wohl auf die Vertragsverhandlungen zwischen Unternehmen und somit auch auf die Wahl der effizienten Koordinationsform auswirken können und daher nicht vernachlässigt werden dürfen (vgl. Argyres/Liebeskind 1999, S. 58; Poulton/Lyne 2009, S. 157; Shervani et al. 2007, S. 637).

Das Machtkonzept selbst wurde bereits in unterschiedlichen Kontexten und auf verschiedenen Aggregationsniveaus (z. B. Personen- oder Unternehmensebene) angewandt, wobei sich bislang jedoch keine einheitliche Definition von Macht etablieren konnte (vgl. Dizdar 2008, S. 77-78; Temme 2006, S. 17-20). Im gegebenen Kontext bezieht sich der Begriff ‚Macht‘ vor allem auf die Verhandlungsmacht von Unternehmen und kann als die Fähigkeit bezeichnet werden, den eigenen Willen einseitig und ggfs. auch gegen Widerstände bzw. zu Lasten des Vertragspartners durchsetzen zu können, um so die Re-

gelungen eines Vertrages zu eigenen Gunsten zu beeinflussen (vgl. Eckhard 2008, S. 126; Weber 1972, S. 28). Dies beinhaltet auch das Ausnutzen von Abhängigkeiten. Wie bereits dargestellt, kann die Anzahl der am Markt vorhandenen Anbieter und Abnehmer (d. h. der Konzentrationsgrad) eine mögliche Ursache für Machtunterschiede sein (siehe Abschnitt 3.3.3.8). Dieser Aspekt wird von der Transaktionskostentheorie jedoch lediglich implizit in Form des sog. *Small-Number-Problems* berücksichtigt. Eine geringe Lieferantenzahl kann demnach zu Abhängigkeiten bzw. *Lock-In-Situationen* führen und so die Gefahr opportunistischen Verhaltens (*Hold-up*) erhöhen (vgl. Parker/Hartley 2003, S. 99). Der Begriff ‚Macht‘ wird hierbei jedoch vermieden (vgl. Argyres/Liebeskind 1999, S. 58). Die Unternehmensgröße und damit einhergehende Skaleneffekte als weitere Ursachen von Machtunterschieden werden von der Transaktionskostentheorie ebenfalls ignoriert (vgl. Nooteboom 1993; Nooteboom et al. 1992). Um die Eignung der Theorie im Kontext nachwachsender Rohstoffe zu erhöhen und der Realität gerecht zu werden, sollten daher die bestehenden Rohstoffabhängigkeiten und Machtunterschiede zwischen den Unternehmen bei der Wahl effizienter Koordinationsformen explizit Berücksichtigung finden (siehe Abbildung 125). Dies wird in dem in Abschnitt 4.5 entwickelten Modell geschehen.

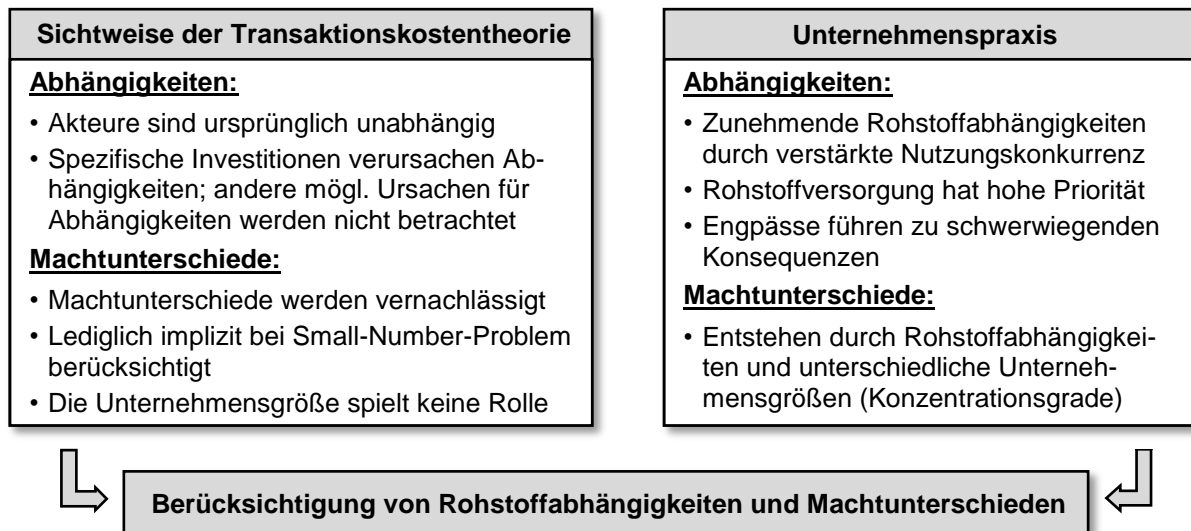


Abbildung 125: Berücksichtigung von Rohstoffabhängigkeiten und Machtunterschieden

4.3.1.2 Soziale Einbettung der Transaktionskostentheorie

Der Transaktionskostentheorie liegt eine rein ökonomische Sichtweise zugrunde. Kritiker bezeichnen die Theorie daher als ‚*undersocialized*‘, weil sie vernachlässigt, dass alle **Transaktionen stets in einen sozialen Kontext eingebettet** sind, den es zu beachten gilt (vgl. Granovetter 1985). Wie in dem vorherigen Kapitel gezeigt, sind viele Industrien im Cluster Forst und Holz überwiegend mittelständisch geprägt. Oftmals handelt es sich um traditionelle Familienunternehmen mit wenigen externen Mitarbeitern (vgl. DeSH 2015a). Zudem werden die Rohstoffe teilweise regional beschafft (siehe Abschnitt 3.3.3.2), weshalb häufig mit den gleichen, bereits seit langer Zeit bekannten Geschäftspartnern zusammengearbeitet wird. In diesem Kontext spielen soziale Faktoren wie Vertrauen, persönliche Beziehungen und regelmäßige Kontakte eine besondere Rolle (siehe Abschnitt 3.3.3.9). Sie wirken sich auf die Art der Lieferantenbeziehung aus und sollten daher bei der Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen berücksichtigt werden. Dies wird von Gulati (1995, S. 86) bestätigt, der zu dem Ergebnis

gelangt, dass der ökonomische und der soziale Kontext gemeinsam die Art der effizienten Koordinationsform bestimmen. Die Herausforderung hierbei ist, „*to understand how social structure assists or impedes economic performance*“ (Uzzi 1996, S. 674). Um die geeignete Koordinationsform zu identifizieren, müssen daher auch die dem Austausch zugrundeliegenden sozialen Beziehungen zwischen den Akteuren betrachtet werden. In diesem Kontext spielt vor allem Vertrauen eine wichtige Rolle.

Der Begriff ‚*Vertrauen*‘ ist aufgrund seiner zahlreichen Bedeutungen schwierig zu definieren (vgl. Bromiley/Harris 2006, S. 124; Rousseau et al. 1998). Er kann sich auf unterschiedliche Analyseobjekte beziehen, wie bspw. Gegenstände, Personen oder Unternehmen (vgl. Beccerra/Gupta 1999, S. 181; Zaheer et al. 1998). Nooteboom (2002) bietet einen Überblick über die umfangreiche Literatur zum Vertrauensbegriff, auf die an dieser Stelle jedoch nicht vertiefend eingegangen werden kann. Im hier gegebenen Kontext lässt sich Vertrauen zweckmäßig definieren als „*a type of expectation that alleviates the fear that one’s exchange partner will act opportunistically*“ (Bradach/Eccles 1989, S. 104). Weitere mögliche Definitionen werden bei Seppänen et al. (2007, S. 252-254) dargestellt.

In der Transaktionskostentheorie findet Vertrauen allerdings keine Berücksichtigung (vgl. Nooteboom 1996, S. 988). Vielmehr wird angenommen, dass die zugrundeliegenden sozialen Strukturen nur einen geringen Einfluss auf den ökonomischen Austausch haben (vgl. Uzzi 1996, S. 676-677). Interessant hierbei ist jedoch, dass Williamson (1979, S. 240-241) ursprünglich argumentierte, dass wiederkehrende Transaktionen zum Aufbau persönlicher Vertrauensbeziehungen führen können und diese sich positiv auf den ökonomischen Austausch auswirken. In späteren Arbeiten wurde Vertrauen hingegen nicht weiter thematisiert (vgl. Williamson 1985a). Abschließend stellte Williamson diesbezüglich sogar fest, dass Vertrauen in ökonomischen Austauschbeziehungen irrelevant sei und reines Kalkül bei der Verfolgung ökonomischer Interessen darstellt (vgl. Williamson 1993; Williamson/Ghani 2012, S. 77). Die Integration von Vertrauen in die Transaktionskostentheorie „*adds nothing*“ (Williamson 1993, S. 471). Über den Zeitablauf hinweg betrachtet erscheint diese Argumentation jedoch widersprüchlich.

Kritiker hielten dem entgegen, dass Vertrauen nicht nur als reines Kalkül anzusehen ist, sondern tatsächlich einen großen Einfluss auf den ökonomischen Austausch hat (vgl. Bromiley/Harris 2006; Saporito et al. 2004). So dient Vertrauen bspw. als Substitut für vertragliche Absicherungsmechanismen, was erklärt, warum in der Realität häufig weniger Absicherungsmaßnahmen ergriffen werden, als von der Theorie vorhergesagt (vgl. Lui/Ngo 2004; Nooteboom 1992, S. 283-284). Die Integration von Vertrauen in die Transaktionskostentheorie kann daher deren Aussagekraft erhöhen. Noorderhaven (1994, S. 29) kritisiert in diesem Zusammenhang auch, dass die Theorie die Existenz hybrider Koordinationsformen nur unvollständig erklären kann, da Vertrauen vor allem in Kooperationen und strategischen Allianzen eine wichtige Rolle zukommt. Zudem wurde argumentiert, dass in ökonomischen Austauschbeziehungen generell ein gewisses Mindestmaß an Vertrauen erforderlich ist, da ohne Vertrauen keine Transaktionen stattfinden würden (vgl. Granovetter 1985, S. 489; Nooteboom 2007, S. 30; Sen 1977). Gemäß Hill (1990) besteht der ökonomische Wert des Vertrauens darin, dass es bestehende Unsicherheiten verringert, den Umfang der erforderlichen vertraglichen Spezifikationen reduziert und zugleich Anreize für kooperatives Verhalten setzt. Zudem kann Vertrauen dazu beitragen, die negativen Folgen von Opportunismus zu begrenzen (vgl. Saporito et al. 2004). Wenn die Vertragspartner sich gegenseitig

vertrauen, sind Verhandlungen leichter möglich und die entsprechenden Verträge können offener und flexibler formuliert werden. Insgesamt führt dies dazu, dass Vertrauen die beim Austausch anfallenden Transaktionskosten reduziert und somit eine wichtige Quelle für mögliche Wettbewerbsvorteile darstellen kann (vgl. Bromiley/Cummings 1995; Dyer/Chu 2003; Zaheer et al. 1998).

Bislang wurden mehrere Versuche unternommen, um Vertrauen in die Transaktionskostentheorie zu integrieren (vgl. Beccerra/Gupta 1999; Chiles/McMackin 1996; Dyer/Chu 2003; Gaur et al. 2011; Nootboom et al. 1997). Bromiley und Cummings (1995) bspw. entwickelten ein Vertrauenskonstrukt, welches die Theorie entsprechend erweitern sollte. Darauf aufbauend stellten Cummings und Bromiley (1996) das sog. *Organizational Trust Inventory* als ein Instrument vor, mit dessen Hilfe das vorhandene Vertrauen sowohl innerhalb einer Organisation als auch zwischen Organisationen gemessen werden kann. Ein Jahrzehnt später kamen Bromiley und Harris (2006, S. 124) allerdings zu dem Ergebnis, dass der Ruf, Vertrauen in die Transaktionskostentheorie zu integrieren, weitgehend ungehört blieb. Zudem stellten Seppänen et al. (2007, S. 261) fest, dass speziell der zeitlichen Dimension von Vertrauen nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt wurde und es sich hierbei um ein vielversprechendes zukünftiges Forschungsgebiet handelt. Vertrauen entsteht durch wiederholte Transaktionen und kann im Zeitablauf aufgebaut oder zerstört werden (vgl. Gulati 1995). Hier ist eine Verbindung zu den fehlenden dynamischen Aspekten erkennbar, auf die im nachfolgenden Abschnitt näher eingegangen wird. Die dynamische Entwicklung ökonomischer Austauschbeziehungen und die zugrundeliegenden sozialen Beziehungen zwischen den Akteuren müssen daher stets gemeinsam betrachtet werden. Dies soll im Rahmen des im weiteren Verlauf dieser Arbeit entwickelten dynamischen, transaktionskostenbasierten Modells geschehen. Während bislang jedoch zumeist ausschließlich auf Vertrauen abgestellt wurde, soll der Fokus hier auf dem umfassenderen **Konstrukt des sozialen Kapitals** liegen (siehe Abschnitt 4.4.2), das neben Vertrauen noch weitere soziale Faktoren umfasst, die speziell, aber nicht nur im Kontext nachwachsender Rohstoffe bedeutsam sind (siehe Abschnitt 3.3.3.9) und sich auf die Art des Güteraustausches sowie die Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen auswirken können. Abbildung 126 fasst die vorangegangene Diskussion zusammen.

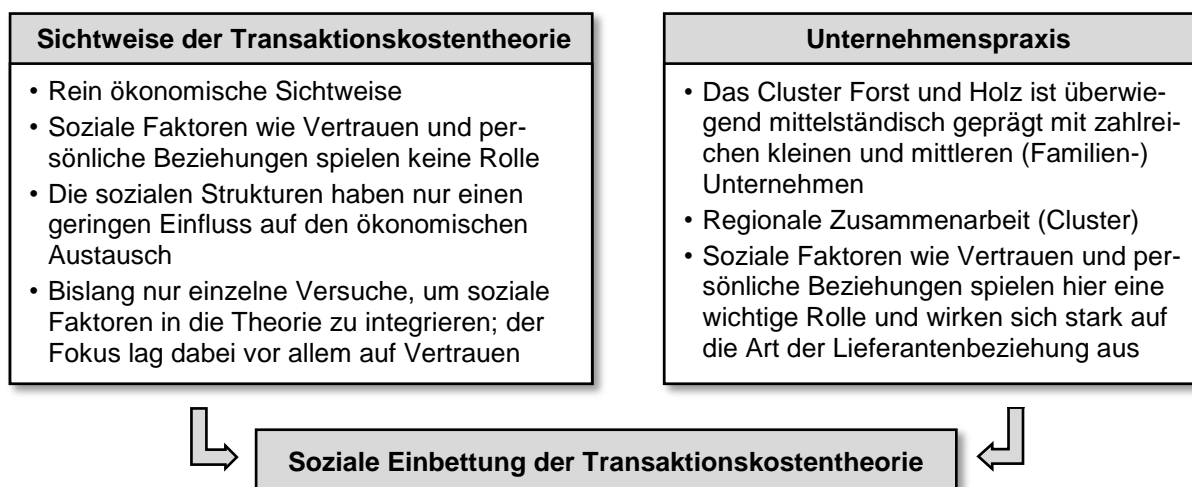


Abbildung 126: Soziale Einbettung der Transaktionskostentheorie

4.3.1.3 Dynamisierung der Transaktionskostentheorie

Mehrfach kritisiert wurde zudem die **statische Natur** der Transaktionskostentheorie (vgl. Argyres/Liebesskind 1999; Ghoshal/Moran 1996; Nootboom 1992). Sie untersucht ausschließlich **einzelne Transaktionen**, die zu einem bestimmten Zeitpunkt ausgeführt werden (vgl. Williamson 2008a, S. 5). Wie jedoch in Abschnitt 3.3.3.9 gezeigt, sind die meisten Lieferantenbeziehungen im Cluster Forst und Holz mittel- bis langfristig angelegt. Oftmals handelt es sich dabei um **wiederkehrende Transaktionen**, da bspw. aufgrund der häufig praktizierten regionalen Beschaffung (siehe Abschnitt 3.3.3.2) mitunter nur wenige alternative Lieferanten verfügbar sind (siehe Abschnitt 3.3.3.7). Daher kommt es zu langfristigen Verträgen und Kooperationen zwischen den Unternehmen (siehe Abschnitt 3.3.3.9). Die Transaktionskostentheorie vernachlässigt somit, dass die zeitliche Dimension einen großen Einfluss auf die Wahl der effizienten Koordinationsform hat, da den meisten Transaktionen bereits eine andere Transaktion vorausgegangen ist und oftmals eine weitere folgt (vgl. Rindfleisch/Heide 1997, S. 50). Williamson selbst stimmt zu, dass der ausschließliche Fokus auf einzelne Transaktionen dazu führt, dass „*interdependencies among a series of related contracts may be missed or underevaluated as a consequence*“ (1985a, S. 393). Mehrere Studien haben untersucht, inwiefern die Wahl der effizienten Koordinationsform von vorangegangenen Entscheidungen bzw. Transaktionen beeinflusst wird (vgl. Argyres/Liebesskind 1999; Poppo/Zenger 2002; Ryall/Sampson 2009). Im Ergebnis wurde dabei deutlich, dass diese vorherigen Entscheidungen oftmals ‚historische Restriktionen‘ darstellen, die einen Wechsel zu der aus Sicht der Transaktionskostentheorie am besten geeigneten Koordinationsform verhindern können. Dies kann zu Widersprüchen zwischen den normativen Aussagen der Theorie und den in empirischen Studien gewonnenen Ergebnissen führen (vgl. Nootboom 1992, S. 283). Nootboom erklärt daher, dass die Einbettung einzelner Transaktionen „*in an ongoing process of exchange is required to make TCE coherent*“ (1992, S. 285). Es ist somit erforderlich, die Perspektive zu erweitern und nicht nur einzelne Transaktionen, sondern die gesamte ökonomische Austauschbeziehung im Zeitablauf zu betrachten (vgl. Rindfleisch et al. 2010, S. 216; Rindfleisch/Heide 1997, S. 49-50). Traditionell liegt der Fokus der Transaktionskostentheorie auf **statischer Effizienz** (vgl. Nootboom 1993, S. 285). Wie aber bereits Ghoshal und Moran (1996, S. 34) argumentierten, muss die kurzfristig effizienteste Lösung nicht immer auch langfristig effizient sein. Der Fokus muss sich daher weg von statischer und mehr in Richtung **dynamischer Effizienz** verschieben (vgl. Nootboom 1992, S. 282-283). Dies soll mit Hilfe des im weiteren Verlauf dieser Arbeit entwickelten dynamischen, transaktionskostenbasierten Modells geschehen.

Die explizite Berücksichtigung der zeitlichen Dimension ist zudem notwendig, um diesbezügliche Widersprüche innerhalb der Theorie zu beheben. So unterscheidet Williamson (1975, 1985a) generell zwischen einer vorvertraglichen (Lieferantensuche bzw. Verhandlungen) und einer nachvertraglichen Phase (Vertragsüberwachung und -anpassung). Dabei wird unterstellt, dass die Umwelt unsicher ist und neue Informationen nachträgliche Vertragsanpassungen auslösen können (vgl. Williamson 2002, S. 174). Dies führt jedoch zu der Frage, warum die Theorie vernachlässigt, dass diese neuen Informationen auch den Vertragspartner betreffen können und sich somit auf die wahrgenommene Gefahr opportunistischen Verhaltens auswirken (vgl. Nootboom 1992, S. 285). Stattdessen wird unterstellt, dass die Gefahr von Opportunismus im Zeitablauf gleichbleibend ist und neue Informationen hierauf keinen

Einfluss haben. Diese Argumentation erscheint jedoch inkonsistent. Weitere Kritik betrifft in diesem Zusammenhang auch die spezifischen Investitionen, da diese nur sinnvoll erscheinen, wenn der entsprechende Investor von wiederkehrenden Transaktionen ausgeht, welche die entstehenden Kosten rechtfertigen. Das Gleiche gilt für die Existenz hybrider Koordinationsformen, wie bspw. Kooperationen und strategische Allianzen. Diese lassen sich nicht aus Sicht einmaliger Transaktionen erklären, sondern entwickeln sich im Zeitablauf und basieren auf wiederkehrenden Transaktionen (vgl. Noorderhaven 1994). Williamson (2008b, S. 10) selbst erklärt, dass die Kontinuität der Austauschbeziehungen bei hybriden Koordinationsformen von großer Bedeutung ist. Zudem stimmt er zu, dass die Transaktionskostentheorie „stands to benefit from more fully dynamic constructions. But whereas saying dynamics is easy, doing dynamics is hard“ (Williamson 1999, S. 1101).

Bislang wurde die zeitliche Dimension lediglich im Konstrukt der Transaktionshäufigkeit berücksichtigt. Die Theorie geht davon aus, dass die Kosten für die Einführung hierarchischer Strukturen nur bei sich wiederholenden Transaktionen wiedervereinnehmbar werden können (vgl. Williamson 1985a, S. 60). Ein erster Ansatz, die Theorie weiter zu dynamisieren, stammt von Langlois (1992) und Nooteboom (1992), welche vor allem auf Wissen, Kompetenzen und Lernprozesse im Zeitablauf fokussieren. Im Rahmen dieser Arbeit wird jedoch ein anderer Ansatz verfolgt, der auf dynamischen Veränderungen des zwischen den Vertragspartnern vorhandenen sozialen Kapitals beruht (vgl. siehe Abschnitt 4.5.1.2). Williamson (2000, S. 599) selbst schlägt zur Dynamisierung vor, die Theorie in regelmäßigen Abständen anzuwenden, um so zu überprüfen, ob die momentane Koordinationsform noch immer geeignet ist. Der statische Charakter bleibt dabei jedoch erhalten, da erneut nur einzelne Zeitpunkte betrachtet werden und nicht die gesamte sozio-ökonomische Austauschbeziehung im Zeitablauf. Dadurch lassen sich zwar mögliche Veränderungen identifizieren, aber die Gründe hierfür können nicht angegeben bzw. erklärt werden und eine Vorhersage zukünftiger Entwicklungen ist ebenfalls nicht möglich. Um genau dies zu erreichen, wird daher in den nachfolgenden Abschnitten ein dynamisches, transaktionskostenbasiertes Modell entwickelt, das nicht nur im Kontext nachwachsender Rohstoffe geeignet ist, sondern auch auf andere Industrien und Bereiche übertragen werden kann. Zuvor wird jedoch noch auf produktspezifische Besonderheiten eingegangen, die hierbei ebenfalls zu berücksichtigen sind. Abbildung 127 fasst die vorangegangene Diskussion zusammen.

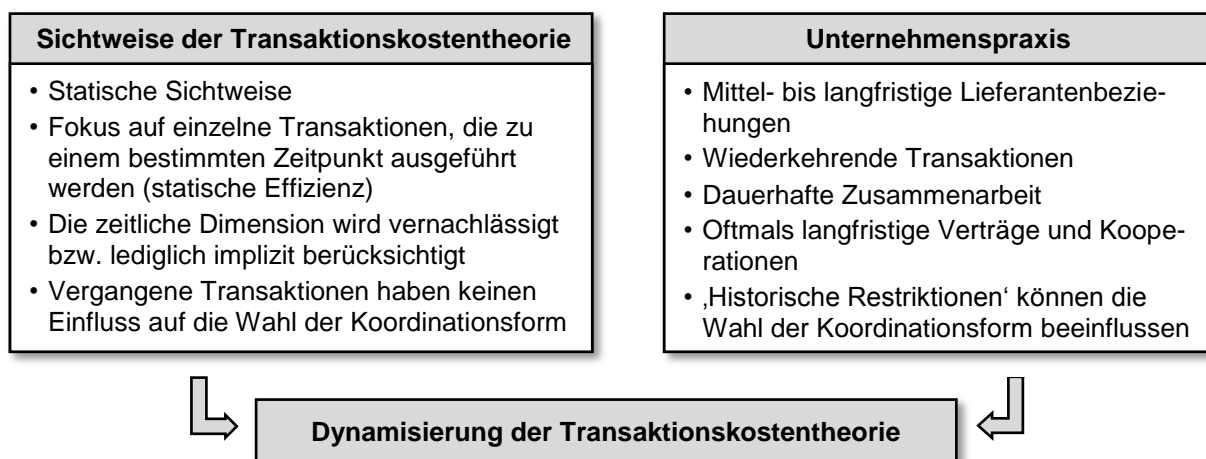


Abbildung 127: Dynamisierung der Transaktionskostentheorie

4.3.2 Produktspezifische Erweiterungen

Neben den zuvor dargestellten besonderen Industriemerkmalen und den damit verbundenen notwendigen theoretischen Erweiterungen müssen bei nachwachsenden Rohstoffen zudem verschiedene produktspezifische Besonderheiten beachtet werden. Wie bereits im Grundlagenteil dieser Arbeit deutlich wurde, weisen nachwachsende Rohstoffe einige **spezielle Eigenschaften** auf, die zu verstärkten Unsicherheiten führen (siehe Abschnitt 2.4). Dabei handelt es sich vor allem um **Unsicherheiten bezüglich der Verfügbarkeit, Qualität, Preise und Herkunft der Rohstoffe** (siehe Abschnitt 2.4.1). Diese Unsicherheiten sind zwar prinzipiell auch bei anderen Rohstoffen relevant, allerdings treten sie bei nachwachsenden Rohstoffen vermehrt und oftmals gebündelt, d. h. in Kombination auf (siehe Abschnitt 2.4.2). Die beiden durchgeführten empirischen Studien zeigten zudem, dass die **besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe** auch im Cluster Forst und Holz existieren und von den Unternehmen und Industrieverbänden als bedeutsam bzw. sehr bedeutsam angesehen werden (siehe Abschnitt 3.3.3.2 und 3.3.3.3). Diese Unsicherheiten können nicht nur Informationsasymmetrien zwischen den Vertragspartnern hervorrufen (siehe Abschnitt 3.3.3.5), sondern auch zu teilweise gravierenden Problemen führen, die oftmals speziell den Güteraustausch betreffen (siehe Abschnitt 3.2.3.3). Die besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe müssen daher bei der Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen explizit berücksichtigt werden.

Bisher wurden diese Unsicherheiten jedoch nur vereinzelt im Zusammenhang mit der Transaktionskostentheorie angesprochen. Der Fokus lag dabei entweder ausschließlich auf Unsicherheiten bezüglich der Verfügbarkeit (vgl. Noordewier et al. 1990), der Qualität (vgl. Boger 2001; Raynaud et al. 2005) oder den Preisen der Rohstoffe bzw. Produkte (vgl. Fan 2000; Shen et al. 2011). Eine simultane Betrachtung dieser Unsicherheiten erfolgte bislang allerdings nicht und auch die bei nachwachsenden Rohstoffen bedeutsame Herkunftsunsicherheit fand bisher keine Berücksichtigung. Zudem wurden die genannten Unsicherheiten zumeist **als Bestandteil der ‚Umweltunsicherheit‘ angesehen** (siehe Abschnitt 4.1.2). Bei der Umweltunsicherheit handelt es sich um ein multidimensionales Konstrukt (vgl. Sutcliffe/Zaheer 1998, S. 2), das in der Vergangenheit sehr unterschiedlich definiert und operationalisiert wurde (vgl. Buvik/Grønhaug 2000, S. 446; Fink et al. 2006, S. 500). In Anlehnung an Walker und Weber (1984) erfolgte häufig eine Unterteilung in Volumen- und Technologieunsicherheit. Andere Untergliederungsansätze bezogen sich vor allem auf die Dynamik bzw. Komplexität der Umwelt (vgl. Duncan 1972) und beinhalteten auch speziell die im gegebenen Kontext besonders relevanten „*physical disturbances caused by nature*“ (Bijman 2002, S. 30). Dabei wurde jedoch zumeist vernachlässigt, dass sich die bestehenden Unsicherheiten bezüglich der Verfügbarkeit, Qualität, Preise und Herkunft der Rohstoffe auch auf **das Ausmaß der ‚Verhaltensunsicherheit‘** und die damit einhergehende **‚Gefahr von Opportunismus‘** auswirken können (siehe Abschnitt 4.5.2). So kann es bspw. infolge einer unsicheren Rohstoffversorgung und schwankender Rohstoffpreise dazu kommen, dass Lieferanten ihre zugesagten Leistungen zurückhalten bzw. reduzieren und stattdessen nur noch an den Höchstbietenden liefern (sog. ‚*Hold-up*‘) (vgl. Fan 2000, S. 353). Die besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe müssen somit explizit und systematisch bei der Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen berücksichtigt werden und zwar sowohl als Bestandteil der Umwelt- als

auch der Verhaltensunsicherheit. Dies soll im Rahmen des in dieser Arbeit entwickelten dynamischen, transaktionskostenbasierten Modells geschehen (siehe Abschnitt 4.5.2).

4.4 Realisierung der Erweiterungen durch die Integration verwandter Theorien

Die in den vorherigen Abschnitten aufgezeigten notwendigen industrie- und produktspezifischen Erweiterungen lassen sich durch eine Anpassung der Transaktionskostentheorie und die Integration zweier verwandter Theorien realisieren. Dabei handelt es sich um die **Resource Dependence Theory (RDT)** und die **Social Capital Theory (SCT)**, auf die in den nachfolgenden Abschnitten näher eingegangen wird. Beide Theorien sind dabei komplementär, d. h. als Ergänzung zur Transaktionskostentheorie anzusehen und nicht als deren Ersatz. Der Grund hierfür ist der unterschiedliche Fokus der einzelnen Theorien. Während die Transaktionskostentheorie, wie bereits gezeigt, auf die Effizienz der verschiedenen Koordinationsformen zwischen Unternehmen abstellt und deren jeweilige Eignung untersucht, betrachtet die Resource Dependence Theory vor allem Rohstoffabhängigkeiten und damit einhergehende Machtunterschiede zwischen Unternehmen. Die Social Capital Theory hingegen beleuchtet speziell die dem Austausch zugrundeliegenden sozialen Beziehungen und Strukturen. Wie der vorherige Abschnitt zeigte, sind diese Aspekte bei nachwachsenden Rohstoffen besonders bedeutsam, weshalb eine Integration der drei Theorien vielversprechend erscheint. Dies ist möglich, da die verschiedenen Theorien auf den gleichen Annahmen beruhen und teilweise ähnliche Vorhersagen treffen. Die Transaktionskostentheorie dient dabei weiterhin als theoretische Basis, da sie als einzige der drei Theorien explizit die Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen untersucht und hierfür ein Effizienzkriterium in Form der anfallenden Transaktionskosten bietet. Die beiden anderen, in den nachfolgenden Abschnitten vorgestellten Theorien werden im weiteren Verlauf dieser Arbeit jedoch dazu genutzt, um die Transaktionskostentheorie zu erweitern und deren Vorhersagekraft zu erhöhen.

4.4.1 Resource Dependency Theory

Die von Pfeffer und Salancik (1978) entwickelte Resource Dependence Theory stellt nach der Transaktionskostentheorie eine der am häufigsten zitierten Organisationstheorien dar (vgl. Casciaro/Piskorski 2005, S. 167; Nienhüser 2008, S. 10). Sie wurde auf unterschiedlichen Ebenen in zahlreichen Kontexten angewendet (vgl. Gretzinger 2008, S. 8) und gilt als „*one of the most influential theories in organizational theory and strategic management*“ (Hillman et al. 2009, S. 1404). Die Resource Dependence Theory geht davon aus, dass alle Unternehmen bzw. Organisationen für ihren Fortbestand bestimmte Ressourcen benötigen (z. B. Arbeit, Kapital und vor allem Rohstoffe), die sie aus ihrem Umfeld (d. h. von anderen Unternehmen) beschaffen müssen, was zu **Abhängigkeiten** führt (vgl. Davis/Powell 1992, S. 322; Paulraj/Chen 2007, S. 30). Diese Abhängigkeiten sind umso größer, je wichtiger bzw. kritischer der jeweilige Rohstoff für das Unternehmen ist, d. h. je häufiger er verwendet wird, je weniger alternative Lieferanten existieren, je schwieriger der Lieferantenwechsel ist und je weniger alternative Rohstoffe genutzt werden können (vgl. Heide/John 1988, S. 23; siehe auch Abschnitt 3.3.3.7). Kritische Rohstoffe sind oftmals selten bzw. knapp und werden zumeist von mehreren konkurrierenden Akteuren nachgefragt (vgl. Gretzinger 2008, S. 4). Beispiele hierfür sind Rundholz, Sägenebenprodukte und Altholz, bei denen es aufgrund der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz in der Vergangen-

heit bereits zu ersten Versorgungsengpässen kam (siehe Abschnitt 2.4.1). Die Unternehmen verfolgen daher das Ziel, die Kontrolle über kritische Rohstoffe zu erlangen, um so ihren weiteren Fortbestand zu sichern (vgl. Casciaro/Piskorski 2005, S. 167). Rohstoffabhängigkeiten verursachen zudem **Machtunterschiede** zwischen Unternehmen, da sich die Macht des Einen daraus ergibt, dass er über Rohstoffe verfügt, die der Andere benötigt (vgl. Emerson 1962; Davis/Cobb 2009, S. 6).

Gemäß der Resource Dependence Theory werden Rohstoffabhängigkeiten jedoch nur zu einem existenziellen Problem, wenn die Rohstoffversorgung zugleich mit gewissen **Unsicherheiten** verbunden ist (vgl. Nienhüser 2008, S. 12). Diese Rohstoff- bzw. Verfügbarkeitsunsicherheiten wurden bislang, wie in der Transaktionskostentheorie auch, zumeist als Teil der Umweltunsicherheit angesehen (vgl. Fink et al. 2006, S. 504). Die Verfügbarkeit der Rohstoffe wird hier von externen Faktoren beeinflusst, wie bspw. Kalamitäten (z. B. Windbruch), Handelsrestriktionen (z. B. EUTR) oder staatlichen Förderprogrammen (z. B. im Rahmen des EEGs). Dabei wurde jedoch vernachlässigt, dass auch eine Verbindung zwischen der Verfügbarkeitsunsicherheit und dem Grad der Verhaltensunsicherheit besteht (siehe vorherigen Abschnitt). Aufgrund der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz und der damit einhergehenden Rohstoffverknappung könnte ein Lieferant bspw. seine Leistungen einstellen bzw. einschränken und nur noch an den Höchstbietenden liefern, wodurch die Rohstoffversorgung gefährdet ist. Im Rahmen dieser Arbeit wird die Rohstoff- bzw. Verfügbarkeitsunsicherheit daher sowohl als Bestandteil der Umwelt- als auch der Verhaltensunsicherheit angesehen (siehe Abschnitt 4.5.2).

Wie bereits zuvor in der Transaktionskostentheorie (siehe Abschnitt 4.1.2), spielen Abhängigkeiten und Unsicherheiten somit auch in der Resource Dependence Theory eine zentrale Rolle, wobei die Ursachen hierfür allerdings verschieden sind (vgl. Fink et al. 2006, S. 503; Heide 1994, S. 73). Während die Transaktionskostentheorie auf spezifische Investitionen und dadurch verursachte Abhängigkeiten sowie Verhaltens- und Umweltunsicherheit fokussiert, betrachtet die Resource Dependence Theory vor allem Rohstoffabhängigkeiten und diesbezügliche Unsicherheiten (vgl. Barney 1990, S. 389; Casciaro/Piskorski 2003, S. 18-19). Sie zeigt, dass es auch ohne spezifische Investitionen zu Abhängigkeiten zwischen den Unternehmen kommen kann (vgl. Heide/John 1988, S. 23). Beide Theorien gehen zudem von den gleichen Verhaltensannahmen aus, d. h. von **Opportunismus** und **begrenzter Rationalität** (vgl. Gretzinger 2008, S. 7). Da nicht alle zukünftigen Umweltzustände vorhersehbar sind und sich die beteiligten Akteure eigennützig verhalten können, ist es möglich, dass ein Vertragspartner die bestehenden Rohstoffabhängigkeiten zu seinen Gunsten ausnutzt und bspw. deutlich höhere Preise fordert (Hold-up). Dies führt, wie auch in der Transaktionskostentheorie, zum sog. **Absicherungsproblem**.

Im Mittelpunkt der Resource Dependence Theory stehen nun verschiedene **Gegenmaßnahmen** (sog. **Taktiken**), mit deren Hilfe der Zugang zu kritischen Rohstoffen abgesichert werden soll (vgl. Davis/Powell 1992, S. 323-324; Heide 1994, S. 73). Diese Maßnahmen bilden ein Kontinuum, das von der Suche nach alternativen Lieferanten bzw. Rohstoffen (marktliche Lösung) über Joint Ventures und strategische Allianzen (hybride Lösung) bis hin zur Vorwärts- bzw. Rückwärtsintegration durch Fusionen und Akquisitionen reicht (hierarchische Lösung) (vgl. Hillman et al. 2009, S. 1404; Nienhüser 2008, S. 15). Hierbei sind erneut deutliche Analogien zur Transaktionskostentheorie erkennbar. Die Resource Dependence Theory zeigt dabei jedoch auch, dass die Integration von Unternehmen nicht nur auf Effizi-

enzgründe zurückzuführen ist, sondern diese Entscheidung zudem von anderen Faktoren beeinflusst wird, wie bspw. der Absicht, die Rohstoffversorgung zu sichern (vgl. Schmelzle/Flesher 1991). Ziel der meisten Gegenmaßnahmen ist es, den Vertragspartner stärker an das eigene Unternehmen zu binden. Eine Maßnahme, um die Bindung zwischen den Unternehmen zu erhöhen, ist der Aufbau persönlicher Beziehungen (vgl. Casciaro/Piskorski 2005, S. 167-168; Heide/John 1988, S. 24). Dies zeigt, dass sich auch soziale Faktoren auf die Art des Güterausstausches auswirken können, worauf im nachfolgenden Abschnitt näher eingegangen wird.

Die bisherigen Ausführungen machen deutlich, dass die Transaktionskostentheorie und die Resource Dependence Theory auf ähnlichen bzw. den gleichen Konstrukten basieren (Umwelt- und Verhaltensannahmen sowie dadurch verursachte Probleme und mögliche Lösungen), weshalb eine Integration der beiden Theorien möglich ist (siehe auch Abbildung 128).

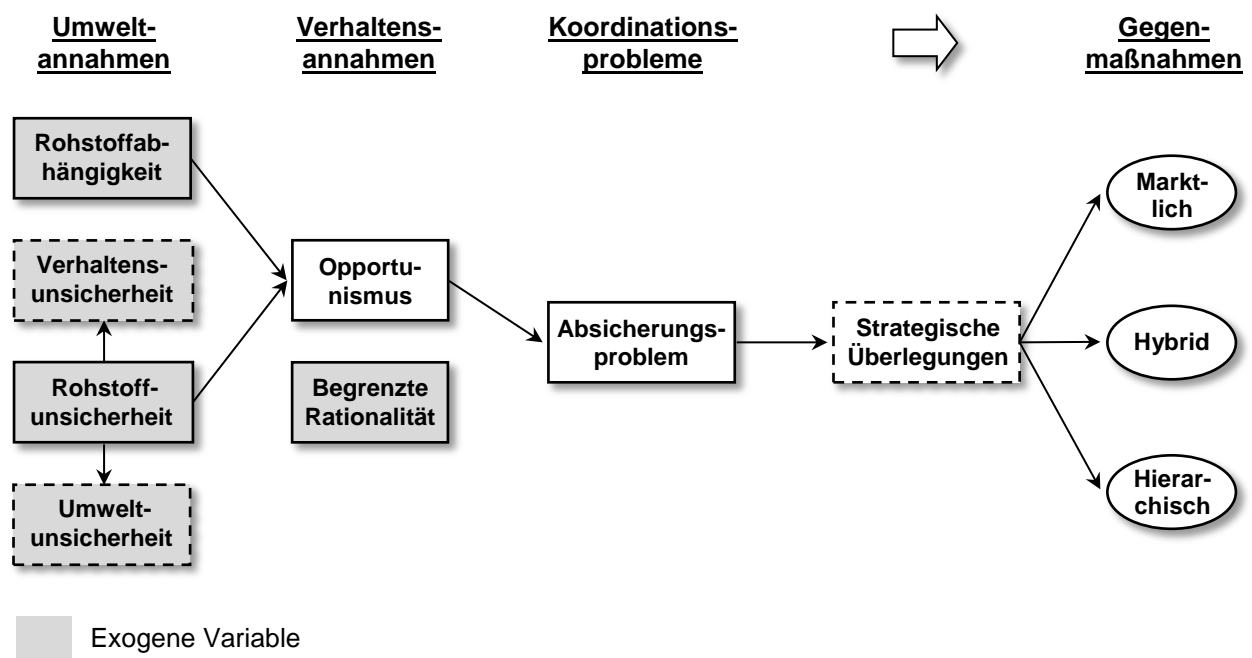


Abbildung 128: Die Resource Dependence Theory im Überblick

Ziel gemäß der Resource Dependence Theory ist es, die bestehenden Rohstoffabhängigkeiten und damit verbundenen Unsicherheiten durch entsprechende Gegenmaßnahmen zu minimieren und gleichzeitig die Unabhängigkeit des eigenen Unternehmens weitgehend zu erhalten (vgl. Davis/Cobb 2009, S. 6). Während das erste Ziel mit dem der Transaktionskostentheorie übereinstimmt und diesbezüglich ähnliche Vorhersagen gemacht werden (starke Abhängigkeiten und hohe Unsicherheiten begünstigen eine hierarchische Lösung), sorgt das zweite, oftmals konträre Ziel (die Unabhängigkeit erhalten) hingegen für Probleme. So kann die Rohstoffversorgung bspw. durch eine Fusion mit dem Lieferanten gesichert werden, was jedoch zu Lasten der eigenen Unabhängigkeit geht. Da unklar ist, welches Ziel dominiert und kein klares Auswahlkriterium wie in der Transaktionskostentheorie existiert, kann nicht eindeutig abgeleitet werden, welche Taktik in welcher Situation zu wählen ist (vgl. Davis/Powell 1992, S. 325; Hillman et al. 2009, S. 1416). Die Theorie sagt hierzu lediglich aus, dass die Entscheidung von **strategischen Überlegungen** abhängt. Diese häufig kritisierte (vgl. Casciaro/Piskorski 2005, S. 167;

Reekers/Smithson 1994, S. 4) und auch in Abbildung 128 erkennbare Ambiguität führt zu Schwierigkeiten bei der empirischen Überprüfung der Theorie und teilweise gemischten Ergebnissen (vgl. Nienhüser 2008, S. 25). Eine Integration der Transaktionskostentheorie und der Resource Dependence Theory wäre daher für beide Theorien vorteilhaft, da erstere zwar Rohstoffabhängigkeiten und Machtunterschiede zwischen Unternehmen vernachlässigt, konzeptionell jedoch ausgereifter ist und ein eindeutiges Auswahlkriterium bereitstellt, das in zahlreichen empirischen Studien weitgehend bestätigt wurde. Die Integration würde daher das theoretische Fundament und somit auch die Vorhersagekraft der beiden Theorien verbessern (vgl. Heide 1988, S. 34; Carroll et al. 1999, S. 66). Beide Ansätze ergänzen sich gut, da die Schwächen der einen Theorie die Stärken der anderen darstellen (vgl. Reekers/Smithson 1994, S. 4). Da beide Theorien als „*highly complementary*“ (Casciaro/Piskorski 2005, S. 194) angesehen werden, gilt die Transaktionskostentheorie als „*favoured partner*“ (Hillman et al. 2009, S. 1416) der Resource Dependence Theory. Erste Ansätze, die beiden Theorien zu integrieren, stammen von Fink et al. (2006), Heide und John (1988), Reekers und Smithson (1994) sowie Strange (2011). Dabei wurde jedoch zumeist nur auf bestehende Ähnlichkeiten verwiesen bzw. der Versuch unternommen, einzelne gemeinsame Hypothesen zu überprüfen. Im Gegensatz dazu wird im Rahmen dieser Arbeit ein einheitliches konzeptionelles Modell entwickelt, das beide Theorien direkt integriert (siehe Abschnitt 4.5).

Die Resource Dependence Theory fokussiert im Unterschied zur Transaktionskostentheorie nicht auf die ökonomische Austauschbeziehung an sich, sondern betrachtet vor allem den sozialen Kontext (d. h. die herrschenden Abhängigkeits- bzw. Machtverhältnisse), in dem der Austausch erfolgt (vgl. Reekers/Smithson 1994, S. 3). Daran wird deutlich, dass die Resource Dependence Theory ihren Ursprung in der *Social Exchange Theory* hat (vgl. Heide 1994, S. 72; Paulraj/Chen 2007, S. 30), die davon ausgeht, dass soziale Faktoren einen großen Einfluss auf die Art des ökonomischen Austauschs haben (vgl. Cropanzano/Mitchell 2005; Emerson 1976). So können soziale Normen und Vertrauen bspw. die Gefahr opportunistischen Verhaltens verringern und somit die negativen Konsequenzen von Rohstoffabhängigkeiten reduzieren (vgl. Casciaro/Piskorski 2005, S. 193). Die Bedeutung dieser sozialen Faktoren wird speziell von der im nachfolgenden Abschnitt dargestellten Social Capital Theory näher untersucht, welche sich ebenfalls aus der Social Exchange Theory heraus entwickelt hat.

4.4.2 Social Capital Theory

In seinem Literaturreview zur Social Capital Theory erklärte Portes (1998), dass das Konzept des sozialen Kapitals auf Pierre Bourdieu (1986) zurückgeht, welcher verschiedene Arten von Kapital und dessen Fungibilität untersuchte. Nach Bourdieu stellten Burt (1992), Coleman (1990) und Putnam (1995a) das soziale Kapital in den Mittelpunkt ihrer Forschung und begründeten so gemeinsam das heutige Verständnis des Begriffes. Gemäß Putnam (1995b, S. 67) kann soziales Kapital definiert werden als „*features of social organization such as networks, norms, and social trust that facilitate coordination and cooperation for mutual benefit*“. Der Begriff wurde in zahlreiche Kontexte übertragen und in verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen angewandt, wie bspw. den Wirtschafts- und Politikwissenschaften sowie der Soziologie (vgl. Gabbay/Leenders 2001a, S. 2; Portes 2000, S. 1). Dies führte jedoch zu einer Vielzahl unterschiedlicher Definitionen und Konzeptualisierungen (vgl. Adler/Kwon 2000; Batt

2008; Paldam 2000). Kritiker bezeichneten den Begriff des sozialen Kapitals daher als „*poorly defined and imprecisely applied*“ (Lyon 2000, S. 676) und als „*a wonderfully elastic term*“ (Lappé/Du Bois 1997, S. 119). Andere sprachen von „*circus-tent quality*“ (de Souza Briggs 1997, S. 111) und einem „*umbrella concept*“, das nahezu alles beinhalten könne (vgl. Hirsch/Levin 1999).

Gemäß Portes (2000, S. 2) resultiert die Kritik vor allem daher, dass das Konzept des sozialen Kapitals auf unterschiedlichen Ebenen angewendet wurde. Während sich der Begriff ursprünglich nur auf Individuen bezog (vgl. Coleman 1988), fand er später auch auf höheren Ebenen Anwendung, wie bspw. Arbeitsgruppen (vgl. Brass/Burkhardt 1993), Organisationen (vgl. Pennings/Lee 1999), Supply Chains (vgl. Autry/Griffis 2008) und ganzen Staaten (vgl. Putnam 1995b). Knoke (2009, S. 1705) kritisiert, dass der Fokus bislang zu stark auf der individuellen Ebene lag, wohingegen das soziale Kapital in interorganisationalen Beziehungen kaum beachtet wurde. Dabei stellt sich jedoch die Frage, ob Organisationen bzw. Unternehmen selbst als soziale Akteure angesehen werden können, was von King et al. (2010) eindeutig bejaht wird. Das in Abschnitt 4.5 entwickelte transaktionskostenbasierte Modell betrachtet speziell diese interorganisationale Ebene des sozialen Kapitals, welches in diesem Zusammenhang auch als „*corporate social capital*“ bezeichnet wird (vgl. Gabbay/Leenders 2001b; Knoke 2009).

Arrow (1999, S. 4) warf die Frage auf, ob es sich beim sozialen Kapital tatsächlich um eine Form von ‚Kapital‘ handelt und verneinte dies. Andere widersprachen und erklärten, dass auch der Aufbau sozialen Kapitals den Einsatz von Zeit und knappen Ressourcen erfordert (vgl. Sobel 2002, S. 144-145). Es handelt sich daher um „*a long-live asset into which other resources can be invested, with the expectation of a future (albeit uncertain) flow of benefits*“ (Adler/Kwon 2002, S. 21). Soziales Kapital stellt somit eine produktive Ressource dar, die in andere Kapitalformen wie bspw. finanzielles Kapital umgewandelt werden kann (vgl. Bourdieu 1986; Tsai/Ghoshal 1998, S. 464). Dennoch weist soziales Kapital auch einige Besonderheiten auf, die es von anderen Kapitalformen unterscheidet. Obwohl Investitionen in die Beziehung notwendig sind, um soziales Kapital aufzubauen, lassen sich dessen Bestandteile wie bspw. Vertrauen nicht einfach kaufen (vgl. Nootboom 2007, S. 33). Soziales Kapital entwickelt sich erst im Zeitablauf zwischen den Akteuren, was erneut die große Bedeutung der bereits zuvor angesprochenen dynamischen Aspekte zeigt (siehe Abschnitt 4.3.1.3). Im Gegensatz zu anderen Kapitalformen (außer Humankapital) ist soziales Kapital immateriell (vgl. Portes 1998, S. 7) und verringert sich nicht wie physisches Kapital durch eine verstärkte Nutzung, sondern kann hierdurch sogar erhöht werden, da häufige Kontakte und Networking die Beziehung stärken können (vgl. Nootboom 2007, S. 33). Soziales Kapital stellt als einzige Kapitalform Gemeinschaftseigentum dar, da es nicht einem Akteur allein gehört, sondern sich erst aus der Beziehung zwischen den Akteuren heraus entwickelt (vgl. Coleman 1988, S. 98; Putnam 1993). Im Gegensatz zu öffentlichen Gütern, werden Nicht-Mitglieder des sozialen Netzwerkes jedoch davon ausgeschlossen. Soziales Kapital weist daher sowohl Eigenschaften von öffentlichen wie auch von privaten Gütern auf und ist somit sowohl für den Einzelnen als auch das gesamte Kollektiv vorteilhaft (vgl. Lin 1999, S. 33).

Der letzte Satz zeigt, dass soziales Kapital zumeist als etwas Positives bzw. Nützliches angesehen wird. Diese Annahme liegt (explizit oder implizit) auch den meisten Definitionen zugrunde. So definiert Portes (1998, S. 6) soziales Kapital als „*the ability of actors to secure benefits by virtue of membership*

in social networks or other social structures". Soziales Kapital in Form von Vertrauen und persönlichen Beziehungen kann den Zugang zu Informationen erleichtern und dabei helfen, neues Wissen zu erlangen (vgl. Inkpen/Tsang 2005). In Bezug auf ökonomische Transaktionen ist festzustellen, dass es die Gefahr von Opportunismus reduziert und die notwendigen Überwachungs- bzw. Kontrollaktivitäten verringert (vgl. Nahapiet/Ghoshal 1998, S. 245). Die Verbindung zur Transaktionskostentheorie ist hier deutlich erkennbar. Gemeinsame Visionen, gegenseitiges Vertrauen und soziale Bindungen fördern kooperatives Verhalten und senken die Wahrscheinlichkeit von Konflikten (vgl. Villena et al. 2011, S. 561). Dadurch sind weniger Absicherungsmaßnahmen nötig, was die Transaktionskosten reduziert (vgl. Nootboom 1992, S. 283-284; Pretty 2003, S. 1913). Der Umfang des vorhandenen sozialen Kapitals kann sich somit stark auf die Wahl der effizienten Koordinationsformen auswirken (siehe Abschnitt 4.5).

Einige Kritiker erklärten jedoch, dass soziales Kapital nicht nur mit Vorteilen verbunden ist, sondern auch gewisse Nachteile mit sich bringt, die es zu beachten gilt (vgl. Adler/Kwon 2002; Portes 1998). Diese Nachteile werden auch als die *'dunkle Seite des sozialen Kapitals'* bezeichnet (vgl. Anderson/Jap 2005; Villena et al. 2011). Coleman (1990, S. 302) stellte diesbezüglich fest, dass *„[a] given form of social capital that is useful for facilitating certain actions may be useless or harmful for others”*. Manchmal können aus sozialem Kapital auch *'soziale Verbindlichkeiten'* werden (vgl. Leenders/Gabbay 1999). Die sozialen Bindungen sind in diesem Fall so stark, dass die Austauschbeziehung selbst dann nicht oder erst deutlich zu spät beendet wird, wenn diese sich nachteilig für das Unternehmen entwickelt (vgl. Gargiulo/Benassi 1999, S. 299; Nootboom 2007, S. 35). *Sozialen Abhängigkeiten* führen oftmals zu einem *kognitiven 'Lock-In' Effekt* (vgl. Maurer/Ebers 2006, S. 277). Aufgrund von Freundschaften zwischen den beteiligten Unternehmern und Managern (wie sie im Cluster Forst und Holz üblich sind; siehe Abschnitt 3.3.3.9), ähnlicher Unternehmenskulturen oder erfolgreicher Geschäftsbeziehungen in der Vergangenheit halten Unternehmen immer wieder an Geschäftspartnern fest, die nicht mehr länger wettbewerbsfähig sind. In bestimmten Situationen erscheinen daher weniger enge Bindungen vorteilhaft, da diese eine höhere Flexibilität und Anpassungsfähigkeit bieten. Granovetter (1973) spricht in diesem Zusammenhang auch von *'the strength of weak ties'*.

Starke bzw. enge soziale Beziehungen können *'group think'* begünstigen und so den Informations- bzw. Wissenszufluss von außerhalb erschweren, was eine *'collective blindness'* hervorrufen kann (vgl. Uzzi 1997, S. 58-59; Villena et al. 2011, S. 564). Zudem erfordert der Aufbau starker sozialer Beziehungen hohe spezifische Investments (z. B. Zeit), die nicht immer kosteneffizient sind und Abhängigkeiten verursachen, die ggfs. ausgenutzt werden können, wie die Transaktionskostentheorie zeigt (vgl. Nootboom 2007, S. 34). Villena et al. (2011) gehen daher davon aus, dass sowohl zu viel als auch zu wenig soziales Kapital zu einer schlechteren ökonomischen Performance führen kann. Während eine Erhöhung des sozialen Kapitals (z. B. Vertrauen, gemeinsame Ziele) anfänglich das ökonomische Ergebnis aufgrund der zuvor genannten Vorteile verbessert, überwiegen ab einem bestimmten Punkt die Risiken sozialer Abhängigkeiten und die steigenden Kosten für den Aufbau und Erhalt der Beziehung, was dazu führt, dass sich das ökonomische Ergebnis wieder verschlechtert. Insgesamt bleibt somit festzuhalten, dass soziales Kapital sowohl mit Vorteilen (*bright side*) als auch Nachteilen (*dark side*) verbunden

ist und beide Seiten gleichermaßen berücksichtigt werden müssen (vgl. Portes 1998, S. 22; Villena et al. 2011, S. 564). Dies soll im Rahmen des hier entwickelten Modells geschehen (siehe Abschnitt 4.5).

Wie bereits zuvor dargestellt, existieren zahlreiche unterschiedliche Definitionen von sozialem Kapital. Der Grund hierfür ist, dass soziales Kapital nicht als eindimensionales Konstrukt angesehen werden kann (vgl. Putnam 1995b, S. 76), sondern verschiedene Dimensionen umfasst (vgl. Dasgupta/Sera-geldin 1999; Koka/Prescott 2002; Wang et al. 2013). So zeigte die zweite empirische Studie bspw., dass im Cluster Forst und Holz neben Vertrauen auch andere soziale Faktoren wichtig sind, wie etwa persönliche Beziehungen und regelmäßige Kontakte (siehe Abschnitt 3.3.3.9). In der Vergangenheit wurden jedoch häufig nur einzelne Facetten des sozialen Kapitals betrachtet. Nahapiet und Ghoshal (1998) führten daher ein umfassendes Literaturreview durch mit dem Ziel, die unterschiedlichen Sichtweisen und Definitionen zu integrieren. Sie identifizierten dabei **drei zentrale Dimensionen** des sozialen Kapitals: die strukturelle, die relationale und die kognitive Dimension.

Die **strukturelle Dimension** fokussiert auf die sozialen Interaktionen zwischen den Akteuren und betrachtet aus einer Netzwerkperspektive heraus die Struktur und Stärke der sozialen Bindungen (vgl. Inkpen/Tsang 2005, S. 152; Moran 2005, S. 1132). Sie untersucht die Häufigkeit der Interaktionen und welche sozialen Kanäle die Akteure nutzen, um bestimmte Ressourcen und Informationen zu erlangen (vgl. Tsai/Ghoshal 1998, S. 467). Soziale Beziehungen und Interaktionen können den Zugang zu wertvollen Informationen ermöglichen (vgl. Villena et al. 2011, S. 563) und die Gefahr opportunistischen Verhaltens reduzieren (vgl. Wang et al. 2013, S. 115), was eine klare Verbindung zur Transaktionskostentheorie aufzeigt. Im Gegensatz dazu fokussiert die **relationale Dimension** auf die emotionalen und psychologischen Aspekte der sozialen Interaktionen und umfasst „*those assets created and leveraged through relationships*“ (Nahapiet/Ghoshal 1998, S. 244). Dies beinhaltet bspw. Freundschaften, die Identifikation mit dem Anderen, sowie das Gefühl, für diesen verantwortlich zu sein. Den wichtigsten Faktor in diesem Bereich stellt jedoch gegenseitiges Vertrauen dar (vgl. Inkpen/Tsang 2005; Tsai/Ghoshal 1998), auf das im Rahmen dieser Arbeit bereits mehrfach eingegangen wurde und welches auch im Cluster Forst und Holz eine wichtige Rolle spielt (siehe Abschnitt 3.3.3.9). Vertrauen wird daher als integraler Bestandteil des sozialen Kapitals angesehen (vgl. Nahapiet/Ghoshal 1998; Wang et al. 2013). Es wird davon ausgegangen, dass Vertrauen und die anderen Aspekte der relationalen Dimension die Gefahr von Opportunismus sowie die damit verbundenen Überwachungskosten reduzieren und kooperatives Verhalten begünstigen (vgl. Villena et al. 2011, S. 563), was erneut eine Beziehung zur Transaktionskostentheorie herstellt. Die **kognitive Dimension** schließlich bezieht sich auf die Aspekte der sozialen Beziehung, die ein gemeinsames Verständnis zwischen den Akteuren schaffen, wie bspw. eine gemeinsame Sprache und ähnliche Unternehmenskultur sowie übereinstimmende Normen, Ziele und Werte (vgl. Inkpen/Tsang 2005, S. 153; Nahapiet/Ghoshal 1998, S. 244). All diese Faktoren erleichtern die Kommunikation zwischen den Unternehmen und verbessern deren Fähigkeit, neues Wissen zu erlangen (vgl. Maurer/ Ebers 2006, S. 264). Eine gemeinsame Vision und kongruente Ziele verringern die Gefahr opportunistischen Verhaltens sowie die damit einhergehenden Überwachungskosten und verbessern die Koordination und Kooperation zwischen den Akteuren (vgl. Eisenhardt 1989; Ouchi 1980), was erneut eine Verbindung zur Transaktionskostentheorie herstellt. Alle drei Dimensionen be-

einflussen sich gegenseitig und sollten daher nicht einzeln, sondern stets im Zusammenhang betrachtet werden (vgl. Tsai/Ghoshal 1998), wie es im Rahmen des hier entwickelten Modells geschieht (siehe Abschnitt 4.5).

Der dreidimensionale Ansatz von Nahapiet und Ghoshal (1998) ist mittlerweile etabliert und wurde auch in jüngeren Studien genutzt, um soziales Kapital auf Unternehmensebene zu untersuchen (vgl. Maurer/Ebers 2006; Wang et al. 2013; Westerlund/Svahn 2008). Dem im nachfolgenden Abschnitt entwickelten dynamischen, transaktionskostenbasierten Modell liegt dieser Ansatz daher ebenfalls zugrunde. Wie Maurer und Ebers (2006) jedoch zeigten, stellt soziales Kapital keine feste Größe dar, sondern variiert im Zeitablauf, was erneut auf die große Bedeutung dynamischer Aspekte verweist. In Abhängigkeit von bestimmten Faktoren kann sich der Umfang des sozialen Kapitals zwischen den Akteuren im Verlauf der Beziehung erhöhen oder verringern. Auf der einen Seite wird soziales Kapital aufgebaut durch häufige bzw. wiederholte Transaktionen mit dem gleichen Geschäftspartner, wie sie im Cluster Forst und Holz üblich sind (siehe Abschnitt 3.3.3.9), und vor allem dann, wenn die Interdependenz und Geschlossenheit zwischen den Akteuren hoch ist, wie bspw. bei regionalen Clustern (vgl. Nahapiet/Ghoshal 1998, S. 256). Auf der anderen Seite müssen die Beziehungen auch gepflegt, d. h. regelmäßig erneuert und bestätigt werden, um das vorhandene soziale Kapital zu erhalten. Geschieht dies nicht, verringert es sich im Zeitablauf (vgl. Nootboom 2007, S. 33). Zudem wird soziales Kapital zerstört, wenn es zu einem Vertrauensbruch oder einer Krise in der Beziehung kommt. Adler und Kwon (2002, S. 22) stellten diesbezüglich fest: *„While it takes mutual commitment and cooperation from both parties to build social capital, a defection by only one party will destroy it“*.

Mehrfach wurde argumentiert, dass zwischen der Social Capital Theory und der Transaktionskostentheorie zahlreiche Gemeinsamkeiten existieren und eine Kombination der beiden Ansätze notwendig bzw. vielversprechend ist, um komplexe sozio-ökonomische Austauschbeziehungen in ihrer Gesamtheit zu verstehen (vgl. Jones et al. 1997, S. 922-923; Seppänen et al. 2007, S. 255). Beide Theorien verfügen über unterschiedliche Stärken und Schwächen. Gemäß Granovetter (1985) ist die Transaktionskostentheorie *„undersocialized“*, wohingegen viele Ansätze aus der Soziologie *„oversocialized“* sind. Die Transaktionskostentheorie stellt eine ökonomische Analyse dar, wobei die zugrundeliegenden sozialen Strukturen jedoch vernachlässigt werden. Die Social Capital Theory hingegen fokussiert vor allem auf diese sozialen Faktoren, kann dabei allerdings nicht erklären, welche Koordinationsform unter welchen Bedingungen effizient ist. Die beiden Ansätze stellen daher keine Substitute, sondern vielmehr Komplementäre dar (vgl. Seppänen et al. 2007, S. 255; Wu/Choi 2004, S. 328). Bisher wurden jedoch nur wenige Versuche unternommen, um die beiden Theorien miteinander zu verbinden (vgl. Wang et al. 2013; Wu/Choi 2004; Young-Ybarra/Wiersema 1999), wobei der Fokus häufig nur auf einzelnen Teilaspekten des sozialen Kapitals lag, wie bspw. Vertrauen (siehe Abschnitt 4.3.1.2). Gemäß Wang et al. (2013, S. 126) können allerdings weder ökonomische noch soziale Faktoren allein die in der Realität beobachtbaren Austauschbeziehungen vollständig erklären, da beide Faktoren relevant sind und miteinander interagieren. In dem im Folgenden dargestellten konzeptionellen Modell wird das dreidimensionale Konstrukt des sozialen Kapitals daher direkt in die Transaktionskostentheorie integriert mit dem Ziel, deren Vorhersagekraft zu erhöhen.

4.5 Dynamisches, transaktionskostenbasiertes Modell

In diesem Abschnitt wird ein **dynamisches, transaktionskostenbasiertes Modell** entwickelt, das die zuvor im Rahmen der ersten Forschungsfrage identifizierten Besonderheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe explizit bei der Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen berücksichtigt (siehe Abbildung 129). Dabei handelt es sich sowohl um industriespezifische (Abschnitt 4.5.1) als auch produktspezifische Besonderheiten (Abschnitt 4.5.2), die es zu beachten gilt. Das Modell stellt damit die **Antwort auf die zweite Forschungsfrage** dar. Die Grundlage des Modells bildet die Transaktionskostentheorie, wobei die notwendigen theoretischen Erweiterungen (siehe Abschnitt 4.3) durch die Integration zweier verwandter Theorien realisiert werden (siehe Abschnitt 4.4). Obwohl die durchgeführten Erweiterungen bei nachwachsenden Rohstoffen besonders relevant sind, betreffen sie stets generelle Kritikpunkte der Transaktionskostentheorie und lassen sich daher auch auf andere Industrien bzw. Anwendungsbereiche übertragen und somit generalisieren. Zu diesem Zweck werden die Transaktionskostentheorie, die Resource Dependence Theory und die Social Capital Theory **erstmalig** in ein **gemeinsames theoretisches Modell** integriert. Ziel dabei ist es, nicht nur einzelne Transaktionen zu betrachten, sondern die **gesamte sozio-ökonomische Austauschbeziehung im Zeitablauf**. Das entwickelte Modell soll so erklären, warum verschiedene Koordinationsformen im Verlauf einer Austauschbeziehung geeignet sein können, was auch als **dynamische Effizienz** bezeichnet wird.

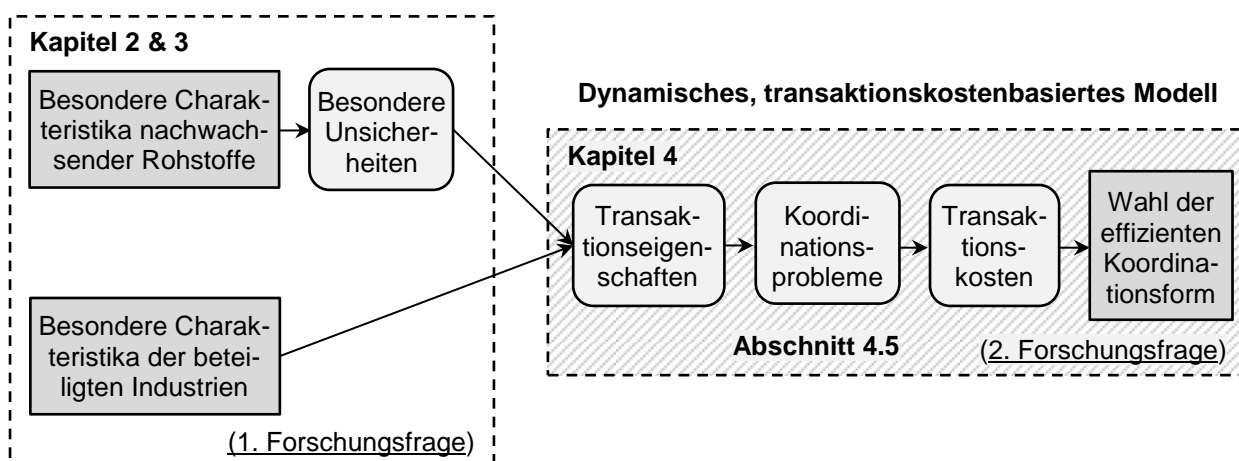


Abbildung 129: Einordnung in die Gesamtarbeit (Anmerkung: der schraffierte Bereich wird im Rahmen dieses Abschnittes betrachtet)

4.5.1 Industriespezifische Erweiterungen

Die nachfolgenden Abschnitte zeigen, wie die im Kontext nachwachsender Rohstoffe notwendigen industriespezifischen Erweiterungen (siehe Abschnitt 4.3.1) explizit im Rahmen eines transaktionskostenbasierten Modells berücksichtigt werden können. Dabei wird zunächst auf die bestehenden Rohstoffabhängigkeiten zwischen den Unternehmen und damit einhergehenden Machtunterschiede eingegangen (Abschnitt 4.5.1.1), bevor soziale Faktoren und dynamische Aspekte thematisiert werden (Abschnitt 4.5.1.2).

4.5.1.1 Berücksichtigung von Rohstoffabhängigkeiten und Machtunterschieden

Da die Resource Dependence Theory und die Transaktionskostentheorie auf den gleichen Annahmen basieren und ähnliche Konstrukte umfassen (siehe Abschnitt 4.4.1), können beide Theorien direkt in ein gemeinsames konzeptionelles Modell integriert werden, wie Abbildung 130 zeigt. Die zwischen den Unternehmen im Cluster Forst und Holz bestehenden Rohstoffabhängigkeiten (siehe Abschnitt 3.3.3.7) stellen dabei eine zweite Form von Abhängigkeiten dar, die es bei der Wahl effizienter Koordinationsformen zu beachten gilt. Das Modell verdeutlicht damit, dass nicht nur spezifische Investitionen zu Abhängigkeiten führen, sondern diese auch durch eine Knappheit bei den verwendeten Rohstoffen hervorgerufen werden können. Dadurch wird erstmals explizit berücksichtigt, dass ‚Abhängigkeit‘ ein multidimensionales Konstrukt darstellt, welches auf mehrere Ursachen zurückzuführen ist (vgl. Heide/John 1988, S. 34). Dies trägt zu einem umfassenderen Verständnis von Abhängigkeiten bei.

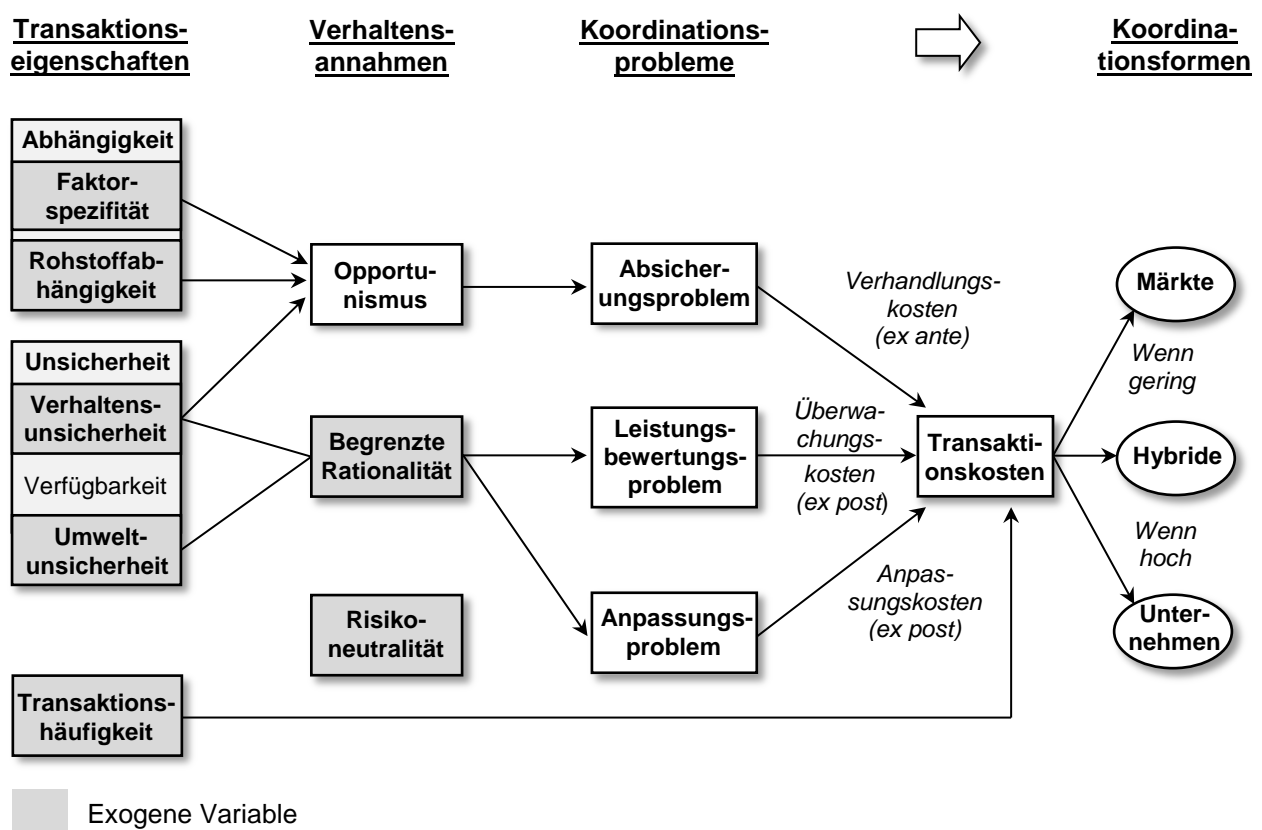


Abbildung 130: Modellerweiterung (I)

Wie bereits in Abschnitt 4.4.1 erläutert, wird die Rohstoffversorgung sowohl von externen Faktoren (z. B. Kalamitäten und Wettereinflüssen) als auch vom Verhalten des Vertragspartners beeinflusst (z. B. Zurückhalten von Leistungen), was zu Rohstoff- bzw. Verfügbarkeitsunsicherheit führt. Diese Verfügbarkeitsunsicherheit wird daher im Modell als Bestandteil der Umwelt- und auch der Verhaltensunsicherheit angesehen (siehe auch Abschnitt 4.5.2). Da beide Theorien Opportunismus und eine begrenzte Rationalität der Akteure unterstellen, werden diese Verhaltensannahmen beibehalten. Der Vertragspartner kann die bestehenden Rohstoffabhängigkeiten und damit einhergehenden Machtunterschiede somit zu seinen Gunsten ausnutzen und bspw. deutlich höhere Preise fordern (Hold-up), was zum sog.

Absicherungsproblem führt. Diese Gefahr ist umso größer, je höher der Konzentrationsgrad ist (siehe Abschnitt 3.1.2), d. h. je weniger alternative Lieferanten am Markt verfügbar sind (Small-Number-Problem). Eine mögliche Absicherungsmaßnahme hierfür stellen langfristige Verträge dar, wie sie im Cluster Forst und Holz üblich sind (siehe Abschnitt 3.3.3.9). Dabei fallen jedoch nicht nur Transaktionskosten bei der Lieferantensuche, der Informationsbeschaffung und der Vertragsgestaltung an, sondern oftmals verbleibt zudem ein gewisses Restrisiko in Form von Nachverhandlungen, wie es bspw. bei den vergangenen Preisanpassungen von Altpapier deutlich wurde (vgl. Zablonki 2009). Aus der Verhaltensunsicherheit und der begrenzten Rationalität der Akteure heraus resultiert auch das sog. *Leistungsbewertungsproblem*, da überprüft werden muss, ob der Vertragspartner die zugesagte Rohstoffmenge und -qualität tatsächlich liefert, was entsprechende Kontrollkosten verursacht. Da die Rohstoffversorgung zudem von zahlreichen externen Faktoren abhängig ist (siehe Abschnitt 2.4.1), die ex ante nicht vorhergesagt bzw. in ihrer Gesamtheit vertraglich berücksichtigt werden können, kann es zu Nachverhandlungen sowie damit einhergehenden Kosten kommen (sog. *Anpassungsproblem*).

Je höher die bestehenden Rohstoffabhängigkeiten und Verfügbarkeitsunsicherheiten sowie die bei deren Absicherung anfallenden Transaktionskosten sind, desto vorteilhafter werden hierarchische Koordinationsformen. Diesbezüglich machen beide Theorien ähnliche Vorhersagen. Das Modell zeigt somit deutlich, dass die Integration von Unternehmen nicht nur auf Effizienzgründe zurückzuführen ist, sondern oftmals als Versuch angesehen werden kann, die Rohstoffversorgung langfristig zu sichern (vgl. Schmelzle/Flesher 1991). Dies erklärt auch die in der Praxis verstärkt beobachtbare Rückwärtsintegration der Holzwerkstoffindustrie (siehe Abschnitt 3.3.3.1).

4.5.1.2 Soziale Einbettung und Dynamisierung der Transaktionskostentheorie

Um die sozialen und dynamischen Aspekte (wie bspw. wiederkehrende Transaktionen oder die große Bedeutung persönlicher Beziehungen und regelmäßiger Kontakte), welche bei den Lieferantenbeziehungen im Cluster Forst und Holz eine große Rolle spielen (siehe Abschnitt 3.3.3.9), in der Transaktionskostentheorie zu berücksichtigen, ist die Integration einer zweiten Theorie erforderlich (vgl. Nootboom 1992, S. 285-286). Ein erster Ansatz hierzu stammt von Langlois (1992) und Nootboom (1992), welche vor allem auf Wissen, Kompetenzen und Lernprozesse im Zeitablauf fokussieren. Zur Dynamisierung nutzen sie eine kognitive Theorie des Lernens. Im Rahmen dieser Arbeit wird jedoch ein anderer Ansatz verfolgt, der sog. *Social Capital Approach*, welcher auf dynamischen Veränderungen des zwischen den Vertragspartnern vorhandenen sozialen Kapitals beruht (vgl. Ludorf 2014). Durch die Integration der Social Capital Theory ist es erstmals möglich, soziale und dynamische Aspekte gleichzeitig in einem transaktionskostenbasierten Modell zu berücksichtigen und so die in Abschnitt 4.3.1.1 und 4.3.1.2 aufgezeigten Kritikpunkte zu beheben. Das zwischen den Akteuren vorhandene soziale Kapital, dessen Umfang im Zeitablauf variieren kann, beeinflusst die Konstrukte der Transaktionskostentheorie auf unterschiedliche Weise, wie Abbildung 131 verdeutlicht. Es erklärt, warum im Verlauf einer Geschäftsbeziehung unterschiedliche Koordinationsformen effizient sein können, was auch als dynamische Effizienz bezeichnet wird. In den folgenden Abschnitten wird hierauf näher eingegangen.

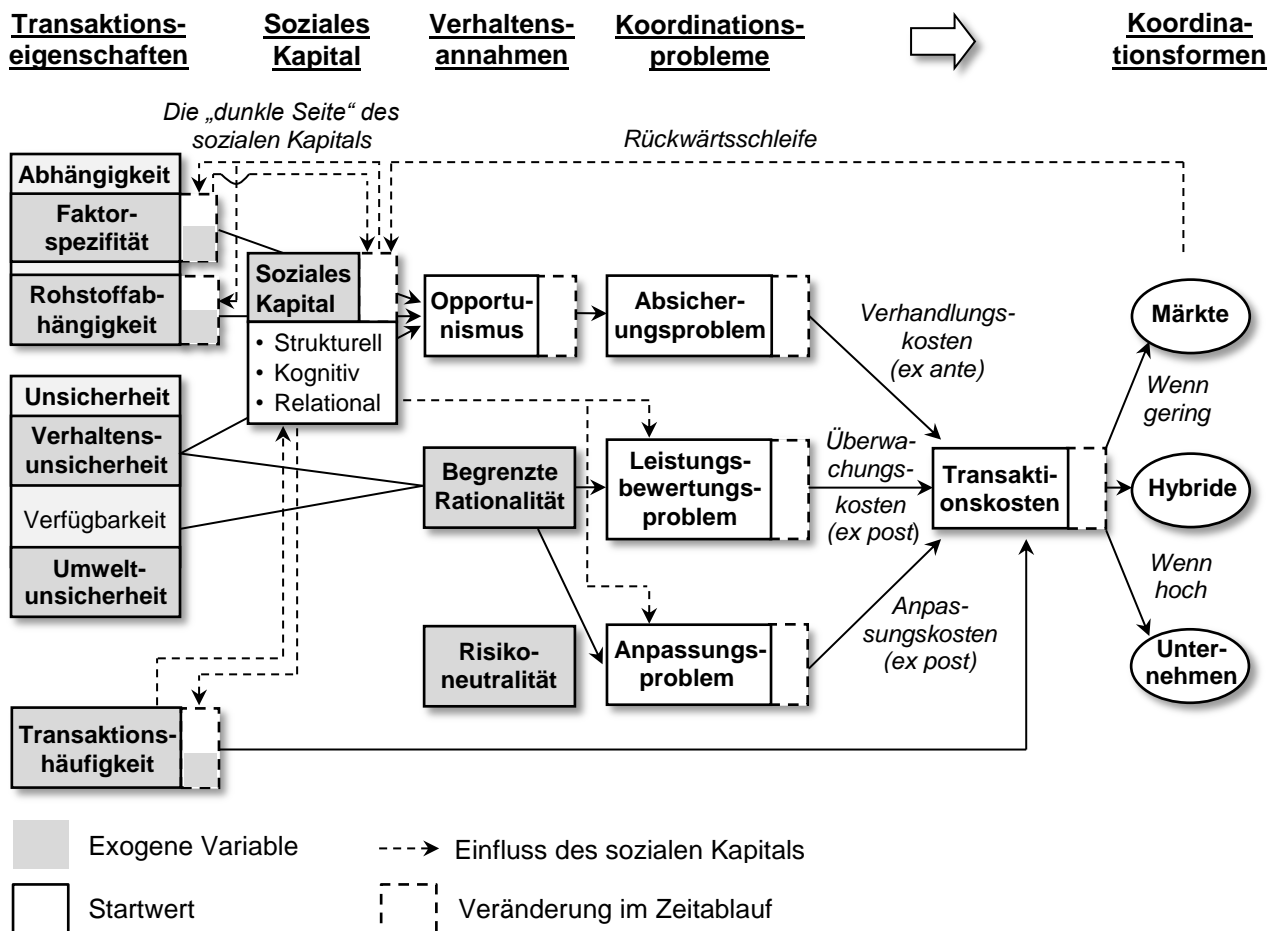


Abbildung 131: Modellerweiterung (II)

Soziales Kapital und Opportunismus. Die Transaktionskostentheorie sieht Opportunismus als endogene Größe an, deren Umfang von der Faktorspezifität und der Verhaltensunsicherheit abhängig ist (siehe Abschnitt 4.1.2). Wie Wang et al. (2013) jedoch zeigten, wird diese Beziehung von dem zwischen den Akteuren vorhandenen sozialen Kapital beeinflusst. Alle drei Dimensionen des sozialen Kapitals sind demnach in der Lage, die Gefahr opportunistischen Verhaltens zu reduzieren (vgl. Nahapiet/Ghoshal 1998; siehe auch Abschnitt 4.4.2). In dem hier entwickelten Modell fungiert das soziale Kapital daher als Moderator zwischen der Faktorspezifität, Rohstoffabhängigkeit und Verhaltensunsicherheit auf der einen und der daraus resultierenden Gefahr von opportunistischen Verhalten auf der anderen Seite. Je mehr soziales Kapital vorhanden ist, desto geringer ist auch die Wahrscheinlichkeit, dass bestehende Abhängigkeiten (z. B. spezifische Investitionen, Rohstoffabhängigkeiten) und Machtunterschiede einseitig zu Lasten des Anderen ausgenutzt werden.

Wie bereits in Abschnitt 4.4.2 gezeigt, stellt das soziale Kapital jedoch keine feste Größe dar, sondern variiert mit der Zeit. Im Verlauf einer Geschäftsbeziehung kann es sich aufbauen oder reduzieren und ist dabei von verschiedenen Faktoren abhängig, wie bspw. der Anzahl der Interaktionen oder dem Grad der Interdependenz (vgl. Nahapiet/Ghoshal 1998, S. 256). So können wiederkehrende Transaktionen (wie sie im Cluster Forst und Holz üblich sind) eine Erhöhung des sozialen Kapitals verursachen, da in der Vergangenheit erfolgreich durchgeführte Transaktionen das Vertrauen in den Geschäftspartner

stärken. Diese Variabilität im Zeitablauf wird in Abbildung 131 durch das gestrichelte Kästchen hinter der geschlossenen Box mit dem sozialen Kapital veranschaulicht. Die geschlossene Box stellt dabei den Ausgangs- bzw. Startwert des sozialen Kapitals dar. Ein Minimum an sozialem Kapital wie bspw. Vertrauen ist stets notwendig, um eine Geschäftsbeziehung zu beginnen und Transaktionen durchzuführen (vgl. Nooteboom 2007, S. 30). Ohne Vertrauen finden keine Transaktionen statt. Dieser Ausgangswert des sozialen Kapitals kann mit der Reputation des Geschäftspartners gleichgesetzt werden, d. h. seinem ‚Ruf‘ in der Branche. Handlungen in der Vergangenheit dienen hierbei als Indikator für zukünftiges Verhalten (vgl. Weigelt/Camerer 1988, S. 444). Selbst wenn bisher noch keine eigenen Erfahrungen mit dem Geschäftspartner gemacht wurden, so sind dennoch zumeist einige (öffentliche) Informationen verfügbar, die Rückschlüsse über dessen Verhalten ermöglichen. Dies ist speziell im Cluster Forst und Holz der Fall, wo häufig regional zusammengearbeitet wird (regionale Cluster) und die Anzahl der alternativen Geschäftspartner oftmals begrenzt ist (siehe Abschnitt 3.3.3.7). Eine gute Reputation kann die Gefahr opportunistischen Verhaltens reduzieren, da die kurzfristig erzielbaren Gewinne gegen die langfristig negativen Konsequenzen des Reputationsverlustes abgewogen werden müssen (vgl. Williamson 1991b, S. 291). Die Bedeutung der Reputation nimmt jedoch im Verlauf der Geschäftsbeziehung ab. Während sie zu Beginn hoch ist, da noch keine eigenen Erfahrungen mit dem Geschäftspartner gemacht wurden, werden im späteren Verlauf der Beziehung hingegen die Informationen und Eindrücke wichtiger, die selbst in vergangenen Transaktionen mit diesem gewonnen wurden, da sie ein detaillierteres und verlässlicheres Urteil über den Geschäftspartner ermöglichen (vgl. Granovetter 1985, S. 490). Das in Abbildung 131 dargestellte Modell unterscheidet daher zwischen einem Anfangswert des sozialen Kapitals (d. h. der Reputation des Geschäftspartners in der geschlossenen Box) und dessen Veränderungen im Zeitablauf aufgrund eigener Erfahrungen (in dem gestrichelten Kästchen dahinter).

Da das soziale Kapital als Moderator fungiert und die Gefahr opportunistischen Verhaltens begrenzt, gleichzeitig jedoch dynamischen Veränderungen unterliegt, kann auch der moderierende Effekt und somit die Gefahr von Opportunismus im Zeitablauf variieren (siehe Abbildung 131). Dies stellt einen neuen und wichtigen Aspekt des Modells dar, da die Transaktionskostentheorie bislang davon ausging, dass die Gefahr opportunistischen Verhaltens gleichbleibend ist (vgl. Noorderhaven 1994, S. 28; Zajac/Olsen 1993, S. 135). In dem hier entwickelten Modell jedoch können neue Informationen über den Geschäftspartner und eigene Erfahrungen das wahrgenommene Risiko beeinflussen. Zu Beginn der Geschäftsbeziehung bspw., wenn nur wenige Informationen über den Vertragspartner bekannt sind, ist die Gefahr von Opportunismus verhältnismäßig hoch. Werden die Transaktionen jedoch erfolgreich ausgeführt, so stärkt dies das Vertrauen in den Geschäftspartner und das vorhandene soziale Kapital erhöht sich. Dies wiederum reduziert die Gefahr opportunistischen Verhaltens in Bezug auf zukünftige Transaktionen.

Soziales Kapital, das Absicherungsproblem und die damit verbundenen Transaktionskosten. Da die Gefahr von Opportunismus variabel im Zeitablauf ist, können auch der Umfang des Absicherungsproblems und die Höhe der damit verbundenen Transaktionskosten variieren (siehe Abbildung 131). So sind die bestehenden Informationsasymmetrien zwischen den Akteuren (siehe Abschnitt 3.3.3.5) und

die damit einhergehende Gefahr opportunistischen Verhaltens zu Beginn oft relativ groß, weshalb verschiedene (vertragliche) Absicherungsmaßnahmen erforderlich sind. Dies führt zu hohen Informations-, Verhandlungs- und Vertragskosten. Im Verlauf der Geschäftsbeziehung jedoch, wenn sich das soziale Kapital bspw. aufgrund in der Vergangenheit erfolgreich durchgeführter Transaktionen erhöht, sind weniger Absicherungsmaßnahmen notwendig, was die zuvor genannten Kosten reduziert. Soziales Kapital wie bspw. Vertrauen fungiert daher als Substitut für vertragliche Absicherungsmechanismen (vgl. Lui/Ngo 2004; Poppo/Zenger 2002). Ferner werden die Vertragsverhandlungen durch gemeinsame Normen, Ziele und Werte erleichtert bzw. beschleunigt. Zudem lassen sich Such- und Auswahlkosten einsparen, wenn die Transaktionen stets mit dem gleichen vertrauenswürdigen Vertragspartner durchgeführt werden. In dem hier entwickelten Modell sind die Transaktionskosten daher variabel im Zeitablauf und abhängig vom Umfang des zwischen den Akteuren vorhandenen sozialen Kapitals. Dies stellt einen weiteren und entscheidenden neuen Aspekt des Modells dar, da der statische Charakter der Transaktionskostentheorie bislang dazu führte, dass der Fokus nur auf der Höhe der Transaktionskosten zu einem bestimmten Zeitpunkt lag, während nun deren Entwicklung im Zeitablauf im Mittelpunkt steht.

Soziales Kapital, das Leistungsbewertungsproblem und die damit verbundenen Transaktionskosten. Das Leistungsbewertungsproblem entsteht, wenn ein begrenzt rational handelnder Akteur aufgrund seiner kognitiven Grenzen Schwierigkeiten hat, die Leistungen des Geschäftspartners zu bewerten und dessen vertragskonformes Verhalten zu überwachen (vgl. Rindfleisch/Heide 1997, S. 45). Wie bereits dargestellt, kann soziales Kapital die Gefahr von Opportunismus reduzieren und kooperatives Verhalten fördern (vgl. Nahapiet/Ghoshal 1998, S. 245; Villena et al. 2011, S. 563). Es vereinfacht zwar nicht die Leistungsbewertung an sich, kann jedoch den Bedarf an Kontrollaktivitäten bzw. deren Häufigkeit reduzieren und so zu geringeren Überwachungskosten führen. Diese sind somit ebenfalls variabel im Zeitablauf und abhängig vom Umfang des zwischen den Akteuren vorhandenen sozialen Kapitals.

Soziales Kapital, das Anpassungsproblem und die damit verbundenen Transaktionskosten. Das Anpassungsproblem wird durch die Umweltunsicherheit sowie die begrenzte Rationalität der Akteure verursacht und umschreibt die Schwierigkeit, Verträge nachträglich an veränderte Rahmenbedingungen anzupassen (vgl. Rindfleisch/Heide 1997, S. 44-45). Wie bereits zuvor erläutert, kann soziales Kapital als Substitut für vertragliche Absicherungsmechanismen dienen (vgl. Lui/Ngo 2004). Wenn sich das soziale Kapital zwischen den Akteuren im Verlauf der Geschäftsbeziehung erhöht, so sind weniger vertragliche Absicherungsmechanismen erforderlich und die Verträge können offener formuliert werden, was Llewellyn (1931) als ‚*contract as a framework*‘ bezeichnet. Diese Rahmenverträge sind flexibler und lassen sich leichter an veränderte Umweltbedingungen anpassen, was zu geringeren Kosten bei der Vertragsgestaltung führt. Das soziale Kapital verbessert somit die Anpassungsfähigkeit (vgl. Nahapiet/Ghoshal 1998, S. 245) und selbst Williamson erklärte, dass „*exchange relations which feature personal trust will survive greater stress and display greater adaptability*“ (1979, S. 240-241). Gemeinsame Normen, Ziele und Werte führen zudem zu einer einfacheren und schnelleren Einigung bei Nachverhandlungen und fördern eine gemeinsame Problemlösungsmentalität, was erneut die Anpassungskosten verringert (vgl. Uzzi 1996, S. 678-679). Diese sind demnach vom Umfang des zwischen den Akteuren vorhandenen sozialen Kapitals abhängig und variabel im Zeitablauf (siehe Abbildung 131).

Soziales Kapital und die Wahl der geeigneten Koordinationsform. Im Gegensatz zur ursprünglichen Transaktionskostentheorie betrachtet das hier dargestellte Modell keine einmaligen Transaktionen, sondern die gesamte sozio-ökonomische Austauschbeziehung von ihrem Anfang bis zu ihrem möglichen Ende. Wie zuvor gezeigt, sind die Transaktionskosten für eine bestimmte Art von Transaktionen nicht gleichbleibend, sondern variabel im Zeitablauf und abhängig vom Umfang des sozialen Kapitals. Wenn die Transaktionskosten jedoch im Verlauf einer Geschäftsbeziehung variieren, dann können auch unterschiedliche Koordinationsformen im Zeitablauf geeignet sein, wie Abbildung 131 zeigt (sog. *dynamische Effizienz*). Dies stellt die wichtigste Neuerung des Modells dar, da bislang ausschließlich auf statische Effizienz fokussiert und lediglich ein Zeitpunkt betrachtet wurde (siehe Abschnitt 4.3.1.3). Mit Hilfe des Modells ist es nun möglich, eventuelle Wechsel der Koordinationsform im Zeitablauf zu erklären und die Gründe hierfür näher zu untersuchen. Zu Beginn bspw., wenn nur wenige Informationen über den Vertragspartner bekannt sind, werden häufig zunächst kleinere Transaktionen im Rahmen einer Testphase durchgeführt (vgl. Uzzi 1996, S. 679), „*in which little trust is required because little risk is involved and in which partners can prove their trustworthiness, enabling them to expand their relation and engage in major transactions*“ (Shapiro 1987, S. 625). Zu diesem Zeitpunkt ist die Bindung zwischen den Akteuren oftmals nur schwach und eine kurzfristige Sichtweise mit Blick auf die aktuellen Transaktionen dominiert. Da die Abhängigkeiten und Unsicherheiten sowie die Transaktionshäufigkeit während dieser Testphase noch gering sind, erscheint der marktliche Austausch als die am besten geeignete Koordinationsform. Werden diese ersten Transaktionen erfolgreich durchgeführt, kann sich das soziale Kapital zwischen den Akteuren erhöhen und zu einer engeren Geschäftsbeziehung führen. Die Folge sind häufigere und umfangreichere Transaktionen, welche jedoch auch die Abhängigkeiten zwischen den Akteuren vergrößern, da nun bspw. ein höherer Mengenanteil von dem entsprechenden Vertragspartner bezogen wird (siehe Abschnitt 3.3.3.7). Dies führt oftmals dazu, dass die beteiligten Akteure stärker miteinander kooperieren und individuelle Verträge durch flexible, langfristige Rahmenverträge ersetzt werden, wie es im Cluster Forst und Holz häufig beobachtbar ist (siehe Abschnitt 3.3.3.9). Die beschriebenen Veränderungen im Zeitablauf stellen den Übergang von einem marktlichen Austausch zu einer hybriden Koordinationsform dar.

Beim Wechsel der Koordinationsform müssen jedoch die Kosten berücksichtigt werden, die bei der Auflösung der alten und Implementierung der neuen Koordinationsform anfallen (vgl. Gatignon/Gatignon 2010). Sind diese Wechselkosten hoch, so können sie den Übergang zu einer effizienteren Koordinationsform verhindern und zu einer sog. Lock-in-Situation führen, in der an der alten Koordinationsform festgehalten wird, obwohl eine andere vorteilhafter erscheint (vgl. Anderson/Gatignon 1986; Williamson/Ghani 2012, S. 78). Dies kann zu einer Differenz zwischen der theoretisch vorhergesagten und der tatsächlich vorhandenen Koordinationsform führen, die in einigen empirischen Studien zum Ausdruck kommt (siehe Abschnitt 4.2). Zudem können der in Unternehmen mitunter beobachtbare Widerstand gegen Veränderungen und organisationale Trägheit einen Wechsel der Koordinationsform verhindern. Eine neue Koordinationsform wird daher nur dann eingeführt, wenn die Veränderungen des sozialen Kapitals und der Transaktionseigenschaften (Spezifität, Unsicherheit, Häufigkeit) ein bestimmtes Level überschreiten und genügend organisationalen Druck erzeugen, um strukturelle Veränderun-

gen in Betracht zu ziehen. Trotz aller Hemmnisse und zeitlicher Verzögerungen wird sich die effizienteste Koordinationsform gemäß Williamson (1985a, S. 22-23) langfristig jedoch aufgrund des bestehenden Wettbewerbs durchsetzen.

Die vorangegangenen Abschnitte zeigten, dass sich der Umfang des zwischen den Akteuren vorhandenen sozialen Kapitals auf die Wahl der geeigneten Koordinationsform auswirken kann. Umgekehrt beeinflusst die Koordinationsform jedoch auch, wie schnell sich das soziale Kapital im Zeitablauf entwickelt, da sie die Interdependenz, Geschlossenheit und Dauer der Geschäftsbeziehung entscheidend mitbestimmt (siehe die Rückwärtsschleife in Abbildung 131). In Märkten sind die Werte für diese Faktoren typischerweise geringer als in Hierarchien und das soziale Kapital entwickelt sich dementsprechend langsamer. Die Rückwärtsschleife löst zudem das Problem, ob Opportunismus als Input oder Output bei der Wahl der geeigneten Koordinationsform anzusehen ist. Die Transaktionskostentheorie geht davon aus, dass die Koordinationsform selbst keinen Einfluss auf die (verbleibende) Gefahr von Opportunismus hat und diese somit lediglich eine Inputgröße darstellt (vgl. Noorderhaven 1994, S. 28). In dem hier entwickelten Modell ist die ursprüngliche Gefahr von Opportunismus (geschlossene Box) abhängig von den Transaktionseigenschaften und der Reputation des Geschäftspartners (siehe Abbildung 131). Insofern handelt es sich um eine Inputvariable, die sich auf die Wahl der geeigneten Koordinationsform auswirkt. Im Verlauf der Geschäftsbeziehung beeinflusst die Koordinationsform jedoch, wie schnell sich das soziale Kapital entwickelt und sich damit auch die Gefahr opportunistischen Verhaltens im Zeitablauf verändert (gestricheltes Kästchen). In dem hier entwickelten Modell wird Opportunismus daher sowohl als Input als auch als Output bei der Wahl der Koordinationsform angesehen.

Soziales Kapital und die Transaktionshäufigkeit. Das in Abbildung 131 dargestellte Modell geht von einer Wechselwirkung zwischen dem sozialen Kapital und der Transaktionshäufigkeit aus. Auf der einen Seite beeinflusst die Transaktionshäufigkeit die Entwicklung des sozialen Kapitals, da z. B. häufige Transaktionen das Vertrauen in den Geschäftspartner stärken und so zu einem Aufbau des sozialen Kapitals führen können (vgl. Six 2005). Finden Transaktionen hingegen nur selten statt und werden die bestehenden Kontakte nicht regelmäßig gepflegt, so verringert sich dieses im Zeitablauf (vgl. Nooteboom 2007, S. 33). Auf der anderen Seite beeinflusst der Umfang des sozialen Kapitals jedoch auch die Transaktionshäufigkeit. Ist das soziale Kapital zu Beginn der Geschäftsbeziehung gering, werden zunächst nur einzelne und kleinere Transaktionen im Rahmen einer Testphase durchgeführt (vgl. Uzzi 1996, S. 679). Erhöht es sich im Zeitablauf, so wird die Geschäftsbeziehung enger und die Transaktionshäufigkeit nimmt zu (vgl. Desmet et al. 2011). Kommt es jedoch zu einem Vertrauensbruch, in dessen Folge sich das soziale Kapital stark reduziert, dann verringert sich auch die Transaktionshäufigkeit oder die Geschäftsbeziehung wird ganz eingestellt. Dies zeigt, dass die Transaktionsfrequenz hier zumindest teilweise endogen ist und vom Umfang des sozialen Kapitals abhängt (siehe Abbildung 131).

Generell wird die Transaktionshäufigkeit von der Lager- und Bestellpolitik des nachfragenden Unternehmens sowie der Gesamtnachfrage nach den ausgetauschten Gütern bestimmt, d. h. von Faktoren wie bspw. der konjunkturellen Situation. In dem hier entwickelten Modell ist diese Gesamtnachfrage exogen und unabhängig von einer bestimmten Lieferantenbeziehung. Allerdings wird der Anteil der Gesamtnachfrage, der auf einen konkreten Lieferanten entfällt (neben anderen Faktoren wie bspw. dessen

Kapazitäten) auch vom Umfang des sozialen Kapitals beeinflusst, das in der Geschäftsbeziehung zu diesem existiert. Je mehr soziales Kapital vorhanden ist, desto höher sind oftmals die Transaktionshäufigkeit und der Mengenanteil, der von diesem Lieferanten bezogen wird. In dem in Abbildung 131 dargestellten Modell ist die Transaktionshäufigkeit daher teilweise endogen (d. h. abhängig vom Umfang des zwischen den Akteuren vorhandenen sozialen Kapitals), teilweise jedoch auch exogen (d. h. abhängig von externen Faktoren wie z. B. der konjunkturellen Situation).

Soziales Kapital, spezifische Investitionen und Rohstoffabhängigkeiten. Das hier entwickelte Modell geht zudem von einer Wechselwirkung zwischen der Faktorspezifität und dem sozialen Kapital aus. Auf der einen Seite fördert soziales Kapital mit seinen Elementen wie Vertrauen und Commitment spezifische Investitionen. Diese werden nur getätigt, wenn (wie im Cluster Forst und Holz üblich) von wiederkehrenden Transaktionen im Rahmen einer dauerhaften Geschäftsbeziehung ausgegangen wird (vgl. Nooteboom 1992, S. 285), in der zumindest ein gewisses Maß an sozialem Kapital vorhanden ist. Erhöhen sich das Vertrauen und Commitment im Zeitablauf, so nimmt auch die Bereitschaft für spezifische Investitionen zu, da sich das wahrgenommene Risiko verringert. Der Umfang des sozialen Kapitals und dessen dynamische Veränderungen können sich somit auf das Ausmaß der Faktorspezifität auswirken (siehe Abbildung 131). Auf der anderen Seite unterstützen spezifische Investitionen auch den Aufbau von sozialem Kapital, da sie als Vertrauensbeweis und Signal für den Geschäftspartner dienen, das Loyalität und Commitment zeigt (vgl. Lai et al. 2005, S. 400). Gegenseitige spezifische Investitionen erhöhen die Interdependenz zwischen den Akteuren, welche ein wichtiger Faktor beim Aufbau von sozialem Kapital ist (vgl. Nahapiet/Ghoshal 1998, S. 256). In dem in Abbildung 131 dargestellten Modell wird die Faktorspezifität im Zeitablauf daher teilweise als endogene Größe angesehen, da sie vom Umfang des zwischen den Akteuren vorhandenen sozialen Kapitals abhängig ist. Teilweise bleibt die Faktorspezifität jedoch exogen, da sie auch von externen Faktoren wie z. B. dem Produktlebenszyklus, der Produktstandardisierung, der Produktionstechnologie und möglichen Skaleneffekten beeinflusst wird.

Zudem kann das soziale Kapital selbst als spezifische Investition angesehen werden, die zu (sozialen) Abhängigkeiten führen kann (vgl. Annen 2003, S. 451). Um soziales Kapital aufzubauen sind spezifische Investitionen in die Geschäftsbeziehung notwendig, wie bspw. Zeit und Geld zur Durchführung regelmäßiger Treffen (vgl. Nooteboom 2007, S. 32-33; Portes 1998, S. 3-4). Wird die Austauschbeziehung beendet, stellen diese Investitionen verlorene Kosten (sog. *sunk costs*) dar. Das soziale Kapital kann daher ökonomische und soziale Abhängigkeiten schaffen, die als dessen ‚*dunkle Seite*‘ bezeichnet werden (vgl. Anderson/Jap 2005; Villena et al. 2011; siehe auch Abbildung 131). Das hier dargestellte Modell beinhaltet somit nicht nur Rohstoffabhängigkeiten und spezifische Investitionen, sondern auch soziale Abhängigkeiten zwischen den Akteuren. Es verdeutlicht erstmals explizit die unterschiedlichen Arten möglicher Abhängigkeiten und trägt so zu einem besseren Verständnis dieses multidimensionalen Konstruktes bei. Soziales Kapital in Form enger und starker sozialer Bindungen zwischen den Akteuren kann das Beenden der Geschäftsbeziehung selbst dann verhindern, wenn diese sich nachteilig für das Unternehmen entwickelt und zu einem *kognitiven ‚Lock-In‘ Effekt* führen (vgl. Maurer/Ebers 2006, S. 277; Nooteboom 2007, S. 35; siehe auch Abschnitt 2.4.2). Ein Unternehmen kann daher an

einem Vertragspartner festhalten, obwohl dieser nicht mehr wettbewerbsfähig ist. Diese dunkle Seite kommt vor allem dann zum Tragen, wenn der Umfang des sozialen Kapitals hoch ist, der ‚Wert des Vertragspartners‘ und die ‚Zukunftsperspektive‘ jedoch gering sind (siehe hierzu Abschnitt 4.6).

Ein weiterer Nachteil des sozialen Kapitals ist zudem, dass es bestehende Rohstoffabhängigkeiten vergrößern oder diese überhaupt erst verursachen kann. Je mehr soziales Kapital in einer Lieferantenbeziehung existiert, desto höher ist oftmals auch der Mengenanteil, der von diesem Lieferanten bezogen wird, was zu entsprechenden Abhängigkeiten führen kann. In dem in Abbildung 131 dargestellten Modell ist das Ausmaß der vorhandenen Rohstoffabhängigkeiten daher teilweise endogen und somit variabel im Zeitablauf, d. h. abhängig vom Umfang des zwischen den Akteuren vorhandenen sozialen Kapitals. Teilweise bleibt es jedoch eine exogene Größe, die von externen Faktoren beeinflusst wird, wie bspw. der Anzahl der alternativen Lieferanten (siehe Abschnitt 3.3.3.7).

Das entwickelte Modell verdeutlicht damit erstmals explizit sowohl die positiven als auch negativen Aspekte des sozialen Kapitals und trägt so zu einer ausbalancierteren Sichtweise bei (vgl. Portes 1998, S. 22). Einerseits fungiert das soziale Kapital als Moderator, der die Gefahr von Opportunismus reduziert (vgl. Wang et al. 2013). Andererseits kann es selbst zu Abhängigkeiten führen, welche als die dunkle Seite des sozialen Kapitals bezeichnet werden (vgl. Villena et al. 2011). Ob die Vor- oder Nachteile überwiegen ist vom jeweiligen Kontext abhängig und Faktoren, wie dem *Umfang des sozialen Kapitals*, dem *Wert des Vertragspartners* und der *Zukunftsperspektive*. Auf diese Kriterien wird in Abschnitt 4.6 näher eingegangen.

Soziales Kapital und die übrigen Konstrukte der Transaktionskostentheorie. Die *Verhaltensunsicherheit* ist eine Konsequenz der zwischen den Akteuren vorhandenen Informationsasymmetrien (siehe Abschnitt 3.3.3.5). Soziales Kapital wie bspw. Vertrauen führt nicht zu besseren Informationen an sich, sondern verringert lediglich die Gefahr, dass die bestehenden Informationsunterschiede opportunistisch ausgenutzt werden. Es gibt daher keine direkte Verbindung zwischen der Verhaltensunsicherheit und dem sozialen Kapital, sondern nur den bereits zuvor beschriebenen moderierenden Effekt in Bezug auf die Gefahr von Opportunismus. Das soziale Kapital beeinflusst auch nicht das Ausmaß der *Umweltunsicherheit*, da es keine bessere Prognose der in Zukunft eintretenden Umweltzustände wie bspw. Kalamitäten ermöglicht. Es verbessert jedoch die Anpassungsfähigkeit, wie bereits im Zusammenhang mit dem Anpassungsproblem deutlich wurde. Auf die *begrenzte Rationalität* und *Risikoneutralität* der Akteure hat das soziale Kapital ebenfalls keinen Einfluss, da diese unveränderliche Attribute darstellen.

4.5.2 Produktspezifische Erweiterungen

Neben den zuvor dargestellten industriespezifischen Erweiterungen gilt es in dem hier entwickelten Modell zudem einige produktspezifische Besonderheiten zu berücksichtigen. Dabei handelt es sich um die besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen, auf die im Grundlagenteil und den zwei durchgeführten empirischen Studien bereits detailliert eingegangen wurde. In diesem Abschnitt soll nun geklärt werden, wie diese speziellen Verfügbarkeits-, Qualitäts-, Preis- und Herkunftsunsicherheiten in einem transaktionskostenbasierten Modells berücksichtigt werden können (siehe Abbildung 132).

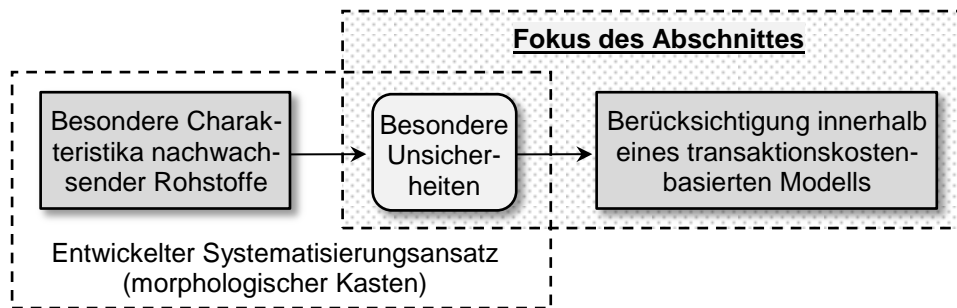


Abbildung 132: Fokus des Abschnittes

Die besonderen Eigenschaften von nachwachsenden Rohstoffen und die mit ihnen verbundenen Unsicherheiten wirken sich unmittelbar auf die Transaktionseigenschaften aus und können zu teilweise schwerwiegenden Koordinationsproblemen führen (siehe Abschnitt 3.2.3.3 und 3.3.3.4). Zudem rufen sie häufig Informationsasymmetrien zwischen den beteiligten Akteuren hervor (siehe Abschnitt 3.3.3.5), die diese noch verschärfen. In der Vergangenheit wurden die Verfügbarkeits-, Qualitäts- und Preisunsicherheiten jedoch nur vereinzelt im Zusammenhang mit der Transaktionskostentheorie angesprochen und zumeist als Bestandteil der Umweltunsicherheit angesehen (siehe Abschnitt 4.3.2). Dabei wird jedoch vernachlässigt, dass sich diese Unsicherheiten auch auf das Ausmaß der Verhaltensunsicherheit und die damit einhergehende Gefahr von Opportunismus auswirken können. Dies wurde in Abschnitt 4.4.1 bereits am Beispiel der Verfügbarkeitsunsicherheit deutlich. Zudem blieb die Herkunftsunsicherheit, welche bei nachwachsenden Rohstoffen von besonderer Relevanz ist, bislang völlig unberücksichtigt. In dem hier entwickelten Modell werden die besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe daher explizit und systematisch bei der Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen berücksichtigt und zwar sowohl als Bestandteil der Umwelt- als auch der Verhaltensunsicherheit (siehe Abbildung 133). Hierauf wird in den nachfolgenden Abschnitten näher eingegangen.

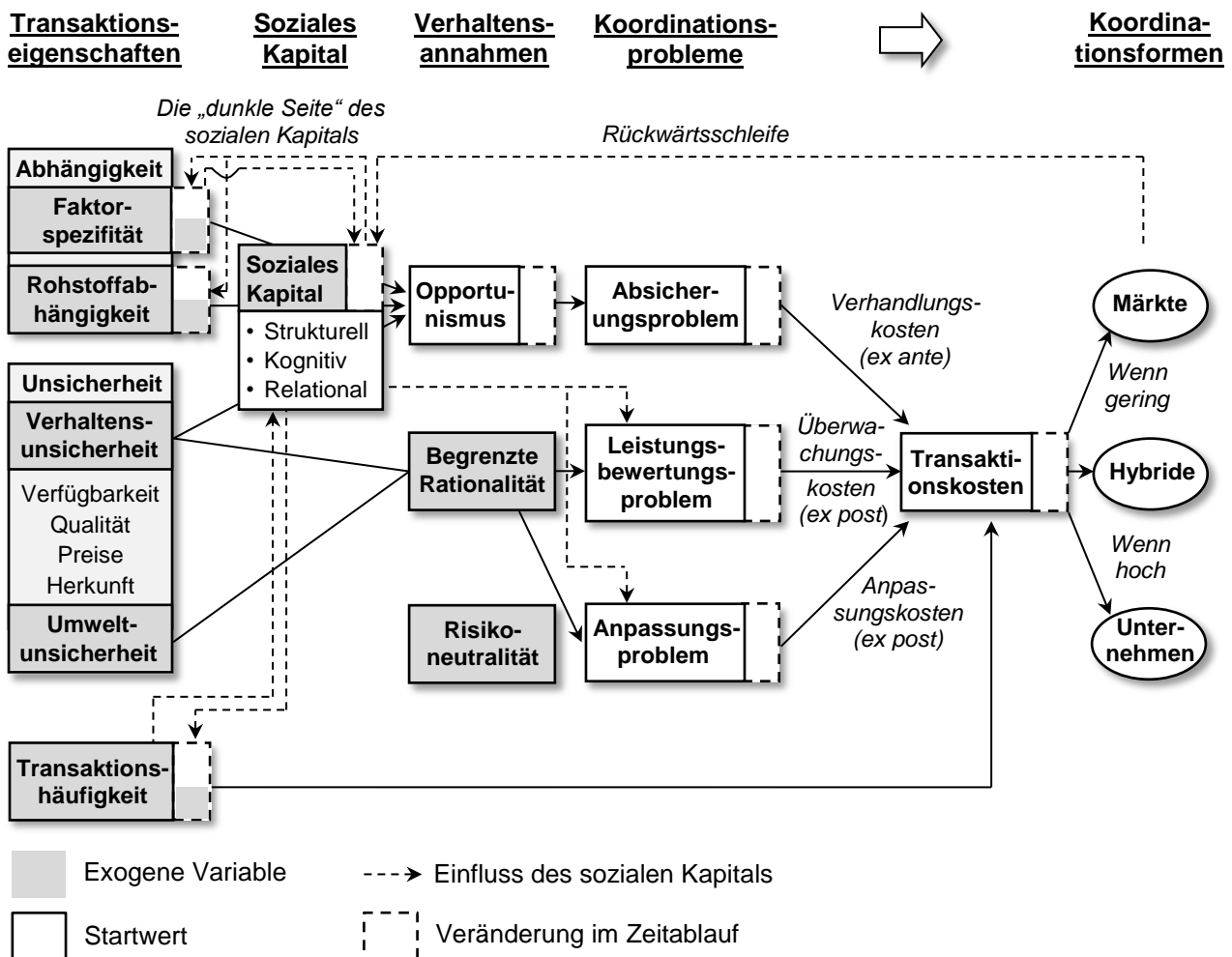


Abbildung 133: Dynamisches, transaktionskostenbasiertes Modell

Verfügbarkeitsunsicherheit. In dem in Abbildung 133 dargestellten Modell wird die Verfügbarkeitsunsicherheit, wie in der Literatur üblich (vgl. Fink et al. 2006, S. 504; Koberg 1987), als Bestandteil der *Umweltunsicherheit* angesehen, da die Verfügbarkeit der Rohstoffe stark von externen Faktoren abhängt, die nicht direkt von den Unternehmen kontrolliert werden können, wie bspw. Kalamitäten (z. B. Windbruch), Handelsrestriktionen (z. B. EUTR) oder staatlichen Förderprogrammen (z. B. im Rahmen des EEGs). Hierzu zählen auch die in dem in Abschnitt 3.1.4 entwickelten Systematisierungsansatz enthaltenen saisonalen Angebotschwankungen und konjunkturellen Nachfrageschwankungen. Den bedeutsamsten externen Einflussfaktor stellt allerdings die zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz dar (siehe Abschnitt 2.1), die sich stark auf die Verfügbarkeit der betroffenen Rohstoffe auswirken kann, wie nicht nur am Beispiel der Sägenebenprodukte deutlich wurde (siehe Abschnitt 3.3.3.2).

Gleichzeitig besteht jedoch auch eine Verbindung zwischen der Verfügbarkeitsunsicherheit und dem Grad der *Verhaltensunsicherheit* (vgl. Paulraj/Chen 2007, S. 33). Aufgrund der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz und der damit einhergehenden Rohstoffverknappung könnte ein Lieferant bspw. seine Leistungen einschränken und nur noch an den Höchstbietenden liefern, wodurch die Rohstoffversorgung gefährdet ist. Auch verspätete oder unvollständige bzw. mangelhafte Lieferun-

gen sind dem Bereich der Verhaltensunsicherheit zuzuordnen (vgl. Grasso/Taylor 1984, S. 485; Li/Lin 2006, S. 1645). Im Rahmen dieser Arbeit wird die Verfügbarkeitsunsicherheit daher sowohl als Bestandteil der Umwelt- als auch der Verhaltensunsicherheit angesehen (siehe Abbildung 133).

Qualitätsunsicherheit. Die Qualitätsunsicherheit ist in dem hier entwickelten Modell der *Umweltunsicherheit* zugeordnet, da die Rohstoffqualität (speziell bei nachwachsenden Rohstoffen) von zahlreichen externen Umweltfaktoren beeinflusst wird. Dabei kann es sich bspw. um unterschiedliche Boden- und Witterungsverhältnisse handeln, die zu natürlichen Qualitätsschwankungen bei nachwachsenden Rohstoffen führen sowie großflächig auftretende Kalamitäten, wie bspw. Insekten- oder Pilzbefall (siehe Abschnitt 2.4.1). Auch die Verderblichkeit der Rohstoffe ist in diesem Zusammenhang zu nennen (vgl. Hobbs/Young 2001, S. 42; Jensen et al. 1962, S. 380).

Gleichzeitig wird die Qualitätsunsicherheit zudem erneut als Teil der *Verhaltensunsicherheit* angesehen (vgl. Akerlof 1970; Niesten/Jolink 2012, S. 1032), da unsicher ist, ob der Lieferant die benötigten Rohstoffe tatsächlich in der vereinbarten Qualität bereitstellt oder sich opportunistisch verhält. So kann es bspw. zu Qualitätsschwankungen aufgrund unterschiedlicher Rohstoffzusammensetzungen, des Herstellungs- und Verarbeitungsprozesses beim Lieferanten sowie der Lagerung und des Transportes kommen (siehe Abschnitt 3.3.3.2). Die Qualität der gelieferten Rohstoffe ist somit vom Verhalten des Lieferanten abhängig. Mangelhafte bzw. beschädigte Lieferungen sind daher möglich, was gemäß dem transaktionskostenbasierten Modell zum sog. Leistungsbewertungsproblem und den damit verbundenen Überwachungs- und Kontrollkosten führt.

Preisunsicherheit. In dem in Abbildung 133 dargestellten Modell wird die Preisunsicherheit als Bestandteil der *Umweltunsicherheit* angesehen (vgl. Downey et al. 1975, S. 619; McNally/Griffin 2004, S. 7), da die Rohstoffpreise stark von externen Faktoren beeinflusst werden, wie bspw. Kalamitäten (z. B. Windbruch), saisonalen Aspekten (z. B. Jahreszeiten) oder konjunkturellen Nachfrageschwankungen (siehe den in Abschnitt 3.1.4 entwickelten morphologischen Kasten). Der bedeutsamste externe Einflussfaktor ist allerdings auch hier die zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz (siehe Abschnitt 2.1), welche sich stark auf die Rohstoffpreise auswirken kann, wie am Beispiel Altholz besonders deutlich wurde (siehe Abschnitt 3.3.3.2).

Gleichzeitig besteht jedoch auch eine Verbindung zwischen der Preisunsicherheit und dem Grad der *Verhaltensunsicherheit* (vgl. Aron et al. 2005, S. 42; Miller 1992, S. 317). So kann es bspw. infolge der zunehmenden stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz und damit einhergehenden Rohstoffverknappung dazu kommen, dass Lieferanten ihre Preise unerwartet erhöhen oder nur noch an den Höchstbietenden liefern (sog. ‚Hold-up‘) (vgl. Fan 2000, S. 353). In diesem Fall werden die vorhandenen, bereits zuvor beschriebenen Rohstoffabhängigkeiten einseitig zu Lasten des Abnehmers ausgenutzt, was gemäß dem hier entwickelten Modell zum sog. Absicherungsproblem führt.

Herkunftsunsicherheit. Die Herkunftsunsicherheit wird ebenfalls der *Umweltunsicherheit* zugeordnet, da zahlreiche externe Faktoren die Herkunftsangabe bei den Rohstoffen sowie deren Rückverfolgbarkeit erschweren, wie bspw. intransparente und oftmals mehrstufige Handelsströme, der Umschlag in Transitländern oder die Vermischung unterschiedlicher Stoffströme (vgl. Appelhanz et al. 2014, S. 18;

siehe auch Abschnitt 3.1.4). Dies führt mitunter dazu, dass selbst die Lieferanten eines Unternehmens die ursprüngliche Rohstoffherkunft nicht genau angeben können, wie auch im Rahmen der ersten empirischen Erhebung deutlich wurde (siehe Abschnitt 3.2.3.1). Daraus resultiert die durchaus berechtigte Gefahr, dass die verarbeiteten Rohstoffe zumindest teilweise aus illegalen Rohstoffquellen stammen (vgl. Greenpeace 2008a; WWF 2008a). Abgesehen von diesen Legalitätsaspekten können die Rohstoffe in Abhängigkeit von der jeweiligen Herkunft zudem mit unterschiedlichen Stör- bzw. Schadstoffen belastet sein, was ebenfalls einen Teil der Herkunftsunsicherheit darstellt und zeigt, dass hier auch eine Verbindung zur Qualitätsunsicherheit existiert (siehe Abschnitt 3.1.4).

In dem in Abbildung 133 dargestellten Modell wird die Herkunftsunsicherheit zudem der *Verhaltensunsicherheit* zugeordnet, da die Lieferanten auch bewusst günstig erworbene Rohstoffe illegaler Herkunft mit anderen mischen und zu einem höheren Preis weiterverkaufen können. Aufgrund der vorhandenen Informationsasymmetrien (siehe Abschnitt 3.3.3.5) ist es den abnehmenden Unternehmen häufig nicht oder nur schwer möglich, die tatsächliche Rohstoffherkunft zu überprüfen. Die Lieferanten können diese Informationsasymmetrien somit opportunistisch ausnutzen, was erneut zum Absicherungs- bzw. Leistungsbewertungsproblem führt. Auch die herkunftsbedingte Belastung mit Stör- bzw. Schadstoffen ist vom Verhalten der Lieferanten abhängig, da diese die unterschiedlichen Materialien mehr oder weniger sorgfältig sortieren können. In dem hier entwickelten Modell werden die besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen daher sowohl als Bestandteil der Umwelt- als auch der Verhaltensunsicherheit angesehen (siehe Abbildung 133).

4.6 Dynamische Entwicklung von B2B-Geschäftsbeziehungen im Zeitablauf

In den vorherigen Abschnitten wurde ein dynamisches, transaktionskostenbasiertes Modell entwickelt, welches die besonderen Industrie- und Produktcharakteristika von nachwachsenden Rohstoffen explizit berücksichtigt. Im Folgenden wird nun aufgezeigt, wie dieses Modell genutzt werden kann, um erstmals nicht nur einzelne Transaktionen, sondern eine komplette sozio-ökonomische Austauschbeziehung zwischen Unternehmen im Zeitablauf zu erklären, d. h. von ihrem Anfang bis zu ihrem möglichen Ende. Dabei lassen sich drei Phasen (vgl. Heide 1994, S. 75-78) sowie verschiedene Start- und Endkriterien unterscheiden, auf die in den kommenden Abschnitten näher eingegangen wird (siehe Abbildung 134).

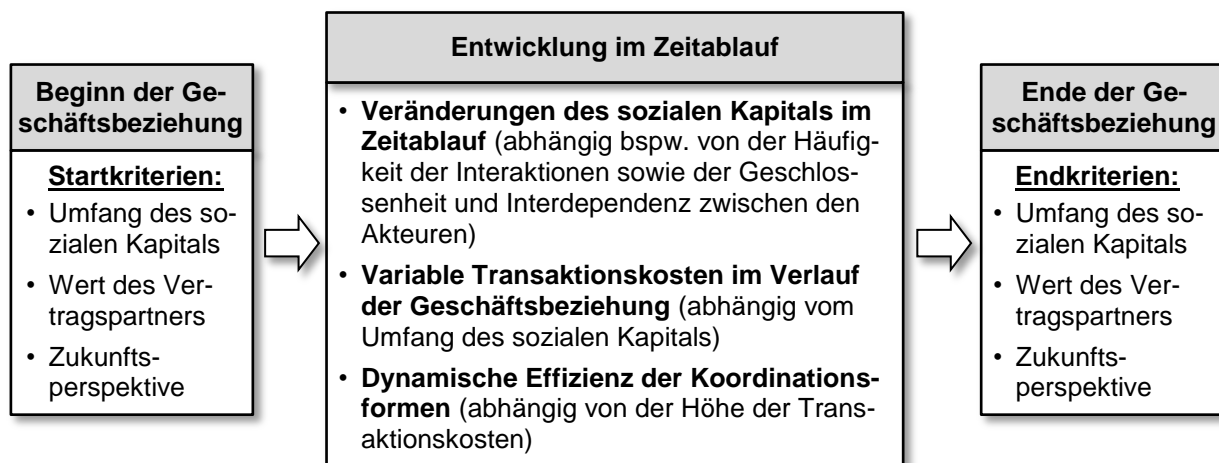


Abbildung 134: Dynamische Entwicklung von B2B-Geschäftsbeziehungen im Zeitablauf

Beginn der Geschäftsbeziehung. Um eine Geschäftsbeziehung zu beginnen, müssen drei Faktoren ein bestimmtes Mindestmaß überschreiten. Zunächst ist stets ein gewisser ‚*Umfang des sozialen Kapitals*‘ wie bspw. Vertrauen erforderlich, da ansonsten keine Transaktionen stattfinden würden (vgl. Nooteboom 2007, S. 30). Dieser Anfangswert kann, wie bereits erläutert, mit der Reputation des Geschäftspartners gleichgesetzt werden. Da zu Beginn noch keine eigenen Erfahrungen mit dem potenziellen Vertragspartner vorhanden sind, dient dessen Reputation als Qualitätssignal, das ein gewisses Mindestmaß überschreiten muss.

Zudem ist es erforderlich, dass der Geschäftspartner über die notwendigen Kompetenzen, Fähigkeiten und Kapazitäten verfügt, um die Transaktionen erfolgreich durchzuführen. Dies wird als ‚*Wert des Vertragspartners*‘ bezeichnet (vgl. de Jong et al. 1998, S. 591). Eine Geschäftsbeziehung wird nur aufgenommen, wenn dieser Wert ebenfalls das erforderliche Mindestmaß überschreitet. Der Wert des Vertragspartners beinhaltet auch dessen Entwicklungspotenzial, Flexibilität und Wissen. Oftmals verfügen nur mittlere und große Unternehmen über die erforderlichen Fähigkeiten und Kapazitäten, weshalb der Vertragspartner häufig eine gewisse Mindestgröße aufweisen muss (vgl. Nooteboom et al. 1992, S. 144; Tsai/Ghoshal 1998, S. 471). Generell ist der Wert des Vertragspartners jedoch nicht als absolute Größe anzusehen, sondern relativ zur nächstbesten Alternative (vgl. Nooteboom et al. 1997, S. 317).

Schließlich stellt auch die ‚*Zukunftsperspektive*‘ ein wichtiges Kriterium für den Beginn von Geschäftsbeziehungen dar. So erscheinen spezifische Investitionen nur gerechtfertigt, wenn von wiederkehrenden Transaktionen im Rahmen eines dauerhaften Austauschprozesses ausgegangen wird (vgl. de Jong et al. 1998, S. 591; Nooteboom 2007, S. 47). Ohne eine positive Zukunftsperspektive werden keine spezifischen Investitionen getätigt und es entwickeln sich auch keine dauerhaften Geschäftsbeziehungen, die jedoch speziell im Cluster Forst und Holz von großer Bedeutung sind. Nur bei einzelnen, unabhängigen Transaktionen spielt die Zukunftsperspektive keine Rolle. Generell umfasst sie jedoch die zukünftige ökonomische Entwicklung, die erwarteten rechtlichen und wettbewerblichen Veränderungen sowie die prognostizierte Nachfrage nach den ausgetauschten Gütern. Eine schlechte Zukunftsperspektive kann den Beginn von Geschäftsbeziehungen verhindern, da bspw. die zukünftige Nachfrage nach den ausgetauschten Gütern zu gering bzw. unsicher ist oder es aufgrund neuer rechtlicher Restriktionen (z. B. EUTR) zu schwierig erscheint, die Transaktionen durchzuführen.

Eine Geschäftsbeziehung wird demnach nur begonnen, wenn zumindest ein gewisses Maß an sozialem Kapital wie bspw. Vertrauen zwischen den potenziellen Vertragspartnern vorhanden ist, diese über die zur Durchführung der Transaktionen notwendigen Fähigkeiten und Kapazitäten verfügen und die Zukunftsperspektive gut genug ist, um dauerhafte Geschäftsbeziehungen zu ermöglichen.

Entwicklung im Zeitablauf. Wurden Geschäftsbeziehungen aufgenommen, so entwickeln sich diese im Zeitablauf wie bereits im vorherigen Abschnitt bei der Entwicklung des dynamischen, transaktionskostenbasierten Modells erklärt und in Abbildung 133 dargestellt. Zunächst werden häufig einzelne, kleinere Transaktionen im Rahmen einer Testphase durchgeführt, um eigene Erfahrungen mit dem neuen Geschäftspartner zu sammeln (vgl. Uzzi 1996, S. 679). Diese Erfahrungen sind im Verlauf der Geschäftsbeziehung bedeutsamer für die Beurteilung des Vertragspartners als dessen ursprüngliche

Reputation (vgl. Granovetter 1985, S. 490). Werden die Transaktionen erfolgreich durchgeführt, kann sich das zwischen den Akteuren vorhandene soziale Kapital erhöhen. Falls nicht, wird es sich reduzieren. Wie schnell sich das soziale Kapital entwickelt, ist dabei von Faktoren abhängig, wie der Häufigkeit der Interaktionen oder der Geschlossenheit und Interdependenz zwischen den Akteuren (vgl. Nahapiet/Ghoshal 1998, S. 256). Wie bereits in Abschnitt 4.5.1.2 dargestellt, wirken sich der Umfang des sozialen Kapitals und dessen Veränderungen auf die einzelnen Konstrukte der Transaktionskostentheorie aus, was zu variablen Transaktionskosten führt. Daher können verschiedene Koordinationsformen im Verlauf einer Geschäftsbeziehung geeignet sein, was als dynamische Effizienz bezeichnet wird (vgl. Ghoshal/Moran 1996, S. 34-35; Nooteboom 1992). Diese dynamischen Prozesse (d. h. Veränderungen des sozialen Kapitals, die sich wiederum auf die Höhe der Transaktionskosten und die Wahl der effizienten Koordinationsform auswirken) halten an, bis die Geschäftsbeziehung beendet wird.

Ende der Geschäftsbeziehung. Eine Geschäftsbeziehung kann aus unterschiedlichen Gründen beendet werden. Die Kriterien hierfür entsprechen spiegelbildlich den zuvor beschriebenen Startkriterien. So endet die Geschäftsbeziehung bspw., wenn der *Umfang des zwischen den Akteuren vorhandenen sozialen Kapitals* das erforderliche Mindestmaß unterschreitet. Die Gründe dafür können gescheiterte Transaktionen in der Vergangenheit, ein Vertrauensbruch oder eine Krise in der Geschäftsbeziehung sein. In diesem Fall ist das soziale Kapital (z. B. Vertrauen) zu gering, um weiterhin Transaktionen mit dem Geschäftspartner durchzuführen.

Zudem kann eine Geschäftsbeziehung enden, wenn der *Wert des Vertragspartners* unter das notwendige Mindestmaß sinkt. So ist es bspw. möglich, dass dieser nicht mehr über die erforderlichen Kompetenzen, Fähigkeiten und Kapazitäten verfügt, um die Transaktionen auch zukünftig erfolgreich auszuführen. Der Grund hierfür können technologische Veränderungen sein, die zu einer Situation führen, in welcher der bisherige Geschäftspartner nicht mehr länger wettbewerbsfähig erscheint. Ein weiterer möglicher Grund ist, dass ein anderer alternativer Vertragspartner attraktiver wird, da er bspw. über bessere Fähigkeiten oder höhere Kapazitäten und damit verbundene Skaleneffekte verfügt. Wie bereits erwähnt, ist der Wert des Vertragspartners nicht nur absolut zu sehen, sondern auch relativ zur nächstbesten Alternative (vgl. Nooteboom et al. 1997, S. 317). In diesem Fall müssen jedoch auch die anfallenden Wechselkosten berücksichtigt werden, so dass der Unterschied zwischen den alternativen Vertragspartnern groß genug sein muss, um diese zu rechtfertigen.

Schließlich kann eine Beziehung auch enden, wenn sich die *Zukunftsperspektive* verschlechtert. Neue gesetzliche Vorgaben, ein konjunktureller Abschwung oder eine generell sinkende Nachfrage nach den ausgetauschten Gütern können zu einem Abbruch der Transaktionen und der gesamten Geschäftsbeziehung führen. In diesem Fall sind keine zukünftigen Transaktionen möglich bzw. erfolgsversprechend und die negativen Zukunftsaussichten verhindern eine Weiterführung der Geschäftsbeziehung.

Eine besondere Situation ergibt sich, wenn der Umfang des zwischen den Akteuren vorhandenen sozialen Kapitals sehr hoch ist, der Wert des Vertragspartners und/oder die Zukunftsperspektive jedoch gering sind. In diesem Fall kommt die bereits angesprochene *„dunkle Seite des sozialen Kapitals“* zum Vorschein. Die engen und starken sozialen Bindungen können hier das Beenden der Geschäftsbeziehung verhindern.

hung selbst dann verhindern, wenn diese sich nachteilig für das Unternehmen entwickelt (vgl. Nooteboom 2007, S. 35). Der Grund hierfür ist ein *kognitiver Lock-In Effekt*, der zu sozialen Abhängigkeiten führt (vgl. Maurer/Ebers 2006, S. 277). Obwohl der Vertragspartner nicht mehr über die notwendigen Fähigkeiten und Kompetenzen verfügt oder sich die Zukunftsperspektive spürbar verschlechtert hat, wird die Geschäftsbeziehung in diesem Fall häufig nicht oder erst deutlich zu spät beendet.

4.7 Limitationen des dynamischen, transaktionskostenbasierten Modells

Obwohl das entwickelte Modell die besonderen Industrie- und Produktcharakteristika von nachwachsenden Rohstoffen explizit berücksichtigt und so die in Abschnitt 4.3 dargestellten Probleme behebt, weist es dennoch einige Limitationen auf, die im Folgenden näher betrachtet werden sollen. Da die Transaktionskostentheorie die theoretische Grundlage für das gesamte Modell bildet, gelten die in Abschnitt 4.1.3 geäußerten Kritikpunkte prinzipiell auch hier. So liegt der Fokus des dynamischen, transaktionskostenbasierten Modells erneut ausschließlich auf *dyadischen Austauschbeziehungen* zwischen einem Lieferanten und einem Abnehmer. Da die hier betrachteten Rohstoffe und daraus hergestellten Produkte sowie die beteiligten Industrien jedoch teilweise sehr unterschiedliche Eigenschaften aufweisen (siehe Abschnitt 3.1.2 und 3.1.4), erscheint es schwierig bzw. unmöglich, allgemeingültige Aussagen für die gesamte Wertschöpfungskette zu treffen. Dies gilt im Übrigen auch für andere Wirtschaftsbereiche. Keine Koordinationsform ist für alle Stufen der Wertschöpfungskette gleichermaßen geeignet, da deren Effizienz bspw. von dem Konzentrationsgrad der jeweiligen Industrien und den spezifischen Eigenschaften und damit einhergehenden Unsicherheiten der ausgetauschten Güter abhängt. Daher müssen die einzelnen Stufen (dyadischen Austauschbeziehungen) separat betrachtet werden, um die jeweils effiziente Koordinationsform zu bestimmen, wie es in dem hier entwickelten Modell geschieht.

Kritisiert wurde zudem, dass die Transaktionskostentheorie nur von *einem einzelnen Entscheidungsträger* ausgeht, obwohl häufig mehrere Akteure auf unterschiedlichen Ebenen involviert sind (vgl. Rindfleisch et al. 2010, S. 215-217). Auch das hier dargestellte Modell betrachtet zunächst einzelne Akteure, die miteinander verhandeln bzw. sieht das Unternehmen selbst als sozialen Akteur an (vgl. King et al. 2010). Dies erscheint angesichts der im Cluster Forst und Holz zahlreich vorhandenen kleinen und mittleren, oftmals inhabergeführten (Familien-) Unternehmen durchaus gerechtfertigt (siehe Abschnitt 3.1.2). Die gesamte Unternehmenspolitik wird hier häufig stark von einem einzelnen Akteur (dem Inhaber) bestimmt, dem auch in Vertragsverhandlungen eine zentrale Rolle zukommt. Dabei muss allerdings beachtet werden, dass in allen Industrien stets auch einige integrierte und international agierende Großunternehmen tätig sind, in denen nicht nur einzelne Personen, sondern ganze Beschaffungs- bzw. Verkaufsteams die Verhandlungen führen. Das entwickelte Modell erlaubt es jedoch, dies ebenfalls zu berücksichtigen. In dem Fall müssen allerdings zusätzlich noch gruppenspezifische Aspekte betrachtet werden, die sich auf den Umfang des zwischen den Akteuren vorhandenen sozialen Kapitals und dessen Veränderungen auswirken können. Diese Gruppendynamik und ihr Einfluss auf die Wahl der effizienten Koordinationsform sollte in zukünftigen Forschungsarbeiten detaillierter untersucht werden.

Die Transaktionskostentheorie wurde auch dafür kritisiert, dass **Innovationen, Wissen und Lernprozesse** bei der Wahl der effizienten Koordinationsform keine Rolle spielen (vgl. Nooteboom 2006). In dem hier entwickelten Modell stehen diese Aspekte ebenfalls nicht im Mittelpunkt, da ein anderer Ansatz verfolgt wird und sich der Fokus vor allem auf die sozialen Strukturen richtet, die den wirtschaftlichen Austauschbeziehungen zugrunde liegen. Ziel ist es, deren Einfluss auf die Wahl der effizienten Koordinationsform näher zu untersuchen. Dabei bleiben die zuvor genannten Aspekte allerdings nicht völlig unberücksichtigt. Wie bereits dargestellt, können sich Lernprozesse und eigene Erfahrungen mit dem Vertragspartner auf den Umfang des zwischen den Akteuren vorhandenen sozialen Kapitals und die Höhe der anfallenden Transaktionskosten auswirken. Das Wissen und das Entwicklungspotenzial des Vertragspartners werden zudem im Konstrukt ‚Wert des Vertragspartners‘ berücksichtigt. Schließlich können Innovationen und technische Veränderungen auch die ‚Zukunftsperspektive‘ beeinflussen (siehe vorherigen Abschnitt) und somit die weitere Entwicklung der Geschäftsbeziehung bestimmen.

Das vorgestellte Modell sieht die bestehenden Unsicherheiten (Umwelt- und Verhaltensunsicherheit) und Abhängigkeiten (spezifische Investitionen, Rohstoffabhängigkeiten) als die zentralen Treiber an, die zu Integrationsprozessen zwischen Unternehmen führen können. Obwohl diese in empirischen Studien tatsächlich häufig als bedeutsame Ursachen für die Vorwärts- bzw. Rückwärtsintegration von Unternehmen identifiziert wurden (siehe Abschnitt 4.2) und die durch sie verursachten Transaktionskosten gemäß Williamson (1985a, S. 103) den größten Einfluss auf die Entscheidung zur vertikalen Integration ausüben, muss dennoch beachtet werden, dass es auch **andere Gründe für die Integration von Unternehmen** geben kann. Dies können bspw. mögliche Verbundeffekte (Economies-of-Scope), Risikoaspekte, Handelsbarrieren, finanzielle bzw. technische Gründe, steuerliche Aspekte oder die Präferenzen des Top-Managements sein (vgl. Hobbs 1996a, S. 27; Valentinov/Curtiss 2005, S. 26; Ziggers/Trienekens 1999, S. 272-273). Die Relevanz dieser Faktoren muss im konkreten Einzelfall separat geprüft werden, da sich deren Einfluss auf die Wahl der effizienten Koordinationsform nur schwer im Rahmen eines allgemeingültigen, theoretischen Modells abbilden lässt.

Das entwickelte Modell geht zudem davon aus, dass sich die effizienteste Koordinationsform zumindest mittel- bis langfristig durchsetzen wird, sofern der organisationale Druck groß genug ist. Dieser entsteht durch die Differenz zwischen der tatsächlich vorhandenen und der theoretisch vorhergesagten, effizientesten Koordinationsform (siehe Abschnitt 4.5.1.3). Die dadurch hervorgerufenen Effizienzverluste und Wettbewerbsnachteile sind angesichts des bestehenden Wettbewerbs auf Dauer nicht tragbar (vgl. Williamson 1985a, S. 22-23). In der Realität existieren jedoch mitunter bestimmte **Hemmnisse bzw. Restriktionen, die einen Wechsel der Koordinationsform auch dauerhaft verhindern können**. Dabei kann es sich bspw. um finanzielle, rechtliche oder technische Restriktionen handeln. So verfügen die im Cluster Forst und Holz zahlreich vorhandenen kleinen und mittleren Unternehmen oftmals nicht über die notwendigen finanziellen Mittel, um andere Unternehmen auf vor- bzw. nachgelagerten Wertschöpfungsstufen zu übernehmen (integrieren) oder bspw. ein gemeinsames Joint Venture mit diesen aufzubauen. Das Vorhandensein solcher Hemmnisse, die einen Wechsel der Koordinationsform dauerhaft verhindern können, lässt sich jedoch ebenfalls nur schwer in einem allgemeingültigen, theoretischen Modell berücksichtigen und muss daher erneut im jeweiligen Einzelfall separat geprüft werden.

Zudem handelt es sich um ein **komplexes Modell**, dass in seiner Gesamtheit im Rahmen einer einzelnen empirischen Studie nur schwer überprüfbar erscheint. Ein vielversprechender Ansatz hingegen ist das Ableiten und Testen einzelner zentraler Hypothesen, wie bspw. den Einfluss des sozialen Kapitals auf die verschiedenen Konstrukte der Transaktionskostentheorie und damit letztlich auf die Wahl der effizienten Koordinationsform. Einen ersten Schritt in diese Richtung unternahmen Wang et al. (2013), die den moderierenden Effekt des sozialen Kapitals zwischen der Faktorspezifität und Verhaltensunsicherheit auf der einen Seite und der daraus resultierenden Gefahr von opportunistischen Verhalten auf der anderen Seite untersuchten und bestätigten. Generell können die empirischen Studien dabei sowohl quantitativer als auch qualitativer Art sein. So lassen sich die in den vorherigen Abschnitten geschilderten Zusammenhänge bspw. in Form eines Strukturgleichungsmodells umsetzen und überprüfen. Dabei besteht die Herausforderung darin, die verschiedenen latenten Konstrukte des Modells durch **geeignete Items** zu operationalisieren, was in der Vergangenheit sehr unterschiedlich erfolgte und für dementsprechende Kritik sorgte (vgl. Klein 2005, S. 451-452; Seggie 2012, S. 63-65). Unabhängig von dem hier entwickelten Modell sollten zukünftige Forschungsarbeiten daher stärker auf die Operationalisierung der einzelnen Konstrukte fokussieren und entsprechende Items erarbeiten, um so die Vergleichbarkeit der durchgeführten Studien zu erhöhen (siehe Abschnitt 4.2). Die dynamischen Aspekte des Modells können zudem in longitudinalen Analysen untersucht werden, die mehrere Zeitpunkte umfassen. Ferner erscheinen experimentelle Untersuchungen geeignet, um unterschiedliche Beziehungsverläufe zu simulieren. Neben quantitativen Erhebungen sind auch qualitative Studien geeignet, um einzelne Aspekte detaillierter zu betrachten. Dabei kann es sich bspw. um Fallstudien oder auf Befragungen basierende, qualitative Inhaltsanalysen handeln (siehe Abschnitt 3.2). Zudem bieten sich qualitative Untersuchungen speziell in Situationen an, in denen die Grundgesamtheit nur vergleichsweise gering ist, wie es in einigen Industrien im Cluster Forst und Holz (z. B. der Zellstoffindustrie) vorkommt.

4.8 Diskussion

In den vorangegangenen Abschnitten wurde auf effiziente Koordinationsformen zwischen Unternehmen, d. h. in Business-to-Business (B2B)-Geschäftsbeziehungen, eingegangen. Ziel dabei war es, die **zweite Forschungsfrage** abschließend zu beantworten. Diese lautete:

2. Forschungsfrage
Wie wirken sich die besonderen Industrie- und Produktcharakteristika im Kontext nachwachsender Rohstoffe auf die Wahl der effizienten Koordinationsform in B2B-Geschäftsbeziehungen aus?

Dazu wurde zunächst geklärt, was genau unter effizienten Koordinationsformen zu verstehen ist und welche konkreten Formen sich hierbei unterscheiden lassen (siehe Abschnitt 4.1). Im Mittelpunkt stand dabei die **Transaktionskostentheorie**, da diese ein **Effizienzkriterium** in Form der beim Güteraustausch anfallenden Transaktionskosten bereitstellt, mit dessen Hilfe die Vorteilhaftigkeit der verschiedenen Koordinationsformen untersucht werden kann. Im Rahmen der Arbeit wurde auf die Bedeutung,

die zentralen Konstrukte sowie häufig geäußerte Kritikpunkte der Theorie eingegangen. Anschließend erfolgte eine **umfassende Literaturanalyse** in Abschnitt 4.2, die erstmals detailliert auf die bisherigen Anwendungsgebiete der Transaktionskostentheorie im Kontext nachwachsender Rohstoffe sowie verwandter Themengebiete einging und aufzeigte, welche Ergebnisse hierzu vorliegen. Der wissenschaftliche Nutzen dieser Literaturanalyse wurde bereits in Abschnitt 4.2.4 ausführlich dargestellt und soll an dieser Stelle nicht erneut diskutiert werden. Die Literaturanalyse und die zwei zuvor im Cluster Forst und Holz durchgeführten empirischen Studien zeigten, dass bestimmte **theoretische Erweiterungen notwendig** sind, um die im Rahmen der ersten Forschungsfrage identifizierten besonderen Industrie- und Produktcharakteristika von nachwachsenden Rohstoffen innerhalb der Transaktionskostentheorie zu berücksichtigen (siehe Abschnitt 4.3). Abschnitt 4.4 verdeutlichte, welche **verwandten Theorien** (d. h. die Resource Dependence Theory und die Social Capital Theory) in die Transaktionskostentheorie integriert werden können, um diese theoretischen Erweiterungen zu realisieren. Basierend darauf wurde in Abschnitt 4.5 ein **dynamisches, transaktionskostenbasiertes Modell** entwickelt, das die besonderen Industrie- und Produktcharakteristika von nachwachsenden Rohstoffen bei der Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen explizit berücksichtigt und somit **die Antwort auf die zweite Forschungsfrage** darstellt. Abschnitt 4.6 zeigte im Anschluss, wie dieses Modell genutzt werden kann, um die **dynamische Entwicklung von B2B-Geschäftsbeziehungen im Zeitablauf** zu erklären. Abschließend ging Abschnitt 4.7 auf mögliche **Limitationen des Modells** ein.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden die Transaktionskostentheorie, die Resource Dependence Theory und die Social Capital Theory **erstmalig** in ein **gemeinsames theoretisches Modell** integriert. Dies ermöglicht es, nicht nur einzelne Transaktionen zu betrachten, sondern die gesamte sozio-ökonomische Austauschbeziehung im Zeitablauf, d. h. von ihrem Anfang bis zu ihrem möglichen Ende. Das entwickelte Modell berücksichtigt dabei explizit **Rohstoffabhängigkeiten** und **Machtunterschiede** zwischen den Akteuren, die dem Austausch zugrundeliegenden **sozialen Strukturen** sowie **dynamische Aspekte** und **wiederkehrende Transaktionen**. All diese Faktoren wurden bislang von der Transaktionskostentheorie weitgehend vernachlässigt bzw. nur vereinzelt betrachtet (siehe Abschnitt 4.3.1). Obwohl die durchgeführten **Erweiterungen** bei nachwachsenden Rohstoffen besonders relevant sind, betreffen sie stets generelle Kritikpunkte der Transaktionskostentheorie und **lassen sich daher auch auf andere Industrien bzw. Anwendungsbereiche übertragen** und somit generalisieren. Die ganzheitliche Sichtweise des Modells auf ökonomische Austauschbeziehungen ermöglicht zudem neue Erkenntnisse hinsichtlich des zeitlichen Verlaufs von Geschäftsbeziehungen zwischen Lieferanten und Abnehmern sowie der Bedeutung sozialer Faktoren. Es fokussiert dabei nicht nur auf Vertrauen allein, wie es bislang in der Literatur zumeist geschah (siehe Abschnitt 4.3.1.2), sondern basiert stattdessen auf dem umfassenderen und mehrdimensionalen Konstrukt des sozialen Kapitals, welches neben Vertrauen noch weitere Faktoren umfasst. Dies erlaubt detailliertere und differenziertere Erkenntnisse. Das Modell zeigt zudem, wie eng **ökonomische** und **soziale Faktoren** miteinander zusammenhängen und **gemeinsam die Wahl der effizienten Koordinationsform beeinflussen**.

Die **Integration** der Resource Dependence Theory und der Social Capital Theory trägt nicht nur dazu bei, häufig geäußerte Kritikpunkte der Transaktionskostentheorie zu beheben (siehe Abschnitt 4.3.1)

und somit deren Vorhersagekraft zu erhöhen, sondern **erscheint auch aus Sicht der beiden anderen Theorien vorteilhaft**. So berücksichtigt die Resource Dependence Theory zwar explizit Rohstoffabhängigkeiten und Machtunterschiede zwischen Unternehmen, ist konzeptionell jedoch insgesamt weniger ausgereift als die Transaktionskostentheorie (siehe Abschnitt 4.4.1). Beispielsweise bietet sie kein eindeutiges Kriterium für die Wahl der geeigneten Taktik bzw. Koordinationsform. Die Integration der beiden Theorien **verbessert** daher zugleich auch das **theoretische Fundament der Resource Dependence Theory** (vgl. Heide 1988, S. 34; Carroll et al. 1999, S. 66). Zudem ermöglicht die Integration eine **ausgewogenere Sichtweise auf soziale Aspekte**. Während die Transaktionskostentheorie oftmals als ‚*undersocialized*‘ angesehen wird, gelten viele Ansätze aus der Soziologie (darunter auch die Social Capital Theory) hingegen als ‚*oversocialized*‘ (vgl. Granovetter 1985). Das hier entwickelte Modell zeigt jedoch, dass sich soziale Faktoren (z. B. soziales Kapital) direkt auf ökonomische Faktoren (z. B. die Transaktionskosten) auswirken können und betrachtet diese daher gemeinsam.

Zudem kann das **dynamische, transaktionskostenbasierte Modell** genutzt werden, um verschiedene Phänomene zu untersuchen, die sich mit Hilfe der Transaktionskostentheorie nicht oder nur unvollständig erklären lassen. Diese betreffen nicht nur speziell den Bereich nachwachsender Rohstoffe, sondern auch andere Industrien und Anwendungsgebiete. So werden nun bspw. erstmals **dynamische Prozesse innerhalb der Geschäftsbeziehung** explizit im Rahmen der Analyse berücksichtigt durch die Veränderungen des zwischen den Akteuren vorhandenen sozialen Kapitals sowie den daraus resultierenden Effekten auf die Höhe der anfallenden Transaktionskosten. Basierend auf diesen variablen Transaktionskosten zeigt das Modell, dass verschiedene Koordinationsformen im Verlauf einer Geschäftsbeziehung geeignet sein können, was als **dynamische Effizienz** bezeichnet wird (vgl. Ghoshal/Moran 1996, S. 34-35). Zudem konnten **drei generelle Phasen der Geschäftsbeziehung** sowie verschiedene **Start- und Endkriterien** identifiziert werden. Die Transaktionskostentheorie allein kann nicht erklären, wann und warum es zu einem Wechsel der Koordinationsform kommt, da ihr eine statische Sichtweise zugrunde liegt und sie lediglich auf einen einzelnen Zeitpunkt fokussiert (vgl. Williamson 2008a, S. 5). Das hier entwickelte Modell hingegen betrachtet die gesamte Geschäftsbeziehung im Zeitablauf und ermöglicht so Vorhersagen bezüglich eines Wechsels der Koordinationsform. Zugleich zeigt es die Ursachen auf, die zu diesem Wechsel führen. Das Modell hilft so zukünftige Entwicklungen zu antizipieren und die jeweils am besten geeignete Koordinationsform auszuwählen.

Die explizite Berücksichtigung der zeitlichen Dimension **hilft zudem, die Existenz hybrider Koordinationsformen besser zu erklären**, da diese stets auf wiederkehrenden Transaktionen im Rahmen einer dauerhaften Geschäftsbeziehung basieren (vgl. Noorderhaven 1994). Hybride Koordinationsformen, wie die im Cluster Forst und Holz häufig beobachtbaren Kooperationen und langfristigen Verträge (siehe Abschnitt 3.3.3.9), lassen sich nicht durch einmalige Transaktionen begründen. Ferner spielt das zwischen den Akteuren vorhandene soziale Kapital wie bspw. Vertrauen hier eine wichtige Rolle. Obwohl hybride Koordinationsformen von Williamson (1991b) nachträglich in die Transaktionskostentheorie aufgenommen wurden, lassen sich diese jedoch nur unvollständig durch die Theorie erklären (vgl. Ménard 2004; Noorderhaven 1994). Das hier entwickelte Modell trägt dazu bei, diese Lücke zu schlie-

ßen, da es von wiederkehrenden Transaktionen ausgeht und die dem Austausch zugrundeliegenden sozialen Strukturen explizit berücksichtigt.

Das Modell zeigt zudem, dass **hybride Koordinationsformen** wie die im Cluster Forst und Holz vorhandenen Unternehmensnetzwerke und regionalen Cluster nicht nur, wie von den Vertretern der Transaktionskostentheorie oftmals unterstellt, eine vorübergehende Zwischen- bzw. Übergangslösung darstellen, sondern auch **dauerhaft effizient** und **langfristig stabil** sein können. Selbst wenn die Abhängigkeiten und Unsicherheiten hoch sind, führen wiederkehrende Transaktionen und ein hohes Maß an sozialem Kapital dazu, dass die Gefahr von Opportunismus sowie die damit einhergehenden Transaktionskosten reduziert werden (siehe Abschnitt 4.5.1.2). Das soziale Kapital dient hier als Substitut für vertragliche Absicherungsmechanismen (vgl. Lui/Ngo 2004), weshalb die hohe administrative Kontrolle einer Hierarchie nicht erforderlich ist, um opportunistisches Verhalten zu verhindern. Der Wechsel zu einer rein marktlichen Koordination erscheint in diesem Fall ebenfalls nicht vorteilhaft, da die Bindungen zwischen den Unternehmen dann weniger stark wären und sich auch die Geschlossenheit und Interdependenz zwischen den Akteuren verringern würde. Diese Faktoren sind jedoch wichtig für den Aufbau und Erhalt des zwischen den Akteuren vorhandenen sozialen Kapitals (vgl. Nahapiet/Ghoshal 1998, S. 256). Gemäß dem hier entwickelten Modell würde sich der Umfang des sozialen Kapitals verringern, was zu höheren Transaktionskosten führt und erneut hybride Koordinationsformen begünstigt. Das Modell zeigt somit, dass diese in bestimmten Situationen die dauerhaft effizienteste Koordinationsform darstellen können, sofern sich die Transaktionseigenschaften oder der Umfang des sozialen Kapitals nicht grundlegend verändern. Wie erfolgreich und stabil hybride Koordinationsformen mitunter sind, verdeutlichen die Unternehmensnetzwerke, die sich in Japan (Keiretsus) und Südkorea (Chaebols) herausgebildet haben (vgl. Das/Teng 2002; Fruin 1992; Hamilton 1996). Das hier dargestellte Modell kann erklären, warum diese bekannten Unternehmenskooperationen speziell in jenen Ländern entstanden, die aufgrund ihrer Kultur als sog. ‚*high-trust countries*‘ gelten (vgl. Sobel 2002, S. 148-149). Es **erweitert die bestehende Literatur zur Formation und Entwicklung von Unternehmensnetzwerken** um eine transaktionskostenbasierte Sichtweise und bietet hierfür einen **zusätzlichen Erklärungsansatz**.

Das Modell zeigt jedoch auch, dass das **soziale Kapital in bestimmten Situationen weniger bedeutsam** ist. Wenn die Abhängigkeiten und Unsicherheiten ohnehin bereits gering sind, wie z. B. beim Austausch standardisierter Massengüter mit einem geringem Stückwert, so hat das soziale Kapital ebenfalls nur einen schwachen Einfluss auf die Gefahr von Opportunismus und die damit einhergehenden Transaktionskosten. Der Markt stellt in diesem Fall die effizienteste Koordinationsform dar, unabhängig vom Umfang des zwischen den Akteuren vorhandenen sozialen Kapitals. Dies gilt allerdings nur, sofern das soziale Kapital stets das erforderliche Mindestmaß überschreitet (siehe die Start- und Endkriterien in Abschnitt 4.6) und sich die Transaktionseigenschaften nicht spürbar verändern.

Das entwickelte **Modell hilft** zudem, die **gemischten empirischen Ergebnisse hinsichtlich der ‚Transaktionshäufigkeit‘ zu erklären** (vgl. Rindfleisch/Heide 1997, S. 31). Gemäß der Transaktionskostentheorie begünstigt eine hohe Transaktionsfrequenz die Implementierung einer hierarchischen Koordinationsform (vgl. Williamson 1985a, S. 60). Dies konnte jedoch empirisch nicht eindeutig bestätigt werden. Ein möglicher Grund hierfür sind die **zwei unterschiedlichen Effekte der Transaktionshäu-**

figkeit, die im Rahmen des hier entwickelten Modells **erstmalig aufgezeigt** werden konnten. Traditionell sieht die Transaktionskostentheorie die Häufigkeit und Anzahl der Transaktionen als Kostenmultiplikator an. Je mehr individuelle Transaktionen durchgeführt werden, desto höher sind die dabei anfallenden Transaktionskosten (siehe Abschnitt 4.1.2). In dem hier dargestellten Modell geht jedoch ein zweiter **gegenläufiger Effekt** von der Transaktionshäufigkeit aus. So können häufige und wiederkehrende Transaktionen, wie sie im Cluster Forst und Holz üblich sind (siehe Abschnitt 3.3.3.9), das Vertrauen in den Geschäftspartner stärken, den Aufbau von sozialem Kapital begünstigen und somit die Gefahr opportunistischen Verhaltens reduzieren (vgl. Six 2005). Dadurch sind offenere, leichter anpassbare Verträge möglich und weniger Absicherungsmaßnahmen bzw. Kontrollaktivitäten erforderlich, was zu geringeren Transaktionskosten führt. Ob häufigere Transaktionen tatsächlich zu höheren Transaktionskosten führen und eine hierarchische Koordinationsform begünstigen, hängt daher von der konkreten Situation ab und davon, welcher Effekt jeweils dominiert. Dies erklärt die bereits angesprochenen gemischten empirischen Ergebnisse (vgl. Rindfleisch/Heide 1997, S. 31), die dafür sorgten, dass Williamson (1979, S. 239) die Transaktionshäufigkeit bereits frühzeitig als den am wenigsten bedeutsamsten Erklärungsfaktor ansah. Das hier entwickelte Modell ermöglicht diesbezüglich jedoch eine differenziertere Analyse.

Ein weiterer Vorteil des Modells ist, dass es zu einem **umfassenderen Verständnis von Abhängigkeiten** beiträgt. Es verdeutlicht, dass nicht nur spezifische Investitionen zu Abhängigkeiten führen, sondern diese bspw. auch durch eine Knappheit bei den verwendeten Rohstoffen hervorgerufen werden können. Zudem betrachtet das Modell auch soziale Abhängigkeiten zwischen den Akteuren, d. h. die dunkle Seite des sozialen Kapitals. Dadurch wird erstmals im Rahmen eines transaktionskostenbasierten Modells aufgezeigt, dass ‚*Abhängigkeit*‘ ein **multidimensionales Konstrukt** darstellt, welches auf mehrere Ursachen zurückzuführen ist (vgl. Heide/John 1988, S. 34). Ferner werden die **besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen** in dem hier entwickelten Modell **explizit und systematisch bei der Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen berücksichtigt** und zwar **sowohl als Bestandteil der Umwelt- als auch der Verhaltensunsicherheit**. Bislang wurden diese nicht oder nur vereinzelt im Zusammenhang mit der Transaktionskostentheorie angesprochen und zumeist als Bestandteil der Umweltunsicherheit angesehen (siehe Abschnitt 4.3.2). Dabei wurde jedoch vernachlässigt, dass sich die Verfügbarkeits-, Qualitäts-, Preis- und Herkunftsunsicherheiten auch auf das Ausmaß der Verhaltensunsicherheit und die damit einhergehende Gefahr von Opportunismus auswirken können. Das Modell verdeutlicht zudem, dass die **Integration von Unternehmen nicht nur auf Effizienzgründe zurückzuführen** ist, sondern oftmals als **Versuch** angesehen werden kann, die **Rohstoffversorgung langfristig zu sichern** (vgl. Schmelzle/Flesher 1991). Dies erklärt bspw. die in der Praxis verstärkt beobachtbare Rückwärtsintegration der Holzwerkstoffindustrie.

Das entwickelte Modell zeigt, wie sich das zwischen den Akteuren vorhandene soziale Kapital im Zeitablauf verändern und die Wahl der effizienten Koordinationsform beeinflussen kann. **Manager sollten daher nicht nur auf die rein ökonomischen Aspekte von Geschäftsbeziehungen fokussieren**, sondern **auch die dem Austausch zugrundeliegenden sozialen Strukturen beachten**, da diese nicht nur im Cluster Forst und Holz von großer Bedeutung sind und sich direkt auf die ökonomische Ebene

auswirken können. Wie bereits zuvor erläutert, ist das zwischen den Akteuren vorhandene soziale Kapital vor allem dann relevant, wenn die mit dem Austausch verbundenen Unsicherheiten und Abhängigkeiten vergleichsweise hoch sind. Um opportunistischem Verhalten vorzubeugen, können Unternehmen in einer solchen Situation in die soziale Ebene der Geschäftsbeziehung investieren und bspw. durch regelmäßige persönliche Treffen soziales Kapital aufbauen. Dies kann gegenseitiges Vertrauen schaffen und die Bindung zwischen den Unternehmen erhöhen (siehe auch die Diskussion in Abschnitt 3.3.3.9 zu **Gebunden vs. Verbunden**). Dabei müssen natürlich der ‚Wert des Vertragspartners‘ und die ‚Zukunftsperspektive‘ ebenfalls berücksichtigt werden. Das aufgebaute soziale Kapital kann als Substitut für vertragliche Absicherungsmechanismen dienen (vgl. Lui/Ngo 2004) und so die anfallenden Transaktionskosten verringern (vgl. Pretty 2003, S. 1913), was sich auf die Effizienz des Austauschs und die Wahl der geeigneten Koordinationsform auswirkt. Das Modell verdeutlicht damit, wie wichtig das **Beziehungsmanagement** nicht nur auf der Absatzseite gegenüber den (End-)Kunden ist, sondern auch und vor allem auf der Beschaffungsseite, d. h. **im Business-to-Business-Bereich**. Zudem zeigt das dynamische Modell, dass die **Entscheidung über die geeignete Koordinationsform nicht einmalig** erfolgt, sondern von den Unternehmen **regelmäßig überprüft** werden muss.

Schließlich werden in dem hier entwickelten Modell erstmals **sowohl die positiven als auch die negativen Effekte des sozialen Kapitals** abgebildet. Es zeigt, dass soziales Kapital nicht nur das Absicherungs-, Leistungsbewertungs- und Anpassungsproblem sowie die damit verbundenen Transaktionskosten reduzieren, sondern gleichzeitig auch soziale Abhängigkeiten hervorrufen kann (vgl. Annen 2003, S. 451). Enge soziale Bindungen und ein hohes Maß an sozialem Kapital sollten von den Managern daher nicht per se als positiv angesehen werden (Stichwort Networking). In bestimmten Situationen (wenn der Umfang des sozialen Kapitals hoch ist, der ‚Wert des Vertragspartners‘ und die ‚Zukunftsperspektive‘ jedoch gering sind) kann es auch zu einem **kognitiven Lock-In Effekt** kommen, was als die **dunkle Seite des sozialen Kapitals** bezeichnet wird (vgl. Maurer/Ebers 2006, S. 277). Im Gegensatz zu anderen Ansätzen berücksichtigt das hier entwickelte Modell explizit beide Seiten des sozialen Kapitals und ermöglicht damit eine ausgewogenere Sichtweise und differenziertere Analyse.

Das entworfene Modell stellt somit einen **vielversprechenden Ansatz** dar, um **soziologische und ökonomische Sichtweisen miteinander zu verbinden** und dadurch bessere, umfassendere und potenziell reichere Erklärungen für ökonomische Entwicklungen und empirisch beobachtbare Phänomene, nicht nur im Kontext nachwachsender Rohstoffe, zu bieten.

5 Schlussbetrachtung

Aufgrund der steigenden stofflichen und energetischen Nachfrage nach nachwachsenden Rohstoffen und dem gleichzeitig nur begrenzt verfügbaren Angebot, gewinnt deren effiziente Nutzung zunehmend an Bedeutung, was vermehrt unter dem Begriff ‚**Ressourceneffizienz**‘ diskutiert wird (vgl. BDI 2015; Geldermann/Schumann 2013). Neben innovativen Produktionsmethoden und einer verstärkten Nutzung der anfallenden Nebenprodukte ist auch ein effizientes Distributionssystem notwendig, um das Konzept der Ressourceneffizienz im Kontext nachwachsender Rohstoffe zu realisieren. Die Art des Güteraus-tausches und dessen Effizienz standen daher im Mittelpunkt dieser Arbeit. Der Hauptfokus lag dabei vor allem auf der Vorteilhaftigkeit unterschiedlicher Koordinationsformen zwischen Unternehmen (d. h. in Business-to-Business Geschäftsbeziehungen), da diese die Effizienz des Güteraus-tausches maß-geblich beeinflussen. Generell kann hierbei zwischen marktlichen, hierarchischen und hybriden Koordi-nationsformen unterschieden werden (vgl. Williamson 1996). Deren Vorteilhaftigkeit ist jedoch von den jeweiligen Rahmenbedingungen abhängig. In dem hier betrachteten Kontext galt es daher vor allem die besonderen Industrie- und Produktcharakteristika von nachwachsenden Rohstoffen bei der Wahl der effizienten Koordinationsform zu berücksichtigen. **Ziel der vorliegenden Arbeit** war es, zunächst die Besonderheiten von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen zu untersuchen, um anschließend deren Auswirkungen auf die Wahl effizienter Koordinationsformen in Business-to-Business Geschäfts-beziehungen zu betrachten. Die erste Forschungsfrage lautete daher:

1. Forschungsfrage
Welche Besonderheiten gilt es bei der Distribution von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen zu beachten?

Im Zentrum der Analyse sollten dabei jedoch nicht nur die besonderen Eigenschaften nachwachsender Rohstoffe stehen, sondern auch die besonderen Charakteristika der beteiligten Industrien, da diese sich ebenfalls auf die Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen auswirken können (vgl. Matopoulos et al. 2007). Die erste Forschungsfrage ließ sich somit in zwei Teilfragen untergliedern:

Teilfrage 1	Teilfrage 2
Welche besonderen Charakteristika weisen Pro- dukte aus nachwachsenden Rohstoffen auf?	Welche besonderen Charakteristika weisen die beteiligten Industrien auf?

Zur Beantwortung der **ersten Teilfrage** wurde in Abschnitt 2.4 zunächst eine umfassende Literaturana-lyse durchgeführt, um die spezifischen Eigenschaften nachwachsender Rohstoffe und die mit ihnen ver-bundenen Unsicherheiten erstmals umfassend und systematisch zu untersuchen. Dabei war erkennbar, dass die hierzu vorhandene Literatur bislang nur sehr begrenzt ist. Dennoch konnte ein erster **Syste-matisierungsansatz** möglicher Unsicherheitsarten und -quellen im Kontext nachwachsender Rohstoffe entwickelt werden, der die Grundlage für die nachfolgende Analyse darstellte und im weiteren Verlauf der Arbeit kontinuierlich erweitert wurde. Neben **Verfügbarkeits-, Qualitäts- und Preisunsicherheiten** umfasst dieser auch die bei nachwachsenden Rohstoffen besonders relevante **Herkunftsunsicherheit**.

Anschließend wurden das tatsächliche Ausmaß und die Bedeutung der identifizierten Unsicherheiten sowie deren Ursachen und Konsequenzen in Kapitel 3 **erstmalig empirisch anhand konkreter Industrien und ausgewählter Leitprodukte untersucht**. Aufgrund der Vielzahl nachwachsender Rohstoffe geschah dies am Beispiel des deutschen Clusters Forst und Holz, welches einen der bedeutsamsten Wirtschaftszweige hierzulande darstellt und auf dem wichtigsten nachwachsenden Rohstoff Holz beruht. Um die erste Teilfrage abschließend zu beantworten, wurden daher eine **qualitative Befragung der Industrieverbände** im Cluster Forst und Holz sowie eine **quantitative Unternehmensbefragung** durchgeführt. Die **Ergebnisse** verdeutlichen die große praktische Relevanz der zuvor identifizierten Unsicherheiten für die in den holzbasierten Industrien tätigen Unternehmen. Erkennbar war, dass die besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe tatsächlich existieren und von den Industrien im Cluster Forst und Holz als bedeutsam angesehen werden. Hierbei wurden jedoch auch produkt- bzw. branchenspezifische Unterschiede deutlich. Die verschiedenen Unsicherheitsarten und die teilweise durch sie verursachten Informationsasymmetrien zwischen den Lieferanten und Abnehmern können gemäß den befragten Unternehmen und Unternehmensverbänden zu jeweils spezifischen, mitunter schwerwiegenden (Koordinations-) Problemen führen, die vor allem den Güteraustausch zwischen Unternehmen erschweren. Zudem wurde deutlich, dass sich die Bedeutung der hier betrachteten Unsicherheiten für die Industrien im Cluster Forst und Holz zukünftig weiter erhöhen wird. Damit einher geht auch eine Verschärfung der mit ihnen verbundenen Probleme. Um einen reibungslosen Güteraustausch zu gewährleisten, werden effiziente Koordinationsformen zwischen Unternehmen zunehmend wichtiger, was erneut die Relevanz des hier untersuchten Forschungsbereichs aufzeigt.

Bezüglich der **zweiten Teilfrage** wurde im Rahmen der empirischen Untersuchungen deutlich, dass die zwischen den Unternehmen bestehenden **Rohstoffabhängigkeiten** und **Machtunterschiede** zwei besondere Charakteristika der im Cluster Forst und Holz tätigen Industrien darstellen. Sie ergeben sich häufig aufgrund der vorhandenen Industrie- und Marktstrukturen, wie bspw. einem regionalen Beschaffungsgebiet oder unterschiedlicher Unternehmensgrößen und Konzentrationsgrade. Die Ergebnisse zeigen zudem, dass die **Lieferantenbeziehungen zumeist mittel- bis langfristig ausgerichtet** und oftmals durch Kooperation und langfristige Verträge geprägt sind. In diesem Kontext spielen soziale Faktoren wie Vertrauen, persönliche Beziehungen und regelmäßige Kontakte eine wichtige Rolle. Diese wurden daher auch von den befragten Unternehmen als bedeutsam bzw. sehr bedeutsam angesehen. Die **große Bedeutung sozialer Faktoren** stellt damit ein weiteres zentrales Merkmal der im Cluster Forst und Holz tätigen Industrien dar. Die genannten Industriecharakteristika können sich neben den zuvor betrachteten besonderen Eigenschaften von nachwachsenden Rohstoffen ebenfalls auf den Güteraustausch zwischen Unternehmen auswirken und so die Wahl der effizienten Koordinationsform beeinflussen. Dieser Einfluss sollte im Rahmen der zweiten Forschungsfrage näher untersucht werden:

2. Forschungsfrage

Wie wirken sich die besonderen Industrie- und Produktcharakteristika im Kontext nachwachsender Rohstoffe auf die Wahl der effizienten Koordinationsform in B2B-Geschäftsbeziehungen aus?

Zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage wurde in Kapitel 4 zunächst geklärt, was genau unter effizienten Koordinationsformen zu verstehen ist und welche konkreten Formen sich hierbei unterscheiden lassen. Als theoretische Grundlage diente dabei die **Transaktionskostentheorie**, da diese ein **Effizienzkriterium** in Form der beim Gütertausch anfallenden Transaktionskosten bereitstellt, mit dessen Hilfe die Vorteilhaftigkeit der verschiedenen Koordinationsformen untersucht werden kann. Im Rahmen einer **umfangreichen Literaturanalyse** wurde daraufhin erstmals detailliert auf die **bisherigen Anwendungsgebiete** der Transaktionskostentheorie **im Kontext nachwachsender Rohstoffe** sowie verwandter Themengebiete eingegangen und aufgezeigt, welche Ergebnisse hierzu bislang vorliegen. Die Literaturanalyse und die zwei zuvor durchgeführten empirischen Untersuchungen verdeutlichen, dass bestimmte **theoretische Erweiterungen notwendig** sind, um die im Rahmen der ersten Forschungsfrage betrachteten Besonderheiten von nachwachsenden Rohstoffen innerhalb der Transaktionskostentheorie abzubilden. Basierend auf zwei verwandten Theorien wurde daher ein **dynamisches, transaktionskostenbasiertes Modell** entwickelt, das die besonderen Industrie- und Produktcharakteristika von nachwachsenden Rohstoffen bei der Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen explizit berücksichtigt und somit die **Antwort auf die zweite Forschungsfrage** darstellt. Mit Hilfe dieses Modells ist es zudem erstmals möglich, nicht nur einzelne Transaktionen zwischen Unternehmen zu betrachten, sondern eine komplette sozio-ökonomische Austauschbeziehung im Zeitablauf zu erklären, d. h. von ihrem Anfang bis zu ihrem möglichen Ende. Die wichtigsten Neuerungen und zentralen Ergebnisse der Arbeit werden in Abbildung 135 grafisch veranschaulicht.

Wissenschaftliche Beiträge	Praxisrelevante Beiträge
Entwicklung eines Systematisierungsansatzes möglicher Unsicherheitsarten und -quellen im Kontext nachwachsender Rohstoffe	Identifikation relevanter Unsicherheiten und deren Quellen als Grundlage für ein verbessertes Risikomanagementsystem
Empirische Untersuchung der identifizierten Unsicherheiten im deutschen Cluster Forst und Holz	Branchenreport Cluster Forst und Holz (aktuelle Situation und zukünftige Entwicklungen)
Entwicklung eines dynamischen, transaktionskostenbasierten Modells	Aussagen zur Wahl der geeigneten Koordinationsform im Zeitablauf

Abbildung 135: Zentrale Ergebnisse der Arbeit

Der **Nutzen** der in Abbildung 135 dargestellten Ergebnisse **für die Wissenschaft und Praxis** wurde bereits ausführlich in den jeweiligen Kapiteln diskutiert und wird daher an dieser Stelle lediglich kurz zusammengefasst. Dabei kann zunächst festgehalten werden, dass der im Rahmen dieser Arbeit entwickelte **Systematisierungsansatz** erstmals differenziert auf die verschiedenen Unsicherheitsarten und -quellen im Kontext nachwachsender Rohstoffe eingeht und diese strukturiert darstellt. Aus wissenschaftlicher Sicht ermöglicht der Ansatz somit die Einordnung der bisher in der Literatur nur vereinzelt und relativ unsystematisch angesprochenen Besonderheiten bei nachwachsenden Rohstoffen in ein übersichtliches und strukturiertes Kategoriensystem. Die entwickelte Systematisierung hilft so bestehende Forschungslücken zu identifizieren und zukünftige Studien besser zu strukturieren. Aus Sicht der Praxis kann der Systematisierungsansatz zudem dazu beitragen, das Risikomanagement in Unternehmen zu verbessern, da er die besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen sowie

deren Quellen identifiziert und die Ableitung von Gegenmaßnahmen zur Reduzierung dieser Risiken ermöglicht (siehe Ausblick).

Ferner zeigten die zwei durchgeführten **empirischen Untersuchungen** erstmals anhand konkreter Industrien und ausgewählter Leitprodukte auf, wie bedeutsam und relevant die zuvor betrachteten Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen tatsächlich sind. Bislang lagen hierzu keine empirischen Erkenntnisse vor. Die beiden Studien stellen daher eine wichtige Erweiterung bzw. Ergänzung der vorhandenen wissenschaftlichen Literatur dar. Sie ermöglichen diesbezüglich nicht nur qualitative, sondern auch quantitative Aussagen. Zudem verdeutlichen die Studien, zu welchen Problemen bzw. Herausforderungen die besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe führen können und welche Bedeutung diese Unsicherheiten zukünftig haben werden. Weiterhin wurden in der zweiten empirischen Untersuchung erstmals auch explizit die besonderen Charakteristika der beteiligten Industrien betrachtet, wie bspw. die bestehenden Rohstoffabhängigkeiten und Machtunterschiede zwischen den Unternehmen sowie die große Bedeutung sozialer Faktoren in den Beziehungen zu den Lieferanten. Obwohl sich diese spezifischen Industriemerkmale auf den Güteraustausch zwischen Unternehmen und die Wahl der effizienten Koordinationsform auswirken können, blieben sie in der wissenschaftlichen Literatur zu nachwachsenden Rohstoffen bislang zumeist unberücksichtigt.

Aus Sicht der Unternehmen und Unternehmensverbände sind die vorgestellten Studien ebenfalls interessant, da sie eine Betrachtung entlang der gesamten Wertschöpfungskette und einen Vergleich zwischen den einzelnen Industrien ermöglichen. Die Studien stellen zudem eine Art Industriereport für das gesamte Cluster Forst und Holz dar, in dem aktuelle Entwicklungen und zukünftige Herausforderungen aufgezeigt werden. Von herausragender Bedeutung sind hierbei die zunehmende stofflich-energetische Nutzungskonkurrenz und die mit ihr verbundenen schwerwiegenden Probleme, die bis hin zu Produktionsstillständen, Werksschließungen und der Abwanderung ganzer Industrien reichen können. Die gewonnenen Ergebnisse haben somit auch für politischen Entscheidungsträger eine Relevanz, da im Cluster Forst und Holz über 1,3 Mio. Menschen beschäftigt sind und die holzbasierten Industrien vor allem im strukturschwachen ländlichen Raum einen sehr bedeutsamen Wirtschaftszweig darstellen.

Das anschließend entwickelte **dynamische, transaktionskostenbasierte Modell** berücksichtigt erstmals explizit die zuvor untersuchten besonderen Industrie- und Produktcharakteristika im Kontext nachwachsender Rohstoffe bei der Wahl effizienter Koordinationsformen zwischen Unternehmen. Die hierzu im Vorfeld durchgeführte Literaturanalyse bietet einen umfassenden, detaillierten und weitgehend vollständigen Gesamtüberblick über die bisherigen Anwendungsgebiete der Transaktionskostentheorie im Bereich nachwachsender Rohstoffe sowie verwandter Themengebiete. Bislang wurde in Literaturreviews zur Transaktionskostentheorie nur selten auf nachwachsende Rohstoffe und die dazugehörigen Industrien eingegangen oder lediglich auf bestimmte Teilbereiche fokussiert. Das hier entwickelte dynamische Modell ermöglicht es, nicht nur einzelne Transaktionen zwischen Unternehmen zu betrachten, sondern die gesamte sozio-ökonomische Austauschbeziehung im Zeitablauf, d. h. von ihrem Anfang bis zu ihrem möglichen Ende. Das Modell berücksichtigt dabei explizit Rohstoffabhängigkeiten und Machtunterschiede zwischen den Akteuren, die dem Austausch zugrundeliegenden sozialen Strukturen sowie dynamische Aspekte und wiederkehrende Transaktionen. All diese Faktoren wurden bislang von

der Transaktionskostentheorie weitgehend vernachlässigt oder nur vereinzelt betrachtet. Obwohl die durchgeführten Erweiterungen bei nachwachsenden Rohstoffen besonders relevant sind, betreffen sie stets generelle Kritikpunkte der Transaktionskostentheorie und lassen sich daher auch auf andere Industrien bzw. Anwendungsbereiche übertragen und somit generalisieren.

Aus Praxissicht ermöglicht das Modell zunächst Aussagen zur Wahl der geeigneten Koordinationsform im Zeitablauf. Zudem zeigt es, wie wichtig das Beziehungsmanagement nicht nur auf der Absatzseite gegenüber den (End-)Kunden ist, sondern auch und vor allem auf der Beschaffungsseite, d. h. im Business-to-Business-Bereich. Manager sollten daher nicht nur auf die rein ökonomischen Aspekte von Geschäftsbeziehungen fokussieren, sondern auch die dem Austausch zugrundeliegenden sozialen Strukturen beachten, da diese nicht nur im Cluster Forst und Holz von großer Bedeutung sind und sich direkt auf die ökonomische Ebene auswirken können. Gleichzeitig wurde jedoch deutlich, dass enge soziale Bindungen nicht per se als vorteilhaft angesehen werden sollten (Stichwort Networking), sondern in bestimmten Situationen auch soziale Abhängigkeiten hervorrufen können.

Das entwickelte Modell stellt zudem einen guten **Ausgangspunkt für weitere Forschungsarbeiten** dar, die sowohl den **theoretischen** als auch **empirischen Bereich** betreffen. Zukünftig sollte bspw. geklärt werden, wie genau soziales Kapital zwischen den Akteuren im Zeitablauf aufgebaut und erhalten werden kann. Welche Einflussfaktoren gilt es hierbei zu berücksichtigen? Gibt es kulturelle Differenzen zwischen Ländern hinsichtlich des Umfangs des vorhandenen sozialen Kapitals und wie wirken sich diese auf die Wahl der effizienten Koordinationsform aus? Wie groß ist die zeitliche Verzögerung zwischen einer Änderung des sozialen Kapitals und einem möglicherweise daraus resultierenden Wechsel der Koordinationsform? In welchem Umfang muss sich das soziale Kapital hierzu verändern und welche Faktoren können einen Wechsel der Koordinationsform verhindern? All dies zeigt, dass das hier entwickelte dynamische, transaktionskostenbasierte Modell **zahlreiche neue Forschungsgebiete** eröffnet und wertvolle Einsichten in sozio-ökonomische Austauschbeziehungen ermöglicht. Williamson selbst erklärte diesbezüglich: „*Research in transaction cost economics faces an interesting, challenging future*“ (2010, S. 687). Dies gilt auch und vor allem im Kontext nachwachsender Rohstoffe.

In diesem Zusammenhang sollte zukünftig zudem untersucht werden, welche **Möglichkeiten** existieren, **um die besonderen Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen zu reduzieren** und wie sich die verschiedenen Ansätze, basierend auf dem hier entwickelten Modell, auf die Wahl der effizienten Koordinationsform zwischen Unternehmen auswirken. Diese Fragen sind nicht nur von theoretischer, sondern auch von großer praktischer Relevanz, da die besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe die Effizienz des Güteraustausches beeinflussen und dabei zahlreiche, teilweise gravierende Probleme verursachen können, wie im Rahmen dieser Arbeit mehrfach deutlich wurde. Zudem gehen die in den empirischen Studien befragten Unternehmen und Industrieverbände davon aus, dass sich die Bedeutung dieser Unsicherheiten zukünftig weiter erhöhen wird. Dadurch werden auch Maßnahmen zu deren Reduzierung zunehmend wichtiger. Diese können dabei auf unterschiedlichen Ebenen ansetzen, wie Abbildung 136 beispielhaft verdeutlicht.

	Verfügbarkeits- unsicherheit	Qualitäts- unsicherheit	Preis- unsicherheit	Herkunfts- unsicherheit
Unternehmensebene				
Einführung von Rückverfolgbarkeitssystemen	X	X		X
Abschluss langfristiger Verträge	X		X	
Verbesserte Wareneingangskontrolle		X		
Lagerhaltung	X	X	X	
Warentermingeschäfte	X		X	
Product Branding		X		X
Nutzung alternativer Rohstoffe	X	X	X	X
Institutionelles Umfeld				
Fremdüberwachung/Labortests		X		X
Gütezeichen und -siegel		X		X
Festlegung von Güteklassen		X		
Zertifizierungssysteme		X		X
Politische Ebene				
EUTR / HolzSiG				X
Verbesserte Holzmobilisierung	X			
Erhöhung der Recyclingquote	X			
Verstärkte Kaskadennutzung	X		X	

Abbildung 136: Ansätze zur Reduzierung der besonderen Unsicherheiten nachwachsender Rohstoffe

Mögliche Ansätze auf Unternehmensebene zur Reduzierung der hier betrachteten Unsicherheiten umfassen bspw. die Einführung von Rückverfolgbarkeitssystemen oder das Anbringen entsprechender Markierungen auf den Produkten (Product Branding). Inwiefern diese Möglichkeiten tatsächlich allen Unternehmen zur Verfügung stehen (siehe KMUs), sollte in zukünftigen Forschungsarbeiten näher untersucht werden. Weitere Ansätze betreffen das institutionelle Umfeld und beinhalten bspw. die Festlegung von Güteklassen sowie die Zertifizierung der Produkte durch externe Dritte (z. B. FSC, PEFC). Auf politischer Ebene können entsprechende Gesetze (z. B. EUTR), eine Erhöhung der Recyclingquote und die Förderung einer verstärkten Kaskadennutzung dazu beitragen, die besonderen Unsicherheiten im Kontext nachwachsender Rohstoffe zu reduzieren. Die Grenzen der aufgezeigten Ansätze und die Frage, ob diese die Unsicherheiten ganz oder nur teilweise (kurz- oder langfristig) verringern, sollten dabei ebenfalls in zukünftigen Forschungsarbeiten untersucht werden.

Die zuletzt genannten Ansätze zielen vor allem auf eine Erhöhung der Ressourceneffizienz ab. Dieses Ziel liegt auch dem *Graduiertenkolleg 1703* zugrunde, innerhalb dessen die vorliegende Arbeit entstand. Wie bedeutsam weitere zukünftige Forschungsarbeiten in diesem interdisziplinären Themenbereich sind, machte bereits das Eingangszitat dieser Arbeit deutlich:

„Ein schonender und gleichzeitig effizienter Umgang mit natürlichen Ressourcen wird eine Schlüsselkompetenz zukunftsfähiger Gesellschaften sein“ (BMU 2012, S. 11).

Literaturverzeichnis

A

- Adhikari, B. (2004): Transaction Costs and Common Property Forest Management: Empirical Evidence from Nepal, in: *Journal of Forest and Livelihood*, Vol. 4, No. 1, S. 30-37.
- Adhikari, B./Lovett, J. C. (2006): Transaction Costs and Community-Based Natural Resource Management in Nepal, in: *Journal of Environmental Management*, Vol. 78, No. 1, S. 5-15.
- Adler, P. S./Kwon, S.-W. (2000): Social Capital: The Good, the Bad, and the Ugly, in: Lesser, E. L. (Hrsg.): *Knowledge and Social Capital: Foundations and Applications*, Boston, MA, S. 89-115.
- Adler, P. S./Kwon, S.-W. (2002): Social Capital: Prospects for a New Concept, in: *The Academy of Management Review*, Vol. 27, No. 1, S. 17-40.
- Aggarwal, R. M. (2000): Possibilities and Limitations to Cooperation in Small Groups: The Case of Group-Owned Wells in Southern India, in: *World Development*, Vol. 28, No. 8, S. 1481-1497.
- Ahumada, O./Villalobos, J. R. (2009): Application of Planning Models in the Agri-Food Supply Chain: A Review, in: *European Journal of Operational Research*, Vol. 195, No. 1, S. 1-20.
- Aker, J. C. (2008): Does Digital Divide or Provide? The Impact of Cell Phones on Grain Markets in Niger, unter: <http://www.oecd.org/countries/niger/41713177.pdf>, Zugriff am: 26.06.2015.
- Akerlof, G. A. (1970): The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism, in: *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 84, No. 3, S. 488-500.
- Allen, D. W. (2000): Transaction Costs, in: Bouckaert, B./De Geest, G. (Hrsg.): *Encyclopedia of Law and Economics*, Vol. I, *The History and Methodology of Law and Economics*, Cheltenham (u. a.), S. 893-926.
- Allen, D. W./Lueck, D. (1992): Contract Choice in Modern Agriculture: Cash Rent versus Cropshare, in: *Journal of Law and Economics*, Vol. 35, No. 2, S. 397-426.
- Allen, D. W./Lueck, D. (1993): Transaction Costs and the Design of Cropshare Contracts, in: *The RAND Journal of Economics*, Vol. 24, No. 1, S. 78-100.
- Allen, D. W./Lueck, D. (2000): A Transaction Cost Primer on Farm Organization, in: *Canadian Journal of Agricultural Economics*, Vol. 48, No. 4, S. 643-652.
- Allen, D. W./Lueck, D. (2005): Agricultural Contracts, in: Ménard, C./Shirley, M. M. (Hrsg.): *Handbook of New Institutional Economics*, Berlin (u. a.), S. 465-490.
- Allpackma A. Miebach GmbH (2015): Wellpappe, unter: <http://www.allpackma.de/produkte/specials/wellpappe.html>, Zugriff am: 05.02.2015.
- Alparslan, A. (2006): Strukturalistische Prinzipal-Agent-Theorie – Eine Reformulierung der Hidden-Action-Modelle aus der Perspektive des Strukturalismus, Wiesbaden.
- Alston, L. J. (1981): Tenure Choice in Southern Agriculture, 1930-1960, in: *Explorations in Economic History*, Vol. 18, No. 3, S. 211-232.
- Alston, L. J./Datta, S. K./Nugent, J. B. (1984): Tenancy Choice in a Competitive Framework with Transaction Costs, in: *Journal of Political Economy*, Vol. 92, No. 6, S. 1121-1133.
- Alston, L. J./Higgs, R. (1982): Contractual Mix in Southern Agriculture since the Civil War: Facts, Hypotheses, and Tests, in: *The Journal of Economic History*, Vol. 42, No. 2, S. 327-353.
- Altman, I. J./Bergtold, J./Sanders, D. R./Johnson, T. G. (2013): Market Development of Biomass Industries, in: *Agribusiness: An International Journal*, Vol. 29, No. 4, S. 486-496.
- Altman, I. J./Johnson, T. G. (2008): The Choice of Organizational Form as a Non-Technical Barrier to Agro-Bioenergy Industry Development, in: *Biomass and Bioenergy*, Vol. 32, No. 1, S. 28-34.
- Altman, I. J./Klein, P. G./Johnson, T. G. (2007a): Scale and Transaction Costs in the U.S. Biopower Industry, in: *Journal of Agricultural & Food Industrial Organization*, Vol. 5, No. 1, S. 1-17.
- Altman, I. J./Sanders, D. R./Boessen, C. R. (2007b): Applying Transaction Cost Economics: A Note on Biomass Supply Chains, in: *Journal of Agribusiness*, Vol. 25, No. 1, S. 107-114.
- Alvarez, L. H. R./Koskela, E. (2007): Optimal Harvesting Under Resource Stock and Price Uncertainty, in: *Journal of Economic Dynamics & Control*, Vol. 31, No. 7, S. 2461-2485.
- Anderson, E. (1985): The Salesperson as Outside Agent or Employee: A Transaction Cost Analysis, in: *Marketing Science*, Vol. 4, No. 3, S. 70-84.

- Anderson, E./Gatignon, H. (1986): Modes of Foreign Entry: A Transaction Cost Analysis and Propositions, in: *Journal of International Business Studies*, Vol. 17, No. 3, S. 1-26.
- Anderson, J. C./Håkansson, H./Johanson, J. (1994): Dyadic Business Relationships within a Business Network Context, in: *Journal of Marketing*, Vol. 58, No. 4, S. 1-15.
- Anderson, E./Jap, S. D. (2005): The Dark Side of Close Relationships, in: *MIT Sloan Management Review*, Vol. 46, No. 3, S. 74-82.
- ANDREAS STIHL AG & Co. KG (2014): STIHL erzielt weltweit mehr Absatz und Umsatz, Pressemitteilung, unter: <http://www.stihl.de/stihl-erzielt-weltweit-mehr-absatz-und-umsatz.aspx>, Zugriff am: 11.12.2014.
- Annen, K. (2003): Social Capital, Inclusive Networks, and Economic Performance, in: *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 50, No. 4, S. 449-463.
- Ansoff, H. I. (1957): Strategies for Diversification, in: *Harvard Business Review*, Vol. 35, No. 5, S. 113-124.
- Appelhanz, S./Ludorf, S./Schumann, M. (2014): CoC-Zertifizierung in der Forst- und Holzwirtschaft: Schwachstellen und Traceability-basierte Lösungsansätze, in: *IT-Standards in der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Fokus: Risiko- und Krisenmanagement, Referate der 34. GIL-Jahrestagung, Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft e. V. (GIL), Bonn, Deutschland.*
- Arbeitsgemeinschaft Rohholzverbraucher e. V. (AGR) (2011a): Erklärung zur PEFC-Produktkettenzertifizierung, unter: <http://www.rohholzverbraucher.de/downloads/getfile.php?id=1423>, Zugriff am: 31.03.2015.
- Arbeitsgemeinschaft Rohholzverbraucher e. V. (AGR) (2011b): Herkunftsnachweis für Sägenebenprodukte derzeit unrealistisch, Pressemitteilung, unter: http://www.rohholzverbraucher.de/sites/aktuelles_pressemitteilungen.php?id=127, Zugriff am: 03.06.2015.
- Argyres, N. S./Liebeskind, J. P. (1999): Contractual Commitments, Bargaining Power, and Governance Inseparability: Incorporating History into Transaction Cost Theory, in: *The Academy of Management Review*, Vol. 24, No. 1, S. 49-63.
- Arnold, K./von Geibler, J./Bienge, K./Stachura, C./Borbonus, S./Kristof, K. (2009): Kaskadennutzung von nachwachsenden Rohstoffen: Ein Konzept zur Verbesserung der Rohstoffeffizienz und Optimierung der Landnutzung, *Wuppertal Papers Nr. 180, Wuppertal.*
- Aron, R./Clemons, E. K./Reddi, S. (2005): Just Right Outsourcing: Understanding and Managing Risk, in: *Journal of Management Information Systems*, Vol. 22, No. 2, S. 37-55.
- Arrow, K. J. (1999): Observations on Social Capital, in: Dasgupta, P./Serageldin, I. (Hrsg.): *Social Capital: A Multifaceted Perspective*, Washington, DC, S. 3-5.
- Attwill, P. M. (1994): The Disturbance of Forest Ecosystems: The Ecological Basis for Conservative Management, in: *Forest Ecology and Management*, Vol. 63, No. 2, S. 247-300.
- Autry, C. W./Griffis, S. E. (2008): Supply Chain Capital: The Impact of Structural and Relational Linkages on Firm Execution and Innovation, in: *Journal of Business Logistics*, Vol. 29, No. 1, S. 157-173.
- B**
- Bachev, H. (2009): Understanding Efficiency of Agrarian Organization, in: *Annals of the University of Petroșani, Economics*, Vol. 9, No. 1, S. 27-42.
- Banterle, A./Stranieri, S. (2008): The Consequences of Voluntary Traceability System for Supply Chain Relationships – An Application of Transaction Costs Economics, in: *Food Policy*, Vol. 33, No. 6, S. 560-569.
- Banterle, A./Stranieri, S./Baldi, L. (2006a): Traceability and Vertical Co-Ordination in the Italian Dairy Chain: A Transaction Cost Approach, in: *Journal on Chain and Network Science*, Vol. 6, No. 1, S. 69-78.
- Banterle, A./Stranieri, S./Baldi, L. (2006b): Voluntary Traceability and Transaction Costs: An Empirical Analysis in the Italian Meat Processing Supply Chain, in: Fritz, M./Rickert, U./Schiefer, G. (Hrsg.): *Trust and Risk in Business Networks*, Bonn, S. 565-573.
- Barjolle, D./Chappuis, J.-M. (2000): Transaction Costs and Artisanal Food Products, in: *Proceedings of the ISNIE Annual Conference, International Society for New Institutional Economics (ISNIE), Tübingen, Deutschland.*
- Barkema, A./Drabenstott, M. (1995): The Many Paths of Vertical Coordination: Structural Implications for the US Food System, in: *Agribusiness: An International Journal*, Vol. 11, No. 5, S. 483-492.
- Barney, J. B. (1990): The Debate between Traditional Management Theory and Organizational Economics: Substantive Differences or Intergroup Conflict?, in: *The Academy of Management Review*, Vol. 15, No. 3, S. 382-393.
- Batt, P. J. (2008): Building Social Capital in Networks, in: *Industrial Marketing Management*, Vol. 37, No. 5, S. 487-491.

- Baur, P./Bernath, K./Holthausen, N./Roschewitz, A. (2004): Ökonomische Auswirkungen des Sturms Lothar im Schweizer Wald, unter: http://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/holz/markt/wsl_oekonomische_auswirkungen_lothar/index_DE, Zugriff am: 17.12.2014.
- Bayrische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) (2015a): Altholz – LWF-Wissen 70, unter: <http://www.lwf.bayern.de/forsttechnik-holz/biomassenutzung/033366/index.php>, Zugriff am: 30.01.2015.
- Bayrische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) (2015b): Papier-, Zellstoff- und Holzwerkstoffindustrie – LWF-Wissen 70, unter: <http://www.lwf.bayern.de/forsttechnik-holz/biomassenutzung/034400/index.php>, Zugriff am: 29.01.2015.
- Bayrisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2007): Altpapier – Infoblatt, unter: <http://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/infoblaetter/altpapier.pdf>, Zugriff am: 28.01.2015.
- Bayrisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2012): Altholz – Infoblatt, unter: <http://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/infoblaetter/altholz.pdf>, Zugriff am: 02.02.2015.
- Beccerra, M./Gupta, A. K. (1999): Trust Within the Organization: Integrating the Trust Literature with Agency Theory and Transaction Cost Economics, in: *Public Administration Quarterly*, Vol. 23, No. 2, S. 177-203.
- Becker, H. P. (2012): Investition und Finanzierung – Grundlagen der betrieblichen Finanzwirtschaft, 5. Aufl., Wiesbaden.
- Behörde für Umwelt und Gesundheit (BUG) (2002): Hamburger Umweltbericht 62/02 – Schadstoffe im Altholz, unter: <http://www.hamburg.de/contentblob/112268/data/schadstoffe-altholz-2002.pdf>, Zugriff am: 30.01.2015.
- Bergen, M./Dutta, S./Walker, O. C., Jr. (1992): Agency Relationships in Marketing: A Review of the Implications and Applications of Agency and Related Theories, in: *Journal of Marketing*, Vol. 65, No. 3, S. 1-24.
- Bhattarai, R. C. (2011): Transactions Matter but They Hardly Cost: Irrigation Management in the Kathmandu Valley, SANDEE Working Paper No. 56-11, unter: http://www.sandeeonline.org/uploads/documents/publication/930_PUB_Working_Paper_56_Ramchandra_Bhattarai.pdf, Zugriff am: 26.06.2015.
- Bhuyan, S. (2005): An Empirical Evaluation of Factors Determining Vertical Integration in U.S. Food Manufacturing Industries, in: *Agribusiness: An International Journal*, Vol. 21, No. 3, S. 429-445.
- Bijman, W. J. J. (2002): Essays on Agricultural Co-Operatives: Governance Structure in Fruit and Vegetable Chains, Diss. Rotterdam.
- Bioenergiedorf Jühnde e. G. (2015): Dezentrale erneuerbare Energie mit Bürgerbeteiligung, unter: <http://www.bioenergiedorf.de/home.html>, Zugriff am: 07.01.2015.
- Biokreis e. V. (2011): Richtlinien regional & fair – Für Verarbeiter, Handel und Gastronomie, unter: http://www.biokreis.de/bk_up/102.pdf, Zugriff am: 02.06.2015.
- Birker, K. (2008): Planung und Entscheidung, in: Pepels, W. (Hrsg.): *B2B-Handbuch General Management – Unternehmen marktorientiert steuern*, 2. Aufl., Düsseldorf, S. 37-63.
- Blebschmidt, J. (2011): Altpapiersorten und ihre Eigenschaften, in: Blebschmidt, J. (Hrsg.): *Altpapier: Regularien – Erfassung – Aufbereitung – Maschinen und Anlagen – Umweltschutz*, München, S. 51-60.
- Blebschmidt, J. (2013a): Einführung – Historischer Abriss, in: Blebschmidt, J. (Hrsg.): *Taschenbuch der Papiertechnik*, 2. Aufl., München, S. 19-29.
- Blebschmidt, J. (2013b): Mechanische Zerfaserung von Holz (Holzstoff), in: Blebschmidt, J. (Hrsg.): *Taschenbuch der Papiertechnik*, 2. Aufl., München, S. 74-108.
- Böger, M. (2010): Gestaltungsansätze und Determinanten des Supply Chain Risk Managements – Eine explorative Analyse am Beispiel von Deutschland und den USA, Lohmar.
- Boger, S. (2001): Quality and Contractual Choice: A Transaction Cost Approach to the Polish Hog Market, in: *European Review of Agricultural Economics*, Vol. 28, No. 3, S. 241-261.
- Bohmann, T. (2011): Nachhaltige Markendifferenzierung von Commodities – Besonderheiten und Ansatzpunkte im Rahmen der identitätsbasierten Markenführung, Wiesbaden.
- Borgstädt, K. (2014): Forstliche Zusammenschlüsse in Deutschland, unter: http://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/fuehrung/unternehmen/fva_forstzusammenschluesse/index_DE, Zugriff am: 07.07.2015.
- Bourdieu, P. (1986): The Forms of Capital, in: Richardson, J. G. (Hrsg.): *Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education*, New York, NY, S. 241-258.
- Bradach, J. L./Eccles, R. G. (1989): Price, Authority, and Trust: From Ideal Types to Plural Forms, in: *Annual Review of Sociology*, Vol. 15, No. 1, S. 97-118.
- Brass, D. J./Burkhardt, M. E. (1993): Potential Power and Power Use: An Investigation of Structure and Behavior, in: *The Academy of Management Journal*, Vol. 36, No. 4, S. 440-470.

- Brenner, T./Strunz, A. M. (2008): Flotation von Altpapier für die Produktion von Wellpappenrohpaper – Technologische und ökonomische Aspekte, unter: http://www.ptspaper.de/fileadmin/PTS/Dokumente/Forschung/Forschungsprojekte/IW_060113.pdf, Zugriff am: 12.02.2015
- Bringezu, S./Schütz, H./Arnold, K./Bienge, K./Borbonus, S./Fischedick, M./von Geibler, J./Kristof, K./Ramesohl, S./Ritthoff, M./Schlippe, H./Frondele, M./Janßen-Timmen, R./Vance, C. (2008): Nutzungskonkurrenzen bei Biomasse – Auswirkungen der verstärkten Nutzung von Biomasse im Energiebereich auf die stoffliche Nutzung in der Biomasse verarbeitenden Industrie und deren Wettbewerbsfähigkeit durch staatlich induzierte Förderprogramme, unter: http://www.rwi-essen.de/media/content/pages/publikationen/rwi-projektberichte/PB_Biomasse-Nutzungskonkurrenz.pdf, Zugriff am: 08.12.2014.
- Bromiley, P./Cummings, L. L. (1995): Transaction Costs in Organizations with Trust, in: Bies, R./Sheppard, B./Lewicki, R. (Hrsg.): Research on Negotiations in Organizations, 5. Aufl., Greenwich, CT, S. 219-247.
- Bromiley, P./Harris, J. (2006): Trust, Transaction Cost Economics, and Mechanisms, in: Bachmann, R./Zaheer, A. (Hrsg.): Handbook of Trust Research, Cheltenham (u. a.), S. 124-143.
- Bruhn, M. (2009): Marketing – Grundlagen für Studium und Praxis, 9. Aufl., Wiesbaden.
- Buhr, B. L. (2003): Traceability and Information Technology in the Meat Supply Chain: Implications for Firm Organization and Market Structure, in: Journal of Food Distribution Research, Vol. 34, No. 3, S. 13-26.
- Bund Naturschutz in Bayern e. V. (2010): Keine weitere Vermaischung der Landschaft für Biogasanlagen im internationalen Jahr der biologischen Vielfalt, Pressemitteilung, unter: http://www.bund-naturschutz.de/uploads/tx_news/PM_FA_29_10_Vermaischung.pdf, Zugriff am: 08.12.2014.
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) (2013): Illegaler Holzeinschlag – Hintergrundinformationen, Pressemitteilung, unter: http://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/08_Service/04_Pressemitteilungen/130318_IllegHolzhandel_Hintergrundpapier1.pdf?__blob=publicationFile, Zugriff am: 17.12.2014.
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) (2015a): Handel mit Holz aus illegalem Einschlag, unter: http://www.ble.de/DE/02_Kontrolle/06_HandelMitHolz/HandelMitHolz_node.html, Zugriff am: 29.01.2015.
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) (2015b): EU-Holzhandelsverordnung, unter: http://www.ble.de/DE/02_Kontrolle/06_HandelMitHolz/EU_Holzhandelsverordnung/EU-Holzhandelsverordnung_node.html, Zugriff am: 29.01.2015.
- Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (BMJV) (2012): Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz (Altholzverordnung – AltholzV), unter: <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/altholzv/gesamt.pdf>, Zugriff am: 12.01.2015.
- Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (BMJV) (2013): Gesetz gegen den Handel mit illegal eingeschlagenem Holz (Holzhandels-Sicherungs-Gesetz – HolzSiG), unter: <http://www.gesetze-im-internet.de/holzsig/BJNR134500011.html>, Zugriff am: 29.01.2015.
- Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (BMJV) (2015): § 34b Steuersätze bei Einkünften aus außerordentlichen Holznutzungen, unter: http://www.gesetze-im-internet.de/estg/___34b.html, Zugriff am: 05.01.2015.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2004): Nachhaltiges Wirtschaften – Innovationen aus der Umweltforschung, Berlin (u. a.).
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2014): Bioraffinerien, unter: <http://www.bmbf.de/de/6164.php>, Zugriff am: 10.12.2014.
- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) (2008): Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe – Programm des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Berlin.
- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) (2009): Aktionsplan der Bundesregierung zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe, Berlin.
- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) (2011): Waldstrategie 2020: Nachhaltige Waldbewirtschaftung – eine gesellschaftliche Chance und Herausforderung, Bonn.
- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) (2012): Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe – Förderung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben, Berlin.
- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) (2013): Ernte 2013: Mengen und Preise, unter: http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/Markt-Statistik/Ernte2013MengenPreise.pdf?__blob=publicationFile, Zugriff am: 16.12.2014.
- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)/Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)/Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)/Bundes-

- ministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) (2012): Roadmap Bioraffinerien – im Rahmen der Aktionspläne der Bundesregierung zur stofflichen und energetischen Nutzung nachwachsender Rohstoffe, Berlin.
- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)/Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2010): Nationaler Biomasseaktionsplan für Deutschland – Beitrag der Biomasse für eine nachhaltige Energieversorgung, Berlin.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2012): Pflanzen für die Industrie, unter: http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachwachsende-Rohstoffe/BiobasiertesWirtschaften/_texte/PflanzenIndustrie-web10.html, Zugriff am: 09.12.2014.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2014a): Nachwachsende Rohstoffe: gestern, heute und morgen, unter: http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachwachsende-Rohstoffe/BiobasiertesWirtschaften/_texte/NaWaRoGesternHeuteMorgenweb11.html, Zugriff am: 04.12.2014.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2014b): Nationale Politikstrategie Bioökonomie – Nachwachsende Ressourcen und biotechnologische Verfahren als Basis für Ernährung, Industrie und Energie, Berlin.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2014c): Der Wald in Deutschland – Ausgewählte Ergebnisse der dritten Bundeswaldinventur, Berlin.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2014d): E10: Kraftstoff mit Bioethanol-Anteil von bis zu 10 Prozent, unter: http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachwachsende-Rohstoffe/Bioenergie/e10/_texte/E10.html?nn=1880346, Zugriff am: 11.12.2014.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2014e): Elemente der internationalen Waldpolitik, unter: http://www.bmel.de/DE/Wald-Fischerei/02_Internationale-Waldpolitik/_texte/DossierInternationaleWaldpolitik.html?nn=458450¬First=true&docId=377578, Zugriff am: 17.12.2014.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (2012): Überblick zum Deutschen Ressourceneffizienzprogramm (ProgRess), unter: <http://www.bmub.bund.de/themen/wirtschaft-produkte-ressourcen/ressourceneffizienz/progress-das-deutsche-ressourceneffizienzprogramm/>, Zugriff am: 06.01.2015.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (2013): Nachhaltige Entwicklung als Handlungsauftrag, unter: <http://www.bmub.bund.de/themen/strategien-bilanzen-gesetze/nachhaltige-entwicklung/strategie-und-umsetzung/nachhaltigkeit-als-handlungsauftrag/>, Zugriff am: 08.12.2014.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (2015): Produktgruppeninformation – Hochdichte und mitteldichte Faserplatte, unter: <http://www.wecobis.de/bauproduktgruppen/bauprodukte-aus-holz/holzwerkstoffe/hochdichte-und-mitteldichte-faserplatte.html>, Zugriff am: 31.03.2015.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2012): Deutsches Ressourceneffizienzprogramm (ProgRess) – Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen, Berlin.
- Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) (2004): Verstärkte Holznutzung – Zugunsten von Klima, Lebensqualität, Innovationen und Arbeitsplätzen (Charta für Holz), Berlin.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (2015): Marktanreizprogramm, unter: http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Foerderung/Beratung_und_Foerderung/Marktanreizprogramm/marktanreizprogramm.html, Zugriff am: 07.01.2015.
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) (2013): Preisvolatilität, unter: http://www.bmz.de/de/zentrales_downloadarchiv/themen_und_schwerpunkte/ernaehrung/Themenblatt_12.pdf, Zugriff am: 17.12.2014.
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) (2015a): UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung (Rio-Konferenz 1992), unter: http://www.bmz.de/de/service/glossar/K/konferenz_rio.html, Zugriff am: 05.01.2015.
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) (2015b): Tank oder Teller – Nachhaltiges Wachstum, unter: http://www.bmz.de/de/was_wir_machen/themen/les/ernaehrung/basiswissen/nachhaltiges_wachstum/tank_oder_teller/index.html, Zugriff am: 06.01.2015.
- Bundesverband der deutschen Bioethanolwirtschaft e. V. (BDBE) (2014): Gesetze in Deutschland, unter: <http://www.bdbe.de/politik/deutschland/>, Zugriff am: 11.12.2014.
- Bundesverband der deutschen Bioethanolwirtschaft e. V. (BDBE) (2015): Bioethanol-Herstellung, unter: http://www.bdbe.de/bioethanol/herstellung_biosprit_agrosprit_bioraffinerie/, Zugriff am: 07.01.2015.
- Bundesverband der Deutschen Industrie e. V. (BDI) (2015): Ressourceneffizienz, unter: <http://www.bdi.eu/Nachhaltigkeit-in-Produktion-und-Konsum.htm>, Zugriff am: 06.01.2015.
- Bundesverband der Säge- und Holzindustrie Deutschland e. V. (BSHD) (2010): Der Waldbau gefährdet die künftige Nadelholzversorgung – Baumartenzusammensetzung und Holzabsatzmärkte laufen in gegensätzliche

- Richtungen, Pressemitteilung, unter: http://www.saegeindustrie.de/downloads/dynamisch/725/pm_24_bshd_nadelholzanteil.pdf, Zugriff am: 08.12.2014.
- Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e. V. (bvse) (2009a): Altholzaufkommen deutlich zurückgegangen, Pressemitteilung, unter: <http://www.old.bvse.de/images/picturepool/1/2512.pdf>, Zugriff am: 30.01.2015.
- Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e. V. (bvse) (2009b): Altpapiermarkt bietet keinen Grund zum Aufatmen, unter: <http://www.old.bvse.de/?bvseID=0bba88a8df666517995d5efd3fd45c60&cid=183&pid=2986>, Zugriff am: 13.03.2015.
- Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e. V. (bvse) (2010): Altpapiermarkt ist in Bewegung, unter: <http://www.old.bvse.de/?bvseID=f9022bd175e7cf0458054391716cc6b7&cid=206&pid=3862>, Zugriff am: 12.02.2015.
- Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e. V. (bvse) (2011a): Stoffliche Verwertung von Altholz muss Vorrang haben, unter: http://www.bvse.de/2/4812/Stoffliche_Verwertung_von_Altholz_muss_Vorrang_haben, Zugriff am: 02.02.2015.
- Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e. V. (bvse) (2011b): Altpapiererlöse im Sinkflug, unter: <http://bvse.de/9/5078/Altpapiererl%C3%B6se%20im%20Sinkflug>, Zugriff am: 20.03.2015.
- Burdick, B./Waskow, F. (2009): Flächenkonkurrenz zwischen Tank und Teller, in: Friedrich-Ebert-Stiftung (Hrsg.): WISO direkt – Analysen und Konzepte zur Wirtschafts- und Sozialpolitik, Bonn, S. 1-4.
- Burt, R. S. (1992): *Structural Holes: The Social Structure of Competition*, Cambridge, MA.
- Buvik, A./Grønhaug, H. (2000): Inter-Firm Dependence, Environmental Uncertainty and Vertical Co-Ordination in Industrial Buyer-Seller Relationships, in: *Omega*, Vol. 28, No. 4, S. 445-454.
- C**
- Carroll, G. R./Spiller, P. T./Teece, D. J. (1999): Transaction Cost Economics: Its Influence on Organizational Theory, Strategic Management, and Political Economy, in: Carroll, G. R./Teece, D. J. (Hrsg.): *Firms, Markets, and Hierarchies – The Transaction Cost Economics Perspective*, Oxford, S. 60-88.
- Carson, S./Madhok, A./Wu, T. (2006): Uncertainty, Opportunism, and Governance: The Effects of Volatility and Ambiguity on Formal and Relational Contracting, in: *The Academy of Management Journal*, Vol. 49, No. 5, S. 1058-1077.
- Carter, R./Hodgson, G. M. (2006): The Impact of Empirical Tests of Transaction Cost Economics on the Debate on the Nature of the Firm, in: *Strategic Management Journal*, Vol. 27, No. 5, S. 461-476.
- Carus, M./Eder, A./Dammer, L./Korte, H./Scholz, L./Essel, R./Breitmayer, E. (2014): Wood-Plastic Composites (WPC) and Natural Fibre Composites (NFC): European and Global Markets 2012 and Future Trends, in: *bioplastics MAGAZINE*, Vol. 9, No. 3, S. 42-44.
- Casciaro, T./Piskorski, M. J. (2003): Power Imbalance and Interorganizational Relations: Resource Dependence Theory Revisited, Working Paper, unter: http://web.mit.edu/sloan/osg-seminar/f03_docs/RDRvisited.pdf, Zugriff am: 01.09.2015.
- Casciaro, T./Piskorski, M. J. (2005): Power Imbalance, Mutual Dependence, and Constraint Absorption: A Closer Look at Resource Dependence Theory, in: *Administrative Science Quarterly*, Vol. 50, No. 2, S. 167-199.
- Caswell, J. A./Bredahl, M. E./Hooker, N. H. (1998): How Quality Management Metasystems Are Affecting the Food Industry, in: *Review of Agricultural Economics*, Vol. 20, No. 2, S. 547-557.
- Caswell, J. A./Mojduszka, E. M. (1996): Using Informational Labeling to Influence the Market for Quality in Food Products, in: *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 78, No. 5, S. 1248-1253.
- Cescutti, G./Schneider, T. (2006): Möbel, in: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (Hrsg.): *Marktanalyse – Nachwachsende Rohstoffe*, Gülzow, S. 550-564.
- Cheung, S. N. S. (1969): Transaction Costs, Risk Aversion, and the Choice of Contractual Arrangements, in: *Journal of Law and Economics*, Vol. 12, No. 1, S. 23-42.
- Chiles, T. H./McMackin, J. F. (1996): Integrating Variable Risk Preferences, Trust, and Transaction Cost Economics, in: *The Academy of Management Review*, Vol. 21, No. 1, S. 73-99.
- Clark, C. W./Kirkwood, G. P. (1986): On Uncertain Renewable Resource Stocks: Optimal Harvest Policies and the Value of Stock Surveys, in: *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 13, No. 3, S. 235-244.
- Cluster BIORAFFINERIE2021 (2015): Cluster BIORAFFINERIE2021 – Unsere Ziele, unter: <http://bioraffinerie2021.de/ziele/>, Zugriff am: 07.01.2015.
- Coase, R. H. (1937): The Nature of the Firm, in: *Economica*, Vol. 4, No. 16, S. 386-405.

- Coase, R. H. (1960): The Problem of Social Cost, in: *The Journal of Law and Economics*, Vol. 3, No. 1, S. 1-44.
- Coase, R. H. (1972): Industrial Organization: A Proposal for Research, in: Fuchs, V. R. (Hrsg.): *Policy Issues and Research Opportunities in Industrial Organization*, New York, NY, S. 59-73.
- Coase, R. H. (1984): The New Institutional Economics, in: *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, Vol. 140, No. 1, S. 229-231.
- Colby, B. G. (1990): Transaction Costs and Efficiency in Western Water Allocation, in: *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 72, No. 5, S. 1184-1192.
- Coleman, J. S. (1988): Social Capital in the Creation of Human Capital, in: *The American Journal of Sociology*, Vol. 94, Supplement, S. 95-120.
- Coleman, J. S. (1990): *Foundations of Social Theory*, Cambridge, MA.
- Commerzbank AG (2014): *Papierindustrie: Branchenbericht – Corporate Sector Report*, unter: https://www.firmenkunden.commerzbank.de/files/sector_reports/bb_papier.pdf, Zugriff am: 13.03.2015.
- Commission of the European Communities (1999): *The State of the Competitiveness of the EU Forest-based and Related Industries*, Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Brüssel.
- Commons, J. R. (1934): *Institutional Economics: Its Place in Political Economy*, New York, NY.
- Confederation of European Paper Industries (CEPI) (2006): *Guidelines for Responsible Sourcing and Supply of Recovered Paper*, unter: http://www.ingede.org/ingindx/pdf/cepi-guidelines-rec_003_06.pdf, Zugriff am: 12.02.2015.
- Confederation of European Paper Industries (CEPI) (2010): *Legal Holzeinschlag – Verhaltenskodex für die Papierindustrie*, unter: http://www.vdp-online.de/de/papierindustrie/positionen.html?eID=dam_frontend_push&docID=49; Zugriff am: 17.12.2014.
- Cook, M. L./Klein, P. G./Iliopoulos, C. (2008): Contracting and Organization in Food and Agriculture, in: Brousseau, E./Glachant, J. M. (Hrsg.): *New Institutional Economics – A Guidebook*, Cambridge, S. 292-304.
- Corsten, H./Roth, S. (2012): Nachhaltigkeit als integriertes Konzept, in: Corsten, H./Roth, S. (Hrsg.): *Nachhaltigkeit – Unternehmerisches Handeln in globaler Verantwortung*, Wiesbaden, S. 1-13.
- Costello, C./Polasky, S./Solow, A. (2001): Renewable Resource Management with Environmental Prediction, in: *The Canadian Journal of Economics*, Vol. 34, No. 1, S. 196-211.
- Cropanzano, R./Mitchell, M. S. (2005): Social Exchange Theory: An Interdisciplinary Review, in: *Journal of Management*, Vol. 31, No. 6, S. 874-900.
- Cummings, L. L./Bromiley, P. (1996): The Organizational Trust Inventory (OTI): Development and Validation, in: Kramer, R. M./Tyler, T. R. (Hrsg.): *Trust in Organizations: Frontiers of Theory and Research*, Thousand Oaks, CA, S. 302-330.
- Czaja, L. (2009): *Qualitätsfrühwarnsysteme für die Automobilindustrie*, Wiesbaden.
- D**
- Dahlstrom, R./Nygaard, A. (1999): An Empirical Investigation of Ex Post Transaction Costs in Franchised Distribution Channels, in: *Journal of Marketing Research*, Vol. 36, No. 2, S. 160-170.
- Dammer, L./Carus, M./Raschka, A./Scholz, L. (2013): *Market Developments of and Opportunities for Biobased Products and Chemicals – Final Report*, Hürth.
- Darby, M. R./Karni, E. (1973): Free Competition and the Optimal Amount of Fraud, in: *Journal of Law and Economics*, Vol. 16, No. 1, S. 67-88.
- Das, T. K./Teng, B.-S. (2002): Alliance Constellations: A Social Exchange Perspective, in: *The Academy of Management Review*, Vol. 27, No. 3, S. 445-456.
- Dasgupta, P./Serageldin, I. (1999): *Social Capital: A Multifaceted Perspective*, Washington, DC.
- David, R. J./Han, S.-K. (2004): A Systematic Assessment of the Empirical Support for Transaction Cost Economics, in: *Strategic Management Journal*, Vol. 25, No. 1, S. 39-58.
- Davis, G. F./Cobb, J. A. (2009): *Resource Dependence Theory: Past and Future*, Working Paper, unter: http://webuser.bus.umich.edu/gfdavis/Papers/davis_cobb_09_RSO.pdf, Zugriff am: 01.09.2015.
- Davis, G. F./Powell, W. W. (1992): Organization-Environment Relations, in: Dunnette, M. D./Hough, L. M. (Hrsg.): *Handbook of Industrial and Organizational Psychology*, 2. Aufl., Palo Alto, CA, S. 315-375.
- de Bruyn, P./de Bruyn, J. N./Vink, N./Kirsten, J. F. (2001): How Transaction Costs Influence Cattle Marketing Decisions in the Northern Communal Areas of Namibia, in: *Agrekon*, Vol. 40, No. 3, S. 405-425.

- de Garine, I./Harrison, G. A. (1988): Coping with Uncertainty in Food Supply, Oxford.
- de Jong, G./Nootboom, B./Helper, S. /Sako, M. (1998): The Nature of Long-Term Supply Relationships, in: Gray, B. J./Deans, K. R. (Hrsg.): Proceedings of the Annual Conference of the Australia and New Zealand Marketing Academy (ANZMAC), Dunedin, New Zealand.
- de Silva, H./Ratnadiwakara, D. (2008): Using ICT to Reduce Transaction Costs in Agriculture through Better Communication: A Case-Study from Sri Lanka, unter: <http://www.lirneasia.net/wp-content/uploads/2008/11/transactioncosts.pdf>, Zugriff am: 13.05.2015.
- de Silva, H./Ratnadiwakara, D./Soysa, S. (2008): Transaction Costs in Agriculture: From the Planting Decision to Selling at the Wholesale Market, A Case-Study on the Feeder Area of the Dambulla Dedicated Economic Center in Sri Lanka, unter: <http://www.cprsouth.org/wp-content/uploads/2010/03/Dimuthu-Ratnadiwakara.pdf>, Zugriff am: 18.05.2015.
- de Souza Briggs, X. (1997): Social Capital and the Cities: Advice to Change Agents, in: National Civic Review, Vol. 86, No. 2, S. 111-117.
- Delgado, C. L. (1999): Sources of Growth in Smallholder Agriculture in Sub-Saharan Africa: The Role of Vertical Integration of Smallholders with Processors and Marketers of High Value-Added Items, in: Agrekon, Vol. 38, Special Issue May, S. 165-189.
- Delvaux, P. A. G. (2011): Woodfuel Supply Chain Integration in the South West of England: A Transaction Cost Approach to Bioenergy Development, Diss. Exeter.
- Demsetz, H. (1986): The Cost of Transacting, in: The Quarterly Journal of Economics, Vol. 82, No. 1, S. 33-53.
- den Ouden, M./Dijkhuizen, A. A./Huirne, R. B. M./Zuurbier, P. J. P. (1996): Vertical Cooperation in Agricultural Production-Marketing Chains, with Special Reference to Product Differentiation in Pork, in: Agribusiness: An International Journal, Vol. 12, No. 3, S. 277-290.
- Dennis, B./Brown, B. E./Stage, A. R./Burkhart, H. E./Clark, S. (1985): Problems of Modeling Growth and Yield of Renewable Resources, in: The American Statistician, Vol. 39, No. 4, S. 374-383.
- Desmet, P. T. M./Cremer, D. D./Dijk, E. V. (2011): In Money We Trust? The Use of Financial Compensations to Repair Trust in the Aftermath of Distributive Harm, in: Organizational Behavior and Human Decision Processes, Vol. 114, No. 2, S. 75-86.
- Deutsche Gütegemeinschaft Möbel e. V. (2013): Möbelhersteller der Deutschen Gütegemeinschaft Möbel, unter: <http://www.dgm-moebel.de/moebelhersteller.html>, Zugriff am: 12.08.2013.
- Deutsche Säge- und Holzindustrie Bundesverband e. V. (DeSH) (2013a): Probleme aus den Vorjahren setzen sich fort: Säge- und Holzindustrie blickt verhalten in die Zukunft, Pressemitteilung, unter: http://www.saegeindustrie.de/downloads/dynamisch/3492/presseinfo_desh_zieht_halfjahresbilanz_fr_nadelholz.pdf, Zugriff am: 19.12.2014.
- Deutsche Säge- und Holzindustrie Bundesverband e. V. (DeSH) (2013b): Kein Holz – Sägewerke vor dem Aus, Pressemitteilung, unter: http://www.saegeindustrie.de/downloads/dynamisch/3152/presseinfo_privatwald_nrw.pdf, Zugriff am: 05.01.2014.
- Deutsche Säge- und Holzindustrie Bundesverband e. V. (DeSH) (2014a): Stellungnahme zu BWI-Ergebnissen: Waldumbau geht an Bedürfnissen der Gesellschaft vorbei, Pressemitteilung, unter: <http://www.saegeindustrie.de/sites/pressemitteilungen.php?id=325&headline=Stellungnahme%20zu%20BWI-Ergebnissen:%20Waldumbau%20geht%20an%20den%20Bed%FCrfnissen%20der%20Gesellschaft%20vorbei>, Zugriff am: 08.12.2014.
- Deutsche Säge- und Holzindustrie Bundesverband e. V. (DeSH) (2014b): Biodiversitätsstrategie in NRW: Holzindustrie fordert zielgerichteten Artenschutz, Pressemitteilung, unter: <http://www.saegeindustrie.de/sites/pressemitteilungen.php?id=323&headline=Biodiversit%E4tsstrategie%20in%20NRW:%20Holzindustrie%20fordert%20zielgerichteten%20Artenschutz>, Zugriff am: 08.12.2014.
- Deutsche Säge- und Holzindustrie Bundesverband e. V. (DeSH) (2014c): Laubholzeinschlag: Verjüngungskur für den Wald, Pressemitteilung, unter: http://www.saegeindustrie.de/downloads/dynamisch/4951/presseinfo_laubholzeinschlagsaison_2014.pdf, Zugriff am: 12.01.2015.
- Deutsche Säge- und Holzindustrie Bundesverband e. V. (DeSH) (2015a): Die Branche, unter: <http://www.saegeindustrie.de/sites/branche.php>, Zugriff am: 08.01.2015.
- Deutsche Säge- und Holzindustrie Bundesverband e. V. (DeSH) (2015b): Kurzportrait, unter: <http://www.saegeindustrie.de/sites/kurzportrait.php>, Zugriff am: 14.04.2015.
- Deutscher Energieholz- und Pellet-Verband e. V. (DEPV) (2014): Markt für Holzpellets wächst stetig – DEPV stellt Bilanz Pelletmarkt 2013 und Prognosen 2014 vor, Pressemitteilung, unter: http://www.depv.de/de/presse/pressemitteilungen/pressemitteilung_lesen/presse/00848148979/, Zugriff am: 10.12.2014.
- Deutscher Forstwirtschaftsrat e. V. (DFWR) (2014): Jubiläumsjahr „300 Jahre Nachhaltigkeit“, Berlin.

- Deutscher Forstwirtschaftsrat e. V. (DFWR) (2015a): Sind die Grenzen der Nachhaltigkeit in deutschen Wäldern erreicht?, unter: <http://www.forstwirtschaft-in-deutschland.de/forstwirtschaft/grenzen-der-nachhaltigkeit/>, Zugriff am: 07.01.2015.
- Deutscher Forstwirtschaftsrat e. V. (DFWR) (2015b): Forst und Holz – ein gewichtiges Cluster, unter: <http://www.forstwirtschaft-in-deutschland.de/forstwirtschaft/forstwirtschaft-in-deutschland/cluster-forst-holz/>, Zugriff am: 07.01.2015.
- Deutsches BiomasseForschungsZentrum gGmbH (DBFZ) (2009): Monitoring zur Wirkung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) auf die Entwicklung der Stromerzeugung aus Biomasse, Zwischenbericht, Leipzig.
- Deutsches BiomasseForschungsZentrum gGmbH (DBFZ) (2012): Monitoring zur Wirkung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) auf die Entwicklung der Stromerzeugung aus Biomasse, Endbericht, Leipzig.
- DFG-Graduiertenkolleg 1703 (2015): Über uns, unter: <http://www.uni-goettingen.de/de/485168.html>, Zugriff am: 21.09.2015.
- Diekamp, K./Koch, W. (2010): Eco Fashion – Top Labels entdecken die Grüne Mode, München.
- Dispan, J. (2013): Papierindustrie in Deutschland, Branchenreport 2013, Heft 2/2013, unter: <http://www.imu-institut.de/papers/publication.2013-12-09.3133964479/Papierindustrie%20IMU-Infodienst%202-13.pdf>, Zugriff am: 19.06.2015.
- Dizdar, C. (2008): Machtbalance als Erfolgsfaktor von interorganisationalen Beziehungen, in: Hülsmann, M. (Hrsg.): Kontinuitätsorientierte Koordination dynamischer Kooperationen, Wiesbaden, S. 13-158.
- Donaldson, L. (1990): The Ethereal Hand: Organizational Economics and Management Theory, in: The Academy of Management Review, Vol. 15, No. 3, S. 369-381.
- Döring, P./Mantau, U. (2012): Sägeindustrie – Einschnitt und Sägenebenprodukte 2010, Standorte der Holzwirtschaft: Holzrohstoffmonitoring, Hamburg.
- Dorward, A. (2001): The Effects of Transaction Costs, Power and Risk on Contractual Arrangements: A Conceptual Framework for Quantitative Analysis, in: Journal of Agricultural Economics, Vol. 52, No. 2, S. 59-73.
- Dowling, G. R./Staelin, R. (1994): A Model of Perceived Risk and Intended Risk-Handling Activity, in: Journal of Consumer Research, Vol. 21, No. 1, S. 119-134.
- Downey, H. K./Hellriegel, D./Slocum, J. W., Jr. (1975): Environmental Uncertainty: The Construct and Its Applications, in: Administrative Science Quarterly, Vol. 20, No. 4, S. 613-629.
- Duncan, R. B. (1972): Characteristics of Organizational Environments and Perceived Environmental Uncertainty, in: Administrative Science Quarterly, Vol. 17, No. 3, S. 313-327.
- Dunky, M./Niemz, P. (2002): Holzwerkstoffe und Leime – Technologie und Einflussfaktoren, Band II, Berlin (u. a.).
- Dunn, M. A./Barnes, J. N. (2008): The Organizational Evolution of Markets for Wood Products in the Southern United States, in: Proceedings of the SAEA 2008 Annual Meeting, Southern Agricultural Economics Associations (SAEA), Dallas, TX, USA.
- Dyer, J. H. (1997): Effective Interfirm Collaboration: How Firms Minimize Transaction Costs and Maximize Transaction Value, in: Strategic Management Journal, Vol. 18, No. 7, S. 535-556.
- Dyer, J. H./ Chu, W. (2003): The Role of Trustworthiness in Reducing Transaction Costs and Improving Performance: Empirical Evidence from the United States, Japan, and Korea, in: Organization Science, Vol. 14, No. 1, S. 57-68.
- E**
- Easter, K. W. (2000): Asia's Irrigation Management in Transition: A Paradigm Shift Faces High Transaction Costs, in: Review of Agricultural Economics, Vol. 22, No. 2, S. 370-388.
- Ebers, M./Gotsch, W. (2006): Institutionenökonomische Theorien der Organisation, in: Kieser, A./Ebers, M. (Hrsg.): Organisationstheorien, 6. Aufl., Stuttgart, S. 247-308.
- Eckhard, B. (2008): Lernen in Vertragsbeziehungen – Eine empirische Untersuchung in der Automobilbranche, Wiesbaden.
- Eder, A./Carus, M. (2013): Global Trends in Wood-Plastic Composites (WPC), in: bioplastics MAGAZINE, Vol. 8, No. 4, S. 16-17.
- Effizienz-Agentur NRW (EFA) (2008): Erfolgsstoff – Nachwachsende Rohstoffe in Produktion und Produkten, Marktpotentiale der stofflichen Nutzung für den Mittelstand in NRW, Duisburg.
- EGGER Holzwerkstoffe Brilon GmbH & Co. KG (2015): Einkaufs- und Zahlungsbedingungen, unter: http://www.egger.com/downloads/bildarchiv/237000/1_237457_EKB_Brilon_DE.pdf, Zugriff am: 05.10.2015.

- Egger Holzwerkstoffe GmbH (2014): Konsolidierter Halbjahresfinanzbericht, unter: http://www.egger.com/downloads/cms/FHY_Halbjahresfinanzbericht-EHW_2014-15_DE.pdf, Zugriff am: 02.02.2015.
- Eisenhardt, K. M. (1989): Agency Theory: An Assessment and Review, in: *The Academy of Management Review*, Vol. 14, No. 1, S. 57-74.
- Elkington, J. (1998): *Cannibals with Forks – The Triple Bottom Line of the 21st Century*, Stony Creek, CT.
- Eller, R./Heinrich, M./Perrot, R./Reif, M. (2010): *Management von Rohstoffrisiken – Strategien, Märkte und Produkte*, Wiesbaden.
- Emerson, R. M. (1962): Power-Dependence Relations, in: *American Sociological Review*, Vol. 27, No. 1, S. 31-41.
- Emerson, R. M. (1976): Social Exchange Theory, in: *Annual Review of Sociology*, Vol. 2, No. 1, S. 335-362.
- Emigh, R. J. (1997): The Spread of Sharecropping in Tuscany: The Political Economy of Transaction Costs, in: *American Sociological Review*, Vol. 62, No. 3, S. 423-442.
- Environmental Protection Encouragement Agency (EPEA) (2009): *CO2-Speicherung und Wertschöpfung – Holznutzung in einer Kaskade*, Kurzfassung, Hamburg.
- Erbreich, M. (2004): *Die Aufbereitung und Wiederverwendung von Altholz zur Herstellung von Mitteldichten Faserplatten (MDF)*, Diss. Hamburg.
- Europäische Gemeinschaften (2006): *Die neue KMU-Definition – Benutzerhandbuch und Mustererklärung*, unter: http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sme/files/sme_definition/sme_user_guide_de.pdf, Zugriff am: 07.01.2015.
- Europäische Kommission (2013): *Umwelt: Neue Verordnung für Holz und Holzzeugnisse tritt in Kraft*, Pressemitteilung, unter: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-175_de.htm, Zugriff am: 29.01.2015.
- Europäischer Wirtschaftsdienst GmbH (EUWID) (2010): *EUWID Holz spezial: Bau & Innenausbau*, Gernsbach.
- Europäischer Wirtschaftsdienst GmbH (EUWID) (2011a): *EUWID Holz spezial: Bau & Innenausbau*, Gernsbach.
- Europäischer Wirtschaftsdienst GmbH (EUWID) (2011b): *Altholzaufkommen führt regional zu Preisrücknahmen*, unter: <http://www.euwid-holz.de/news/oberflaechen/einzelansicht/Artikel/altholzaufkommen-fuehrt-regional-zu-preisruecknahmen.html>, Zugriff am: 02.02.2015.
- Europäischer Wirtschaftsdienst GmbH (EUWID) (2012a): *Preise für Altholz geben leicht nach*, unter: <http://www.euwid-recycling.de/news/maerkte/einzelansicht/Artikel/preise-fuer-altholz-geben-leicht-nach.html>, Zugriff am: 30.01.2015.
- Europäischer Wirtschaftsdienst GmbH (EUWID) (2012b): *Deutschland: Markt für Kraftliner*, unter: <http://www.euwid-papier.de/news/einzelansicht/Artikel/deutschland-markt-fuer-kraftliner-2.html>, Zugriff am: 12.02.2015.
- Europäischer Wirtschaftsdienst GmbH (EUWID) (2013): *Altholz-Eingangsmengen sind wieder gestiegen*, unter: <http://www.euwid-holz.de/news/sonstiges/einzelansicht/Artikel/altholz-eingangsmengen-sind-wieder-gestiegen.html>, Zugriff am: 20.01.2015.

F

- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2008): *Studie zur Markt- und Konkurrenzsituation bei Naturfasern und Naturfaser-Werkstoffen (Deutschland und EU)*, Gülzower Fachgespräche, Band 26, Gülzow.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2010): *Nachwachsende Rohstoffe in der Industrie – Stoffliche Nutzung von Agrar- und Holzrohstoffen in Deutschland*, 3. Aufl., Gülzow.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2011): *Spitzentechnologie ohne Ende*, Gülzow.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2012a): *Energieholz aus der Landwirtschaft*, 5. Aufl., Gülzow.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2012b): *Verbund Biopolymere*, Infobrief, unter: http://www.fnr.de/index.php?id=6533&tx_ttnews%5Btt_news%5D=5728&cHash=cb0f093c465aafdb1192fc93d621c025, Zugriff am: 09.12.2014.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2013a): *Färberpflanzen – Anbau, Farbstoffgewinnung und Färbeeignung*, 3. Aufl., Gülzow.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2013b): *Arzneipflanzen – Anbau und Nutzen*, 3. Aufl., Gülzow.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2014a): *Was sind BtL-Kraftstoffe?*, unter: <http://biokraftstoffe.fnr.de/kraftstoffe/btl-biomass-to-liquid/>, Zugriff am: 08.12.2014.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2014b): *Haushalt*, unter: <http://www.fnr.de/nachwachsende-rohstoffe/haushalt/>, Zugriff am: 09.12.2014.

- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2014c): Steigende Absatzzahlen bei Bioschmierstoffen, unter: <http://bioschmierstoffe.fnr.de/bioschmierstoffe-uebersicht/marktsituation/>, Zugriff am: 09.12.2014.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2014d): Eigenschaften von Bioschmierstoffen, unter: <http://bioschmierstoffe.fnr.de/bioschmierstoffe-uebersicht/eigenschaften/>, Zugriff am: 09.12.2014.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2014e): Einführung, unter: <http://biowerkstoffe.fnr.de/biokunststoffe/>, Zugriff am: 09.12.2014.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2014f): Rohstoffe – die Stärke(n) der Natur nutzen, unter: <http://biowerkstoffe.fnr.de/biokunststoffe/rohstoffe/>, Zugriff am: 09.12.2014.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2014g): Verpackungen, unter: <http://biowerkstoffe.fnr.de/biokunststoffe/produkte/>, Zugriff am: 09.12.2014.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2014h): Perspektiven, unter: <http://biowerkstoffe.fnr.de/biokunststoffe/perspektiven/>, Zugriff am: 09.12.2014.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2014i): Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen, unter: <http://baustoffe.fnr.de/bauen/>, Zugriff am: 09.12.2014.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2014j): Naturfaserputze, unter: <http://baustoffe.fnr.de/oberflaechen/putze/naturfaserputze/>, Zugriff am: 09.12.2014.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2014k): Dämmstoffe, unter: <http://baustoffe.fnr.de/daemmstoffe/>, Zugriff am: 09.12.2014.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2014l): Holzböden, unter: <http://baustoffe.fnr.de/boeden/holzboeden/>, Zugriff am: 09.12.2014.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2014m): Baustoffe, unter: <http://www.fnr.de/nachwachsende-rohstoffe/chemisch-technisch/baustoffe/>, Zugriff am: 09.12.2014.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2014n): Basisdaten Biobasierte Produkte, Oktober 2014, Anbau – Rohstoffe – Produkte, Gülzow.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2014o): Holzpellets, unter: <http://heizen.fnr.de/brennstoffe/holzbrennstoffe/holzpellets/>, Zugriff am: 10.12.2014.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2014p): Holzbriketts, unter: <http://heizen.fnr.de/brennstoffe/holzbrennstoffe/holzbriketts/>, Zugriff am: 10.12.2014.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2014q): Gärsubstrate, unter: <http://biogas.fnr.de/biogas-gewinnung/gaersubstrate/>, Zugriff am: 10.12.2014.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2014r): Gärrückstände, unter: <http://biogas.fnr.de/biogas-gewinnung/gaerrueckstaende/>, Zugriff am: 10.12.2014.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2014s): Stromerzeugung, unter: <http://biogas.fnr.de/biogas-nutzung/strom/>, Zugriff am: 10.12.2014.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2014t): Aktionspläne, unter: <http://biogas.fnr.de/rahmenbedingungen/rahmenbedingungen2/aktionsplaene/>, Zugriff am: 10.12.2014.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2014u): Fördermöglichkeiten Nachwachsende Rohstoffe, unter: <http://biogas.fnr.de/rahmenbedingungen/foerderungen1/>, Zugriff am: 10.12.2014.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2014v): Kraftstoff Biomethan, unter: <http://biogas.fnr.de/biogas-nutzung/kraftstoff/>, Zugriff am: 10.12.2014.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2014w): Biokraftstoffe, unter: <http://biokraftstoffe.fnr.de/kraftstoffe/>, Zugriff am: 11.12.2014.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2014x): Herstellung, unter: <http://biokraftstoffe.fnr.de/kraftstoffe/btl-biomass-to-liquid/herstellung/>, Zugriff am: 11.12.2014.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2014y): Einführung, unter: <http://biokraftstoffe.fnr.de/kraftstoffe/einfuehrung/>, Zugriff am: 11.12.2014.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2014z): Treibhausgas-Emissionen von Biokraftstoffen, unter: <http://biokraftstoffe.fnr.de/kraftstoffe/treibhausgaseinsparung/>, Zugriff am: 11.12.2014.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2015a): Nachwachsende Rohstoffe im Überblick, unter: <http://www.fnr.de/nachwachsende-rohstoffe/ueberblick/>, Zugriff am: 05.01.2015.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2015b): Forstliche Biomasse, unter: <http://energiepflanzen.fnr.de/pflanzen/forstliche-biomasse/>, Zugriff am: 08.01.2015.

- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2015c): Biowerkstoffe, unter: <http://www.fnr.de/nachwachsende-rohstoffe/chemisch-technisch/biowerkstoffe/>, Zugriff am: 07.01.2015.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2015d): Naturfaserspritzguss, unter: <http://biowerkstoffe.fnr.de/verbundwerkstoffe/verarbeitung/naturfaserspritzguss/>, Zugriff am: 07.01.2015.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2015e): Verarbeitung, unter: <http://biowerkstoffe.fnr.de/bio-kunststoffe/verarbeitung/>, Zugriff am: 07.01.2015.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2015f): Bioverbundwerkstoffe: Leichtbaukarosserie aus Pflanzenfasern, unter: <http://biowerkstoffe.fnr.de/bio-concept-car/bioverbundwerkstoffe/>, Zugriff am: 07.01.2015.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2015g): Biopolymere und Bioverbundwerkstoffe für das Bio-concept-Car, unter: <http://biowerkstoffe.fnr.de/bio-concept-car/biobasierte-bauteile/>, Zugriff am: 07.01.2015.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2015h): Marktentwicklung, Preise und Ökologie, unter: <http://biowerkstoffe.fnr.de/verbundwerkstoffe/perspektiven/>, Zugriff am: 07.01.2015.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2015i): WPC – Holzfaserkunststoffe, unter: <http://biowerkstoffe.fnr.de/verbundwerkstoffe/verarbeitung/wpc/>, Zugriff am: 07.01.2015.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2015j): Holzbrennstoffe, unter: <http://heizen.fnr.de/brennstoffe/holzbrennstoffe/>, Zugriff am: 07.01.2015.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2015k): Der Brennstoff Holz, unter: <http://heizen.fnr.de/heizen-mit-holz/der-brennstoff-holz/>, Zugriff am: 07.01.2015.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2015l): Schnellwachsende Baumarten, unter: <http://energiepflanzen.fnr.de/pflanzen/mehrjaehrige/energieholz/>, Zugriff am: 07.01.2015.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2015m): Energetische Nutzung von Getreide, Halmgut und anderen alternativen Biobrennstoffen zur Wärmeversorgung, unter: <http://bioenergie.fnr.de/heizen-mit-holz/getreide-halmgut/>, Zugriff am: 07.12.2015.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2015n): Biogas, unter: <http://www.fnr.de/nachwachsende-rohstoffe/bioenergie/biogas/>, Zugriff am: 07.01.2015.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2015o): Biogas und Biomethan im Wärmemarkt, unter: <http://biogas.fnr.de/biogas-nutzung/waerme/>, Zugriff am: 07.01.2015.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2015p): Verbreitung, unter: <http://biokraftstoffe.fnr.de/kraftstoffe/methan-aus-biogas/verbreitung-und-tankstellen/>, Zugriff am: 07.01.2015.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2015q): Bioethanol, unter: <http://biokraftstoffe.fnr.de/kraftstoffe/bioethanol/>, Zugriff am: 07.01.2015.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2015r): Umrüstung, unter: <http://biokraftstoffe.fnr.de/kraftstoffe/pflanzenoel/umruestung/>, Zugriff am: 07.01.2015.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2015s): Rohstoffe / Herstellung, unter: <http://www.fnr.de/nachwachsende-rohstoffe/bioenergie/biokraftstoffe/>, Zugriff am: 07.01.2015.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2015t): Biodiesel, unter: <http://biokraftstoffe.fnr.de/kraftstoffe/biodiesel/>, Zugriff am: 07.12.2015.
- Fachverband Biogas e. V. (2014): Biogas Segment Statistics 2014, unter: [http://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/DE_Branchenzahlen/\\$file/14-11-25_Biogasindustryfigures_2014-2015_english.pdf](http://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/DE_Branchenzahlen/$file/14-11-25_Biogasindustryfigures_2014-2015_english.pdf), Zugriff am: 10.12.2014.
- Fachverband des Tischlerhandwerks NRW (2015): Spanplatten, unter: <http://www.wohnen-sie-gesund.de/materialien-a-z/s/spanplatten/>, Zugriff am: 31.03.2015.
- Falconer, K. (2000): Farm-Level Constraints on Agri-Environmental Scheme Participation: A Transactional Perspective, in: *Journal of Rural Studies*, Vol. 16, No. 3, S. 379-394.
- Falconer, K./Dupraz, P./Whitby, M. (2001): An Investigation of Policy Administrative Costs Using Panel Data for the English Environmentally Sensitive Areas, in: *Journal of Agricultural Economics*, Vol. 52, No. 1, S. 83-103.
- Falconer, K./Saunders, C. (2002): Transaction Costs for SSSIs and Policy Design, in: *Land Use Policy*, Vol. 19, No. 2, S. 157-166.
- Falconer K./Whitby, M. (1999): Transactions and Administrative Costs in Countryside Stewardship Policies: An Investigation for Eight European Member States, Research Report, Newcastle.
- Falconer K./Whitby, M. (2000): Untangling Red Tape: Scheme Administration and the Invisible Costs of European Agri-Environmental Policy, in: *European Environment*, Vol. 10, No. 4, S. 193-203.

- Fan, J. P. H. (2000): Price Uncertainty and Vertical Integration: An Examination of Petrochemical Firms, in: *Journal of Corporate Finance*, Vol. 6, No. 4, S. 345-376.
- Faulstich, M./Egner, S./Köglmeier, M. (2012): Nachwachsende Rohstoffe: Nutzungsoptionen und Nutzungskonkurrenz, in: *ifo Schnelldienst*, Vol. 65, No. 12, S. 17-21.
- Fearne, A./Hornibrook, S./Dedman, S. (2001): The Management of Perceived Risk in the Food Supply Chain: A Comparative Study of Retailer-led Beef Quality Assurance Schemes in Germany and Italy, in: *International Food and Agribusiness Management Review*, Vol. 4, No. 1, S. 19-36.
- Fernández-Olmos, M./Rosell-Martínez, J./Espitia-Escuer, M. A. (2009): Vertical Integration in the Wine Industry: A Transaction Costs Analysis on the Rioja DOCa, in: *Agribusiness: An International Journal*, Vol. 25, No. 2, S. 231-250.
- Fiedler, L. (2007): Stakeholderspezifische Wirkung von Corporate Brands – Ein Modell zur Integrierten Evaluation und Steuerung von Unternehmensmarken, Wiesbaden.
- Fink, R. C./Edelman, L. F./Hatten, K. J./James, W. L. (2006): Transaction Cost Economics, Resource Dependency Theory, and Customer-Supplier Relationships, in: *Industrial and Corporate Change*, Vol. 15, No. 3, S. 497-529.
- Forest Stewardship Council (FSC) Deutschland (2015a): FSC und seine Wirkungen – Höhere soziale und ökologische Standards, unter: <http://www.fsc-deutschland.de/fsc-und-seine-wirkungen.129.htm>, Zugriff am: 27.01.2015.
- Forest Stewardship Council (FSC) Deutschland (2015b): Rund um die EUTR – Zentrale Fragen und Antworten, unter: <http://www.fsc-deutschland.de/rund-um-die-eutr.104.htm>, Zugriff am: 29.01.2015.
- Forest Stewardship Council (FSC) Deutschland (2015c): Zertifizierung, unter: <http://www.fsc-deutschland.de/zertifizierung.4.htm>, Zugriff am: 03.06.2015.
- Forum Nachhaltige Entwicklung der Deutschen Wirtschaft e. V. (econsense) (2012): Herausforderung Ressourceneffizienz – Meinungen, Beispiele und Management-Instrumente, Berlin.
- Forum Nachhaltiges Bauen (FNB) (2015): Spanplatten – Ökobilanz, unter: <http://nachhaltiges-bauen.de/baustoffe/Spanplatten>, Zugriff am: 10.04.2015.
- Foscht, T./Angerer, T./Swoboda, B. (2009): Mixed Methods – Systematisierung von Untersuchungsdesigns, in: Buber, R./Holzmüller, H. H. (Hrsg.): *Qualitative Marktforschung, Konzepte – Methoden – Analysen*, 2. Aufl., Wiesbaden, S. 247-260.
- Frank, S. D./Henderson, D. R. (1992): Transaction Costs as Determinants of Vertical Coordination in the U.S. Food Industries, in: *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 74, No. 4, S. 941-950.
- Fraunhofer-Zentrum für chemisch-biotechnologische Prozesse (Fraunhofer CBP) (2012): Prozesszentrum für die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe, Leuna.
- Fraunhofer-Zentrum für chemisch-biotechnologische Prozesse (Fraunhofer CBP) (2015): Lignozellulose-Bioraffinerie – Pilotanlage für Aufschluss von Lignocellulose und stoffliche Nutzung der Komponenten, unter: <http://www.cbp.fraunhofer.de/de/projekte/projekt-lignocellulose.html>, Zugriff am: 07.01.2015.
- Freiling, J./Reckenfelderbäumler, M. (2010): Markt und Unternehmung – Eine marktorientierte Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 3. Aufl., Wiesbaden.
- Frese, E. (1998): *Grundlagen der Organisation – Konzept, Prinzipien, Strukturen*, 7. Aufl., Wiesbaden.
- Fridgen, G./König, C./Mette, P./Rathgeber, A. (2013): Die Absicherung von Rohstoffrisiken – Eine Disziplinen übergreifende Herausforderung für Unternehmen, in: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, Vol. 65, No. 2, S. 167-190.
- Friedemann, S. (2014): IT-gestützte Produktionsplanung mit nachwachsenden Rohstoffen unter Berücksichtigung von Unsicherheiten, Göttingen.
- Friedemann, S./Dehler, C./Friedrich, T./Haack, A./Schumann, M. (2011): Diffusion of IS in Companies Using Renewable Resources and Its Impact on Uncertainty, in: *AMCIS 2011 Proceedings – All Submissions*, Association for Information Systems (AIS), Detroit, MI, USA.
- Friedemann, S./Schumann, M. (2010): Der Umgang mit Unsicherheit in der Produktion bei der Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen – State of the Art, Arbeitsbericht Nr. 1/2010, Göttingen.
- Friedemann, S./Schumann, M. (2011): Potentials and Limitations of RFID to Reduce Uncertainty in Production Planning with Renewable Resources, in: *Journal of System and Management Sciences*, Vol. 1, No. 2, S. 47-66.

- Friedemann, S./Schumann, M. (2013): How to Consider Supply Uncertainty of Renewable Resources in the Basic Data Structures of ERP-Systems, in: Piazzolo, F./Felderer, M. (Hrsg.): Innovation and Future of Enterprise Information Systems, Lecture Notes in Information Systems and Organisation, Nr. 4, Berlin (u. a.), S. 253-269.
- Friedrich, S./Kappen, J. (2012): „Aus alt mach neu“ – Wissenswertes rund um das Altpapier, in: LWF aktuell, Vol. 19, No. 4, S. 4-6.
- Fritsch, M. (2014): Marktversagen und Wirtschaftspolitik – Mikroökonomische Grundlagen staatlichen Handelns, 9. Aufl., München.
- Fritsch, C./Schwierzeck, L. (2011): WTI vs. Brent: Verkehrte Welt am Ölmarkt, unter: http://www.comstage.de/SiteContent/4/1/2/298/44/040_verkehrte_welt.html, Zugriff am: 06.01.2015.
- Fruin, W. M. (1992): The Japanese Enterprise System, New York, NY.
- Fukunaga, K./Huffman, W. E. (2009): The Role of Risk and Transaction Costs in Contract Design: Evidence From Farmland Lease Contracts in U.S. Agriculture, in: American Journal of Agricultural Economics, Vol. 91, No. 1, S. 237-249.

G

- Gabbay, S. M./Leenders, R. T. A. J. (2001a): Social Capital of Organizations: From Social Structure to the Management of Corporate Social Capital, in: Gabbay, S. M./Leenders, R. T. A. J. (Hrsg.): Research in the Sociology of Organizations: Social Capital of Organizations, Oxford, S. 1-20.
- Gabbay, S. M./Leenders, R. T. A. J. (2001b): Research in the Sociology of Organizations: Social Capital of Organizations, Oxford.
- Gargiulo, M./Benassi, M. (1999): The Dark Side of Social Capital, in: Leenders, R. T. A. J./Gabbay, S. M. (Hrsg.): Corporate Social Capital and Liability, Boston, MA, S. 298-322.
- Garmer, M. (2003): Moral macht erfolgreich – Ethische Unternehmensführung als Antwort auf die Krise, Berlin.
- Gärtner, S./Hienz, G./Keller, H./Müller-Lindenlauf, M. (2013): Gesamtökologische Bewertung der Kaskadennutzung von Holz – Umweltauswirkungen stofflicher und energetischer Holznutzungssysteme im Vergleich, Heidelberg.
- Garvin, D. A. (1984): What does “Product Quality” Really Mean?, in: Sloan Management Review, Vol. 26, No. 1, S. 25-43.
- Gatignon, A./Gatignon H. (2010): Erin Anderson and the Path Breaking Work of TCE in New Areas of Business Research: Transaction Costs in Action, in: Journal of Retailing, Vol. 86, No. 3, S. 232-247.
- Gausmann, O. (2008): Kundenindividuelle Wertschöpfungsnetze – Gestaltungsempfehlungen unter Berücksichtigung einer auftragsorientierten Produktindividualisierung, Wiesbaden.
- Geldermann, J. (2012): Einsatz nachwachsender Rohstoffe in der Produktion und Konsequenzen für die Planung, in: Corsten, H./Roth, S. (Hrsg.): Nachhaltigkeit – Unternehmerisches Handeln in globaler Verantwortung, Wiesbaden, S. 191-213.
- Geldermann, J./Schumann, M. (2013): First International Conference on Resource Efficiency in Interorganizational Networks – ResEff 2013, Papers, Göttingen.
- Gençtürk, E. F./Aulakh, P. S. (2007): Norms- and Control-based Governance of International Manufacturer-Distributor Relational Exchanges, in: Journal of International Marketing, Vol. 15, No. 1, S. 92-126.
- Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV) (2015a): Altpapier, unter: <http://www.tis-gdv.de/tis/ware/papier/alt/alt.htm>, Zugriff am: 13.02.2015.
- Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV) (2015b): Zellulose, Zellstoff, unter: <http://www.tis-gdv.de/tis/ware/fasern/zellulos/zellulos.htm>, Zugriff am: 13.02.2015.
- Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV) (2015c): Papier und Papiererzeugnisse, unter: http://www.containerhandbuch.de/chb/scha/index.html?chb/scha/scha_19_03.html, Zugriff am: 12.02.2015.
- Gesamtverband Deutscher Holzhandel e. V. (GD Holz) (2011): Der deutsche Holzfachhandel erzielte im Jahr 2010 einen Umsatzzuwachs von 8,7 %, unter: <http://www.gdholz.de/presseveroeffentlichungen-archiv/der-deutsche-holzfachhandel-erzielte-im-jahr-2010.html>, Zugriff am: 02.02.2015.
- Gesamtverband Deutscher Holzhandel e. V. (GD Holz) (2015): HolzSiG, unter: <http://www.gdholz.de/monitoring-organisation/holzsig.html>, Zugriff am: 29.01.2015.
- Gesamtverband Leinen e. V. (2015): Geschichte und Kultur, unter: <http://www.gesamtverband-leinen.de/home/index,id,35.html>, Zugriff am: 05.01.2015.

- Gewerbeverzeichnis-Deutschland (2013): Startseite, unter: <http://www.gewerbeverzeichnis-deutschland.de/>, Zugriff am: 12.08.2013.
- Geyskens, I./Steenkamp, J.-B. E. M./Kumar, N. (2006): Make, Buy, or Alley: A Transaction Cost Theory Meta-Analysis, in: *The Academy of Management Journal*, Vol. 49, No. 3, S. 519-543.
- Ghoshal, S./Moran, P. (1996): Bad for Practice: A Critique of the Transaction Cost Framework, in: *The Academy of Management Review*, Vol. 21, No. 1, S. 13-47.
- Gläser, J./Laudel, G. (2010): *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse*, 4. Aufl., Wiesbaden.
- Globerman, S./Schwindt, R. (1986): The Organization of Vertically Related Transactions in the Canadian Forest Products Industries, in: *Journal of Economic Behavior & Organization*, Vol. 7, No. 2, S. 199-212.
- Glunz AG (2010): Europäische Patentanmeldung – Verfahren zur Herstellung von Spanplatten, unter: http://world-wide.espacenet.com/publicationDetails/originalDocument?CC=EP&NR=2216149A1&KC=A1&locale=en_EP&date=&FT=D, Zugriff am: 02.02.2015.
- Goedecke, E. J./Ortmann, G. F. (1993): Transaction Costs and Labour Contracting in the South African Forestry Industry, in: *South African Journal of Economics*, Vol. 61, No. 1, S. 44-54.
- Goh, M./Joseph, Y. S./Meng, F. (2007): A Stochastic Model for Risk Management in Global Supply Chain Networks, in: *European Journal of Operational Research*, Vol. 182, No. 1, S. 164-173.
- Gong, W./Parton, K./Cox, R. J./Zhou, Z. (2007): Transaction Costs and Cattle Farmers' Choice of Marketing Channels in China – A Tobit Analysis, in: *Management Research News*, Vol. 30, No. 1, S. 47-56.
- Gottlöber, C. (2012): Werkstoffe aus Holz, in: Wagenführ, A./Scholz, F. (Hrsg.): *Taschenbuch der Holztechnik*, 2. Aufl., München, S. 127-259.
- Gräfe, G./Maaß, C. (2011): Bedeutung der Informationsqualität bei Kaufentscheidungen im Internet, in: Hildebrand, K./Gebauer, M./Hinrichs, H./Mielke, M. (Hrsg.): *Daten- und Informationsqualität – Auf dem Weg zur Information Excellence*, 2. Aufl., Wiesbaden, S. 172-197.
- Granovetter, M. S. (1973): The Strength of Weak Ties, in: *American Journal of Sociology*, Vol. 78, No. 6, S. 1360-1380.
- Granovetter, M. S. (1985): Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness, in: *American Journal of Sociology*, Vol. 91, No. 3, S. 481-510.
- Grasso, E. T./Taylor, B. W. (1984): A Simulation-Based Experimental Investigation of Supply/Timing Uncertainty in MRP-Systems, in: *International Journal of Production Research*, Vol. 22, No. 3, S. 485-497.
- Greenpeace e. V. (2006): Globaler Holz-Konsum und Chinas Beitrag zur Urwaldzerstörung, unter: http://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/FS_Sharing_the_Blame_-_deutsche_Kurzfassung_final_final_0.pdf, Zugriff am: 28.01.2015.
- Greenpeace e. V. (2008a): Die ökonomischen Folgen des illegalen Holzhandels für die deutsche Forst- und Holzwirtschaft, unter: http://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/Greenpeace_Studie_Schaeden_fuer_Holzwirtschaft_2008-09_final_0.pdf, Zugriff am: 27.01.2015.
- Greenpeace e. V. (2008b): Borealer Waldgürtel – größtes Waldökosystem, unter: http://gruppen.greenpeace.de/wuppertal/service_files/infoliste_files/waelder_boreal/nordische_urwaelder_januar_2008.pdf, Zugriff am: 12.12.2014.
- Gretzinger, S. (2008): *Strategisches Ressourcen-Management – Die Perspektive des Resource-Dependence-Ansatzes*, Discussion Paper Nr. 18, Flensburg.
- Grienberger, R. M. (2001): *Staatliche Kalamitätenintervention und Entscheidungsprozesse im landwirtschaftlichen Betrieb am Beispiel Italiens*, Diss. Bonn.
- Guillén, G./Badell, M./Espuna, A./Puigjaner, L. (2006): Simultaneous Optimization of Process Operations and Financial Decisions to Enhance the Integrated Planning/Scheduling of Chemical Supply Chains, in: *Computers & Chemical Engineering*, Vol. 30, No. 3, S. 421-436.
- Gulati, R. (1995): Does Familiarity Breed Trust? The Implications of Repeated Ties for Contractual Choice in Alliances, in: *The Academy of Management Journal*, Vol. 38, No. 1, S. 85-112.

H

- Haberl, H./Geissler, S. (2000): Cascade Utilization of Biomass: Strategies for a More Efficient Use of a Scarce Resource, in: *Ecological Engineering*, Vol. 16, No. 1, S. S111-S121.
- Hake, U./Hewing, V./Rupp, R. (2004): Vom Baum zum Buch, in: Scheer, A. W./Abolhassan, F./Kruppke, H./Jost, W. (Hrsg.): *Innovation durch Geschäftsprozessmanagement, Jahrbuch Business Process Excellence 2004/2005*, Berlin (u. a.), S. 245-256.

- Hamann, R./Mutschelknaus, I. (2015): Wohnraum- und Arbeitsplatzuntersuchung – Gemäß Standard der baubiologischen und geopathologischen Messtechnik, unter: http://www.die-baubiologen-hamburg.de/downloads/Infomappe-Die_Baubiologen_Hamburg.pdf, Zugriff am: 17.06.2015.
- Hamberger, J. (2006): Geschichte der Papierherstellung – Ohne Papier kein Fortschritt?, in: *Waldforschung aktuell*, Vol. 13, No. 3, S. 43-45.
- Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI) (2012): Liberalisierungspotenziale bei der Entsorgung gebrauchter Verpackungen aus Papier, Pappe und Karton, HWWI Policy Paper 67, Hamburg.
- Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI) (2013): Altpapier: Preisentwicklungen und Preisindizes, HWWI Policy Paper 76, Hamburg.
- Hamilton, G. G. (1996): *Asian Business Networks*, Berlin.
- Han, J./Trienekens, J. H./Tan, T./Omta, S. W. F./Wang, K. (2006): Vertical Coordination, Quality Management and Firm Performance of the Pork Processing Industry in China, in: Bijman, J./Omta, S. W. F./Trienekens, J. H./Wijnands, J. H. M./Wubben, E. F. M. (Hrsg.): *International Agri-Food Chains and Networks – Management and Organization*, Wageningen, S. 319-332.
- Handelsblatt (2006): Bedarf Chinas wächst – Zellstoffpreise steigen kräftig, unter: <http://www.handelsblatt.com/finanzen/maerkte/devisen-rohstoffe/rohstoffe/bedarf-chinas-waechst-zellstoffpreise-steigen-kraeftig/2679358.html>, Zugriff am: 05.02.2015.
- Hardes, H. D./Uhly, A. (2007): *Grundzüge der Volkswirtschaftslehre*, 9. Aufl., München.
- Heesen, M. (2009): *Innovationsportfoliomanagement – Bewertung von Innovationsprojekten in kleinen und mittelgroßen Unternehmen der Automobilzulieferindustrie*, Wiesbaden.
- Heide, J. B. (1994): Interorganizational Governance in Marketing Channels, in: *Journal of Marketing*, Vol. 58, No. 1, S. 71-85.
- Heide, J. B. (2003): Plural Governance in Industrial Purchasing, in: *Journal of Marketing*, Vol. 67, No. 4, S. 18-29.
- Heide, J. B./John, G. (1988): The Role of Dependence Balancing in Safeguarding Transaction-Specific Assets in Conventional Channels, in: *Journal of Marketing*, Vol. 52, No. 1, S. 20-35.
- Hennessy, D. A. (1996): Information Asymmetry as a Reason for Food Industry Vertical Integration, in: *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 78, No. 4, S. 1034-1043.
- Henriques, A./Richardson, J. (2004): *The Triple Bottom Line – Does It All Add Up?*, London.
- Hepp, C. (2008): *Fehler- und Fehlerfolgekosten in Banken – Messung und Steuerung der internen Dienstleistungsqualität*, Wiesbaden.
- Hernández-Espallardo, M./Arcas-Lario, N./Marcos-Matás, G. (2013): Farmers' Satisfaction and Intention to Continue Membership in Agricultural Marketing Co-Operatives: Neoclassical versus Transaction Cost Considerations, in: *European Review of Agricultural Economics*, Vol. 40, No. 2, S. 239-260.
- Herrmann, C. (2010a): *Ganzheitliches Life Cycle Management – Nachhaltigkeit und Lebenszyklusorientierung in Unternehmen*, Berlin (u. a.).
- Herrmann, J. (2010b): *Supply Chain Scheduling*, Wiesbaden.
- Hill, C. W. L. (1990): Cooperation, Opportunism, and the Invisible Hand: Implications for Transaction Cost Theory, in: *The Academy of Management Review*, Vol. 15, No. 3, S. 500-513.
- Hillman, A. J./Withers, M. C./Collins, B. J. (2009): Resource Dependence Theory: A Review, in: *Journal of Management*, Vol. 35, No. 6, S. 1404-1427.
- Hirsch, P. M./Levin, D. Z. (1999): Umbrella Advocates Versus Validity Police: A Life-Cycle Model, in: *Organization Science*, Vol. 10, No. 2, S. 199-212.
- Hobbs, J. E. (1995): Evolving Marketing Channels for Beef and Lamb in the United Kingdom – A Transaction Cost Approach, in: *Journal of International Food & Agribusiness Marketing*, Vol. 7, No. 4, S. 15-39.
- Hobbs, J. E. (1996a): A Transaction Cost Approach to Supply Chain Management, in: *Supply Chain Management*, Vol. 1, No. 2, S. 15-27.
- Hobbs, J. E. (1996b): A Transaction Cost Analysis of Quality, Traceability and Animal Welfare Issues in UK Beef Retailing, in: *British Food Journal*, Vol. 98, No. 6, S. 16-26.
- Hobbs, J. E. (1996c): Transaction Costs and Slaughter Cattle Procurement: Processors' Selection of Supply Channels, in: *Agribusiness: An International Journal*, Vol. 12, No. 6, S. 509-523.
- Hobbs, J. E. (1997): Measuring the Importance of Transaction Costs in Cattle Marketing, in: *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 79, No. 4, S. 1083-1095.

- Hobbs, J. E. (1998): Innovation and Future Direction of Supply Chain Management in the Canadian Agri-Food Industry, in: Canadian Journal of Agricultural Economics, Vol. 46, No. 4, S. 525-537.
- Hobbs, J. E. (2003): Information, Incentives and Institutions in the Agri-Food Sector, in: Canadian Journal of Agricultural Economics, Vol. 51, No. 3, S. 413-429.
- Hobbs, J. E. (2004): Information Asymmetry and the Role of Traceability Systems, in: Agribusiness, Vol. 20, No. 4, S. 397-415.
- Hobbs, J. E./Kerr, W. A. (1992): Costs of Monitoring Food Safety and Vertical Coordination in Agribusiness: What Can Be Learned from the British Food Safety Act 1990?, in: Agribusiness: An International Journal, Vol. 8, No. 6, S. 575-584.
- Hobbs, J. E./Young, L. M. (2000): Closer Vertical Co-ordination in Agri-Food Supply Chains: A Conceptual Framework and Preliminary Evidence, in: Supply Chain Management: An International Journal, Vol. 5, No. 3, S. 131-142.
- Hobbs, J. E./Young, L. M. (2001): Vertical Linkages in Agri-Food Supply Chains in Canada and the United States, Ottawa.
- Hohn, S. (2008): Public Marketing – Marketing-Management für den öffentlichen Sektor, 2. Aufl., Wiesbaden.
- Holleran, E./Bredahl, M. E./Zaibet, L. (1999): Private Incentives for Adopting Food Safety and Quality Assurance, in: Food Policy, Vol. 24, No. 6, S. 669-683.
- Holz Journal (2012a): Baden-Württemberg: Nachfrage nach Fichte/Tanne übertrifft Angebot regional, in: Holz Journal, Nr. 19 vom 26. September, S. 1-2.
- Holz Journal (2012b): Preisindex Rundholz, in: Holz Journal, Nr. 19 vom 26. September, S. 9-10.
- Holzabsatzfonds (2009): Natürlich Holz: Forst- und Holzwirtschaft in Deutschland, 3. Aufl., Bonn.
- Holzwerkstoffe Schweiz (HWS) (2007): Holzwerkstoffe – Holz in Bestform, Zürich.
- Hubbard, M. (1997): The 'New Institutional Economics' in Agricultural Development: Insights and Challenges, in: Journal of Agricultural Economics, Vol. 48, No. 2, S. 239-249.
- Huffman, W. E./Fukunaga, K. (2008): Sustainable Land Use: Landlord-Tenant Contracting in the United States of America, in: NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences, Vol. 55, No. 4, S. 379-396.
- I
- IBM Deutschland GmbH (2015): SPSS Statistics-Produkte, unter: <http://www-01.ibm.com/software/de/analytics/spss/products/statistics/products.html>, Zugriff am: 27.05.2015.
- IndexMundi (2015): Zellstoff monatlicher Preis – US-Dollar pro Tonne, unter: <http://www.indexmundi.com/de/rohstoffpreise/?ware=zellstoff&monate=120>, Zugriff am: 05.02.2015.
- Informationsdienst Holz (2006): Spezial – Die europäische Normung von Holzwerkstoffen für das Bauwesen, unter: http://informationsdienst-holz.de/fileadmin/Publikationen/2_Spezial/06-10_Spezial_Europaeische_Normung_von_Holzwerkstoffen_2009.pdf, Zugriff am: 10.04.2015.
- Informationsdienst Holz (2009): Spezial – Span- und Faserplatten, OSB, unter: http://informationsdienst-holz.de/fileadmin/Publikationen/2_Spezial/09-04_Spezial_Span_Faserplatten_OSB.pdf, Zugriff am: 09.12.2014.
- Informationssystem Nachhaltende Rohstoffe (INARO) (2015): Raps, unter: <http://www.inaro.de/Deutsch/kulturpf/Raps/Raps.htm>, Zugriff am: 08.01.2015.
- Inkpen, A. C./Tsang, E. W. K. (2005): Social Capital, Networks, and Knowledge Transfer, in: The Academy of Management Review, Vol. 30, No. 1, S. 146-165.
- Institut Alpha GmbH & Co. KG (2015): Formaldehyd, unter: <http://www.alpha-labor.de/formaldehyd.html>, Zugriff am: 31.03.2015.
- International Paper GmbH (2015): Zellstoff für Papier und Papierprodukte, unter: <http://www.international-paper.com/GERMANY/DE/Products/Pulp/PaperTissue.html>; Zugriff am: 14.04.2015.
- Internationale Fachmesse für Naturkosmetik (VIVANESS) (2013): VIVANESS 2014: Naturkosmetik als Innovations- und Wachstumsmotor des Gesamtmarktes, Pressemitteilung, unter: <https://www.vivaness.de/de/presse/presseinformationen/vivaness-2014-naturkosmetik-als-innovations--und-wachstumsmotor-des-gesamtmarktes--pressnews-/?focus=de&focus2=nxps%3A%2F%2Fnueme%2Fpressnews%2F35b042b7-7f0c-4c0e-a5-c2-90b1518ac252%2F%3Ffair%3Dvivaness%26language%3Dde>, Zugriff am: 16.12.2014.
- Internationale Holzboerse GmbH (IHB) (2011): 42 Mio. € Kartellstrafe gegen Holzwerkstoffindustrie, unter: http://www.ihb.de/fordaq/news/Bundeskartellamt_Holzwerkstoffindustrie_Spanplatten_OSB__27290.html, Zugriff am: 12.03.2015.
- Internationale Holzboerse GmbH (IHB) (2013): Startseite, unter: <http://www.ihb.de/>, Zugriff am: 12.08.2013.

Internationaler Verein für technische Holzfragen (iVTH) (2015): Untersuchungen zum umweltverträglichen Schutz von Holz und Holzwerkstoffen vor dem Befall mit Schimmelpilzen, unter: <http://vz-188.bi.fraunhofer.de/index.php?id=24>, Zugriff am: 02.04.2015.

Internationales Symposium für Werkstoffe aus Nachwachsenden Rohstoffen (naro.tech) (2012): Vom Landwirt zum Rohstoffwirt, Pressemitteilung, unter: <http://www.narotech.de/presse/pressemitteilungen/news/article/vom-landwirt-zum-rohstoffwirt.html>, Zugriff am: 15.12.2014.

Izquierdo, S. S./Izquierdo, L. R. (2007): The Impact of Quality Uncertainty without Asymmetric Information on Market Efficiency, in: *Journal of Business Research*, Vol. 60, No. 8, S. 858-867.

J

Janssen, J./Laatz, W. (2013): *Statistische Datenanalyse mit SPSS – Eine anwendungsorientierte Einführung in das Basissystem und das Modul Exakte Tests*, 8. Aufl., Berlin (u. a.).

Jantunen, A./Sandström, J./Kuitinen, H. (2009): Boundary Choices in the Pulp and Paper Industry, in: *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 20, No. 3, S. 314-329.

Jensen, H. R./Kehrberg, E. W./Thomas, D. W. (1962): Integration as an Adjustment to Risk and Uncertainty, in: *Southern Economic Journal*, Vol. 28, No. 4, S. 378-384.

Jeon, Y.-D./Kim, Y.-Y. (2000): Land Reform, Income Redistribution, and Agricultural Production in Korea, in: *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 48, No. 2, S. 253-268.

Ji, C./de Felipe, I./Briz, J./Trienekens, J. H. (2012): An Empirical Study on Governance Structure Choices in China's Pork Supply Chain, in: *International Food and Agribusiness Management Review*, Vol. 15, No. 2, S. 121-152.

John, G. (1984): An Empirical Examination of Some Antecedents of Opportunism in a Marketing Channel, in: *Journal of Marketing Research*, Vol. 21, No. 3, S. 278-289.

John, G./Reve, T. (2010): Transaction Cost Analysis in Marketing: Locking Back, Moving Forward, in: *Journal of Retailing*, Vol. 86, No. 3, S. 248-256.

Jones, C./Hesterly, W. S./Borgatti, S. P. (1997): A General Theory of Network Governance: Exchange Conditions and Social Mechanisms, in: *The Academy of Management Review*, Vol. 22, No. 4, S. 911-945.

Joshi, A. W./Stump, R. L. (1999): Transaction Cost Analysis: Integration of Recent Refinements and an Empirical Test, in: *Journal of Business-to-Business Marketing*, Vol. 5, No. 4, S. 37-71.

Jost, P. J. (2008): *Organisation und Motivation – Eine ökonomisch-psychologische Einführung*, 2. Aufl., Wiesbaden.

K

Kalweit, A./Paul, C./Peters, S./Wallbaum, R. (2012): *Handbuch für Technisches Produktdesign – Material und Fertigung, Entscheidungsgrundlagen für Designer und Ingenieure*, 2. Aufl., Berlin (u. a.).

Karafyllis, N. C. (2000): *Nachwachsende Rohstoffe – Technikbewertung zwischen den Leitbildern Wachstum und Nachhaltigkeit*, Opladen.

Karlsruher Institut für Technologie (KIT) (2015): BMELV-Verbundvorhaben Lignocellulose Bioraffinerie – Abschluss lignocellulosehaltiger Rohstoffe und vollständige stoffliche Nutzung der Komponenten, unter: http://www.iip.kit.edu/1064_1634.php, Zugriff am: 07.01.2015.

Kasanen, E. (1984): Turnpikes and Detours in the Renewable Resource Exploitation under Price Shocks, in: *Journal of Economic Dynamics & Control*, Vol. 7, No. 1, S. 1-20.

Kelepouris, T./Pramatari, K./Doukidis, G. (2007): RFID-enabled Traceability in the Food Supply Chain, in: *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 107, No. 2, S. 183-200.

Kelly, S./Heaton, K./Hoogewerff, J. (2005): Tracing the Geographical Origin of Food: The Application of Multi-element and Multi-isotope Analysis, in: *Trends in Food Science & Technology*, Vol. 16, No. 12, S. 555-567.

Kern, N. (2004): *Qualitätsmanagement – Organisation und Betriebsführung in der Altenpflege*, München.

Key, N./Runsten, D. (1999): Contract Farming, Smallholders, and Rural Development in Latin America: The Organization of Agroprocessing Firms and the Scale of Outgrower Production, in: *World Development*, Vol. 27, No. 2, S. 381-401.

Kherallah, M./Kirsten, J. F. (2002): The New Institutional Economics: Applications for Agricultural Policy Research in Developing Countries, in: *Agrekon*, Vol. 41, No. 2, S. 110-133.

Kies, U./Klein, D./Schulte, A. (2010): Germany's Forest Cluster: Exploratory Spatial Data Analysis of Regional Agglomerations and Structural Change in Wood-based Employment – Primary Wood Processing, in: *forst-archiv*, Vol. 81, No. 6, S. 236-245.

- Kies, U./Klein, D./Schulte, A. (2012): Cluster Wald und Holz Deutschland: Makroökonomische Bedeutung, regionale Zentren und Strukturwandel der Beschäftigung in holzbasierenden Wirtschaftszweigen, in: Brachert, M./Henn, S. (Hrsg.): Cluster in Mitteldeutschland – Strukturen, Potenziale, Förderung – Tagungsband – IWH-Sonderheft 5/2012, Halle (Saale), S. 103-128.
- King, B. G./Felin, T./Whetten, D. A. (2010): Finding the Organization in Organizational Theory: A Meta-Theory of the Organization as a Social Actor, in: *Organization Science*, Vol. 21, No. 1, S. 290-305.
- Kirsten, J./Sartorius, K. (2002): Linking Agribusiness and Small-Scale Farmers in Developing Countries: Is There a new Role for Contract Farming?, in: *Development Southern Africa*, Vol. 19, No. 4, S. 503-529.
- Klein, P. G. (2005): The Make-or-Buy Decision: Lessons from Empirical Studies, in: Ménard, C./Shirley, M. (Hrsg.): *Handbook of New Institutional Economics*, Berlin (u. a.), S. 435-464.
- Klipper, S. (2011): *Information Security Risk Management – Risikomanagement mit ISO/IEC 27001, 27005 und 31010*, Wiesbaden.
- Knoke, D. (2009): Playing Well Together: Creating Corporate Social Capital in Strategic Alliance Networks, in: *American Behavioral Scientist*, Vol. 52, No. 12, S. 1690-1708.
- Koberg, C. S. (1987): Resource Scarcity, Environmental Uncertainty, and Adaptive Organizational Behavior, in: *The Academy of Management Journal*, Vol. 30, No. 4, S. 798-807.
- Koch, G. (2012): Das neue Holzhandels-Sicherungs-Gesetz: Gesetzliche Regelungen und Anforderungen an die Holzartenbestimmung und den Herkunftsnachweis, in: *proWald*, Vol. 7, No. 6, S. 5-8.
- Koka, B. R./Prescott, J. E. (2002): Strategic Alliances as Social Capital: A Multidimensional View, in: *Strategic Management Journal*, Vol. 23, No. 9, S. 795-816.
- König, B. (2008): *Untersuchungen zur stofflichen Verwendung von extrahierter Fichtenrinde*, Göttingen.
- Koordinierungsbüro GEOTECHNOLOGIEN (2015): Rohstoffe, Ressourcen und Reserven, unter: <http://www.wertvolle-erde.de/rohstoffe-ressourcen-reserven>, Zugriff am: 06.01.2015.
- Koplin, J. (2006): *Nachhaltigkeit im Beschaffungsmanagement – Ein Konzept zur Integration von Umwelt- und Sozialstandards*, Wiesbaden.
- Kordsachia, O. (2011): *Untersuchung alternativer Holzarten für den sauren Sulfit- und den Bisulfitaufschluss*, Infor-Projekt 123, Abschlussbericht, Hamburg.
- Kothandaraman, P./Wilson, D. T. (2001): The Future of Competition: Value-Creating Networks, in: *Industrial Marketing Management*, Vol. 30, No. 4, S. 379-389.
- Krcal, H. C. (2003): Systemtheoretischer Metaansatz für den Umgang mit Komplexität und Nachhaltigkeit, in: Leisten, R./Krcal, H. C. (Hrsg.): *Nachhaltige Unternehmensführung – Systemperspektiven*, Wiesbaden, S. 3-30.
- Kreiser, P./Marino, L. (2002): Analyzing the Historical Development of the Environmental Uncertainty Construct, in: *Management Decision*, Vol. 40, No. 9, S. 895-905.
- Kronoply GmbH (2003): Schimmelpilzbefall – Wo liegen die Ursachen?, unter: http://www.kronoply.com/cms/Aktuelles/Artikel/Schimmelpilzbefall-Wo-liegen-die-Ursachen/0104254059.html?orderBy=title&orderDir=D&offset=50&categories=branchennews_allgemeines_neuheiten_produkte_referenzenbauvorhaben_verarbeitungshinweise, Zugriff am: 15.04.2015.
- Krug, D. (2010): *Einfluss der Faserstoff-Aufschlussbedingungen und des Bindemittels auf die Eigenschaften von mitteldichten Faserplatten (MDF) für eine Verwendung im Feucht- und Außenbereich*, Diss. Dresden.
- Krupinsky, J. M./Bailey, K. L./McMullen, M. P./Gossen, B. D./Turkington, T. K. (2002): Managing Plant Disease Risk in Diversified Cropping Systems, in: *Agronomy Journal*, Vol. 94, No. 2, S. 198-209.
- Kuckartz, U. (2010): *Einführung in die computergestützte Analyse qualitativer Daten*, 3. Aufl., Wiesbaden.
- Kuckartz, U. (2012): *Qualitative Inhaltsanalyse, Methoden, Praxis, Computerunterstützung*, Weinheim (u. a.).
- Kühnau, C. (2005): *Unternehmensspenden und Sponsorengelder als Finanzierungsinstrumente von staatlichen Naturschutzverwaltungen – Möglichkeiten und Grenzen, Eine Analyse am Beispiel der Großschutzgebiete in Mecklenburg-Vorpommern*, Kassel.
- Kusterer, S. (2008): *Qualitätssicherung im Wissensmanagement – Eine Fallstudienanalyse*, Wiesbaden.
- L**
- Lai, K.-H./Cheng, T. C. E./Yeung, A. C. L. (2005): Relationship Stability and Supplier Commitment to Quality, in: *International Journal of Production Economics*, Vol. 96, No. 3, S. 397-410.
- Landwirtschaftlicher Informationsdienst (LID) (2000): Holzpreise nach dem Orkan Lothar in den Keller gesunken, unter: <http://www.lid.ch/de/aktuell/agronews/detail/article/2000/11/27/holzpreise-nach-dem-orkan-lothar-in-den-keller-gesunken/>, Zugriff am: 17.12.2014.

- Langlois, R. N. (1992): Transaction-Cost Economics in Real Time, in: *Industrial and Corporate Change*, Vol. 1, No. 1, S. 99-127.
- Lappé, F. M./Du Bois, P. M. (1997): Building Social Capital Without Looking Backward, in: *National Civic Review*, Vol. 86, No. 2, S. 119-128.
- Laux, H. (2007): *Entscheidungstheorie*, 7. Aufl., Berlin (u. a.).
- Lawrence, J. D./Rhodes, V. J./Grimes, G. A./Hayenga, M. L. (1997): Vertical Coordination in the US Pork Industrie: Status, Motivations, and Expectations, in: *Agribusiness: An International Journal*, Vol. 13, No. 1, S. 21-31.
- Leenders, R. T. A. J./Gabbay, S. M. (1999): *Corporate Social Capital and Liability*, Boston, MA.
- Leffler, K. B./Rucker, R. R. (1991): Transaction Costs and the Efficient Organization of Production: A Study of Timber-Harvesting Contracts, in: *The Journal of Political Economy*, Vol. 99, No. 5, S. 1060-1087.
- Leffler, K. B./Rucker, R. R./Munn, I. A. (2000): Transaction Costs and the Collection of Information: Presale Measurement on Private Timber Sales, in: *The Journal of Law, Economics & Organization*, Vol. 16, No. 1, S. 166-188.
- Leible, L./Kälber, S./Nieke, E. (2001): Nachwachsende Rohstoffe – Eine Zwischenbilanz, in: Grunwald, A. (Hrsg.): *Jahrbuch des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) 1999/2000*, Karlsruhe, S. 25-41.
- Lewis, T. R. (1981): Exploitation of a Renewable Resource under Uncertainty, in: *The Canadian Journal of Economics*, Vol. 14, No. 3, S. 422-439.
- Li, S./Lin, B. (2006): Accessing Information Sharing and Information Quality in Supply Chain Management, in: *Decision Support Systems*, Vol. 42, No. 3, S. 1641-1656.
- Li, H./Wang, G. (2005): Does Market Concentration Motivate Pulp and Paper Mills to Vertically Integrate?, Working Paper, unter: http://www.cpbis.gatech.edu/files/papers/CPBIS-WP-05-03%20Li_Wang_Vertical_Integration_and_Price_08-22-06.pdf, Zugriff am: 27.05.2015.
- Lin, N. (1999): Building a Network Theory of Social Capital, in: *Connections*, Vol. 22, No. 1, S. 28-51.
- Linhart, E./Dhungel, A. K. (2013): Das Thema Vermaisung im öffentlichen Diskurs, in: *Berichte über Landwirtschaft*, Vol. 91, No. 2, S. 1-24.
- Llewellyn, K. (1931): What Price Contract? An Essay in Perspective, in: *Yale Law Journal*, Vol. 40, No. 5, S. 704-751.
- Loader, R. (1997): Assessing Transaction Costs to Describe Supply Chain Relationships in Agri-Food Systems, in: *Supply Chain Management*, Vol. 2, No. 1, S. 23-35.
- Lönnstedt, L. (2007): Industrial Timberland Ownership in the USA: Arguments Based on Case Studies, in: *Silva Fennica*, Vol. 41, No. 2, S. 379-391.
- Lowe, T. J./Preckel, P. V. (2004): Decision Technologies for Agribusiness Problems: A Brief Review of Selected Literature and a Call for Research, in: *Manufacturing & Service Operations Management*, Vol. 6, No. 3, S. 201-208.
- Lud. Kuntz GmbH (2011): Untersuchungen zur Erweiterung der Rohstoffbasis für die Herstellung von Holzspanplatten durch Recycling von Produktionsreststoffen und Gebrauchtholzspanplatten, Schlussbericht, unter: <http://www.fnr-server.de/ftp/pdf/berichte/22026007.pdf>, Zugriff am: 02.02.2015.
- Ludorf, S. (2013): Distribution of Products from Renewable Resources: Efficient Coordination Mechanisms in Buyer-Supplier Relationships, in: *Proceedings of the 46th AM Conference, Doctoral Colloquium, Academy of Marketing (AM)*, Cardiff, UK.
- Ludorf, S. (2014): Adding Dynamics into Transaction Cost Economics: The Social Capital Approach, in: *Proceedings of the AMS 2014 World Marketing Congress, Academy of Marketing Science (AMS)*, Lima, Peru.
- Ludorf, S./Toporowski, W. (2013): Uncertainties in the Distribution of Products from Renewable Resources: An Empirical Study in the Forestry and Wood Cluster, in: Geldermann, J./Schumann, M. (Hrsg.): *First International Conference on Resource Efficiency in Interorganizational Networks – ResEff 2013, Papers*, Göttingen, S. 476-487.
- Ludorf, S./Toporowski, W. (2014a): Specific Uncertainties in the Distribution of Products from Renewable Resources: Insights from the German Forestry and Wood Cluster, in: *Proceedings of the 47th AM Conference, Academy of Marketing (AM)*, Bournemouth, UK.
- Ludorf, S./Toporowski, W. (2014b): An Empirical Investigation of Specific Uncertainties in the Distribution of Products from Renewable Resources, in: *Proceedings of the AMS 2014 Annual Conference, Academy of Marketing Science (AMS)*, Indianapolis, IN, USA.

Ludorf, S./Toporowski, W. (2014c): Specific Uncertainties in the Distribution of Products from Renewable Resources: Empirical Evidence from the German Forestry and Wood Cluster, in: Proceedings of the AMS 2014 World Marketing Congress, Academy of Marketing Science (AMS), Lima, Peru.

Lui, S. S./Ngo, H. Y. (2004): The Role of Trust and Contractual Safeguards on Cooperation in Non-Equity Alliances, in: Journal of Management, Vol. 30, No. 4, S. 471-486.

Lyon, F. (2000): Trust, Networks and Norms: The Creation of Social Capital in Agricultural Economies in Ghana, in: World Development, Vol. 28, No. 4, S. 663-681.

M

Macher, J. T./Richman, B. D. (2008): Transaction Cost Economics: An Assessment of Empirical Research in the Social Sciences, in: Business and Politics, Vol. 10, No. 1, S. 1-63.

Madhok, A./Tallman, S. B. (1998): Resources, Transactions and Rents: Managing Value Through Interfirm Collaborative Relationships, in: Organization Science, Vol. 9, No. 3, S. 326-339.

Makki, S. S./Tweeten, L. G./Miranda, M. J. (2001): Storage-Trade Interactions under Uncertainty: Implications for Food Security, in: Journal of Policy Modeling, Vol. 23, No. 2, S. 127-140.

Mantau, U. (2012a): Holzrohstoffbilanz Deutschland – Entwicklungen und Szenarien des Holzaufkommens und der Holzverwendung von 1987 bis 2015, Hamburg.

Mantau, U. (2012b): Energieholzverwendung in privaten Haushalten – Marktvolumen und verwendete Holzsortimente, Standorte der Holzwirtschaft: Holzrohstoffmonitoring, Hamburg.

Mantau, U. (2012c): Holzwerkstoffindustrie – Kapazität und Holzrohstoffnutzung im Jahr 2010, Standorte der Holzwirtschaft: Holzrohstoffmonitoring, Hamburg.

Mantau, U./Möller, B./Jochem, D. (2012a): Die energetische Nutzung von Holz in Biomasseanlagen unter 1 MW in Nicht Haushalten im Jahr 2010, Standorte der Holzwirtschaft: Holzrohstoffmonitoring, Hamburg.

Mantau, U./Weimar, H./Kloock, T. (2012b): Altholz im Entsorgungsmarkt – Aufkommens- und Vertriebsstruktur 2010, Standorte der Holzwirtschaft: Holzrohstoffmonitoring, Hamburg.

Martin, G. (2008): Holz- und Fasereigenschaften von Fichte (*Picea abies* (L.) Karst) – Auswirkungen auf die Qualität von Steinschliff und holzhaltigen Grafischen Papieren, Diss. Freiburg im Breisgau.

Material Archiv (2015): Spanplatten, unter: <http://www.materialarchiv.ch/materialarchiv/ws/helper/specsheet.php?id=315>, Zugriff am: 10.04.2015.

Mathijs, E./Swinnen, J. F. M. (1998): The Economics of Agricultural Decollectivization in East Central Europe and the Former Soviet Union, in: Economic Development and Cultural Change, Vol. 47, No. 1, S. 1-26.

Matopoulos, A./Vlachopoulou, M./Manthou, V./Manos, B. (2007): A Conceptual Framework for Supply Chain Collaboration: Empirical Evidence from the Agri-Food Industry, in: Supply Chain Management: An International Journal, Vol. 12, No. 3, S. 177-186.

Maurer, I./Ebers, M. (2006): Dynamics of Social Capital and Their Performance Implications: Lessons from Biotechnology Start-Ups, in: Administrative Science Quarterly, Vol. 51, No. 2, S. 262-292.

Mayer, H. O. (2006): Interview und schriftliche Befragung, 3. Aufl., München.

Mayring, P. (2000): Qualitative Content Analysis, in: Forum Qualitative Social Research, Vol. 1, No. 2, S. 1-10.

Mayring, P. (2001): Kombination und Integration qualitativer und quantitativer Analyse, in: Forum Qualitative Social Research, Vol. 2, No. 1, S. 1-13.

Mayring, P. (2010): Qualitative Inhaltsanalyse – Grundlagen und Techniken, 11. Aufl., Weinheim (u. a.).

McCann, L./Colby, B./Easter, K. W./Kasterine, A./Kuperan, K. V. (2005): Transaction Cost Measurement for Evaluating Environmental Policies, in: Ecological Economics, Vol. 52, No. 4, S. 527-542.

McCann, L./Easter, K. W. (1999): Transaction Costs of Policies to Reduce Agricultural Phosphorous Pollution in the Minnesota River, in: Land Economics, Vol. 75, No. 3, S. 402-414.

McCann, L./Easter, K. W. (2000): Estimates of Public Sector Transaction Costs in NRCS Programs, in: Journal of Agricultural and Applied Economics, Vol. 32, No. 3, S. 555-563.

McCarthy, M. A./Burgman, M. A. (1995): Coping with Uncertainty in Forest Wildlife Planning, in: Forest Ecology and Management, Vol. 74, No. 1, S. 23-36.

McLachlan, C. (2004): Wettbewerbsorientierte Gestaltung von Informationsasymmetrien – Eine informationsökonomisch fundierte Analyse des anbieterseitigen Informationsverhaltens, Norderstedt.

McNally, R. C./Griffin, A. (2004): Firm and Individual Choice Drivers in Make-or-Buy Decisions: A Diminishing Role for Transaction Cost Economics?, in: The Journal of Supply Chain Management, Vol. 40, No. 4, S. 4-17.

- Meadows, D. H./Meadows, D. L./Randers, J./Behrens III, W. W. (1972): *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*, New York, NY.
- Meadows, D. H./Randers, J./Meadows, D. L. (2004): *Limits to Growth: The 30-Year Update*, White River Junction, VT.
- Meierbeck, R. (2010): *Strategisches Risikomanagement der Beschaffung – Entwicklung eines ganzheitlichen Modells am Beispiel der Automobilindustrie*, Lohmar.
- Meléndez, M. (2003): *A Dynamic Model of Vertical Integration for the American Pulp and Paper Industry*, Diss. Bogotá.
- Ménard, C. (2004): *The Economics of Hybrid Organizations*, in: *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, Vol. 160, No. 3, S. 1-32.
- Ménard, C./Valceschini, E. (2005): *New Institutions for Governing the Agri-Food Industry*, in: *European Review of Agricultural Economics*, Vol. 32, No. 3, S. 421-440.
- Menzel, D./Günther, L. (2011): *Nachhaltigkeit und strategisches Management in kleinen und mittleren Unternehmen*, in: Meyer, J. A. (Hrsg.): *Nachhaltigkeit in kleinen und mittleren Unternehmen*, Lohmar, S. 85-114.
- Merkel, M./Thomas, K. H. (2008): *Taschenbuch der Werkstoffe*, 7. Aufl., München.
- Meshack, C. K. (2004): *Transaction Costs of Participatory Forest Management: Empirical Evidence from Tanzania*, in: *The Arc Journal*, Vol. 16, No. 1, S. 6-9.
- Meshack, C. K./Ahdikari, B./Doggart, N./Lovett, J. C. (2006): *Transaction Costs of Community-Based Forest Management: Empirical Evidence from Tanzania*, in: *African Journal of Ecology*, Vol. 44, No. 4, S. 468-477.
- Mettepenningen, E./Beckmann, V./Eggers, J. (2011): *Public Transaction Costs of Agri-Environmental Schemes and Their Determinants – Analysing Stakeholders' Involvement and Perceptions*, in: *Ecological Economics*, Vol. 70, No. 4, S. 641-650.
- Mettepenningen, E./van Huylenbroeck, G. (2009): *Factors Influencing Private Transaction Costs Related to Agri-Environmental Schemes in Europe*, in: Brouwer, F./van der Heide, C. M. (Hrsg.): *Multifunctional Rural Land Management: Economics and Policies*, London, S. 145-168.
- Meyer, J.-A. (2010): *Vertraulichkeit in der mobile Kommunikation – Leckagen und Schutz vertraulicher Informationen*, Lohmar.
- Michelsen, G./Adomßent, M. (2014): *Nachhaltige Entwicklung: Hintergründe und Zusammenhänge*, in: Heinrichs, H./Michelsen, G. (Hrsg.): *Nachhaltigkeitswissenschaften*, Berlin (u. a.), S. 3-59.
- Miller, K. D. (1992): *A Framework for Integrated Risk Management in International Business*, in: *Journal of International Business Studies*, Vol. 23, No. 2, S. 311-331.
- Milne, M. (1999): *Transaction Costs of Forest Carbon Projects*, Arbeitsbericht, unter: http://www.cifor.org/publications/pdf_files/articles/milne2002.pdf, Zugriff am: 27.05.2015.
- Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (MLR) (2010): *Clusterstudie Forst und Holz Baden-Württemberg – Analyse der spezifischen Wettbewerbssituation des Clusters Forst und Holz und Ableitung von Handlungsempfehlungen*, Stuttgart.
- Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (MLR) (2015): *Cluster Forst und Holz Baden-Württemberg*, unter: <http://www.cluster-forstholz-bw.de/>, Zugriff am: 07.01.2015.
- Mirman, L. J./Spulber, D. F. (1984): *Uncertainty and Markets for Renewable Resources*, in: *Journal of Economic Dynamics & Control*, Vol. 8, No. 3, S. 239-264.
- Mishra, D. P./Heide, J. B./Cort, S. G. (1998): *Information Asymmetry and Levels of Agency Relationships*, in: *Journal of Marketing Research*, Vol. 35, No. 3, S. 277-295.
- Mitra, T./Roy, S. (2006): *Optimal Exploitation of Renewable Resources under Uncertainty and the Extinction of Species*, in: *Economic Theory*, Vol. 28, No. 1, S. 1-23.
- Moran, P. (2005): *Structural vs. Relational Embeddedness: Social Capital and Managerial Performance*, in: *Strategic Management Journal*, Vol. 26, No. 12, S. 1129-1151.
- Mrosek, T./Kies, U./Schulte, A. (2005a): *Clusterstudie Forst und Holz Deutschland 2005 – Forst- und Holzwirtschaft hat sehr große volkswirtschaftliche und arbeitsmarktpolitische Bedeutung*, in: *Holz-Zentralblatt*, Vol. 131, No. 84 (Sonderdruck), S. 1-8.
- Mrosek, T./Tesch, D./Kies, U./Schulte, A. (2005b): *Cluster Wald, Forst- und Holzwirtschaft – Clusteranalyse und -management auf verschiedenen räumlichen Bezugsebenen*, in: *Forst und Holz*, Vol. 60, No. 6 (Sonderdruck), S. 239-243.

- Mruck, K./Breuer, F. (2003): Subjectivity and Reflexivity in Qualitative Research – The FQS Issues, in: *Forum Qualitative Social Research*, Vol. 4, No. 2, S. 1-13.
- Müller-Sämann, K. M./Reinhardt, G./Vetter, R./Gärtner, S. (2003): *Nachwachsende Rohstoffe in Baden-Württemberg: Identifizierung vorteilhafter Produktlinien zur stofflichen Nutzung unter besonderer Berücksichtigung umweltgerechter Anbauverfahren*, Forschungsbericht FZKA-BWPLUS, unter: <http://www.inaro.de/download/bwa20002sber.pdf>, Zugriff am: 05.12.2014.
- Murrell, P. (1983): The Economics of Sharing: A Transaction Cost Analysis of Contractual Choice in Farming, in: *The Bell Journal of Economics*, Vol. 14, No. 1, S. 283-293.
- Müssig, J./Carus, M. (2007): Bio-Polymerwerkstoffe sowie Holz- und Naturfaserverstärkte Kunststoffe, in: *Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (Hrsg.): Marktanalyse – Nachwachsende Rohstoffe, Teil II*, Gülzow, S. 7-216.
- N**
- Nahapiet, J./Ghoshal, S. (1998): Social Capital, Intellectual Capital, and the Organizational Advantage, in: *The Academy of Management Review*, Vol. 23, No. 2, S. 242-266.
- Narodoslawsky, M. (2003): Renewable Resources – New Challenges for Process Integration and Synthesis, in: *Chemical and Biochemical Engineering Quarterly*, Vol. 17, No. 1, S. 55-64.
- Narodoslawsky, M./Niederl-Schmidinger, A./Halasz, L. (2008): Utilising Renewable Resources Economically: New Challenges and Chances for Process Development, in: *Journal of Cleaner Production*, Vol. 16, No. 2, S. 164-170.
- Naturschutzbund Deutschland e. V. (NABU) (2015): Zahlen und Fakten, unter: <http://www.nabu.de/themen/wald/hintergrundinfos/13284.html>, Zugriff am: 05.01.2015.
- Nelson, P. (1970): Information and Consumer Behavior, in: *Journal of Political Economy*, Vol. 78, No. 2, S. 311-329.
- Nelson, P. (1974): Advertising as Information, in: *Journal of Political Economy*, Vol. 82, No. 4, S. 729-754.
- Neumair, S. M. (2006): Entwicklung versus Unterentwicklung: Ursachen und Konsequenzen, in: Haas, H. D./Neumair, S. M. (Hrsg.): *Internationale Wirtschaft – Rahmenbedingungen, Akteure, räumliche Prozesse*, München, S. 103-145.
- Nguyen, T./Romeike, F. (2013): *Versicherungswirtschaftslehre – Grundlagen für Studium und Praxis*, Wiesbaden.
- Nielsson, J. (1996): The Nature of Cooperative Values and Principles – Transaction Cost Theoretical Explanations, in: *Annals of Public and Cooperative Economics*, Vol. 67, No. 4, S. 633-653.
- Nienhüser, W. (2008): Resource Dependence Theory – How Well Does It Explain Behavior of Organizations?, in: *Management Review*, Vol. 19, No. 1, S. 9-32.
- Nielsen, E./Jolink, A. (2012): Incentives, Opportunism and Behavioral Uncertainty in Electricity Industries, in: *Journal of Business Research*, Vol. 65, No. 7, S. 1031-1039.
- Nietsch, J./Krewitt, W./Nast, M./Viebahn, P./Gärtner, S./Pehnt, M./Reinhardt, G./Schmidt, R./Uihlein, A./Scheurlen, K./Barthel, C./Fischedick, M./Merten, F. (2004): *Ökologisch optimierter Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland*, Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Langfassung, Stuttgart (u. a.).
- Ninck, M. (1997): *Zauberwort Nachhaltigkeit*, Zürich.
- Niquidet, K./O'Kelly, G. (2010): Forest-Mill Integration: A Transaction Cost Perspective, in: *Forest Policy and Economics*, Vol. 12, No. 3, S. 207-212.
- Noorderhaven, N. G. (1994): Transaction Cost Analysis and the Explanation of Hybrid Vertical Interfirm Relations, in: *Review of Political Economy*, Vol. 6, No. 1, S. 19-36.
- Noordewier, T. G./John, G./Nevin, J. R. (1990): Performance Outcomes of Purchasing Arrangements in Industrial Buyer-Vendor Relationships, in: *Journal of Marketing*, Vol. 54, No. 4, S. 80-93.
- Nooteboom, B. (1992): Towards a Dynamic Theory of Transactions, in: *Journal of Evolutionary Economics*, Vol. 2, No. 4, S. 281-299.
- Nooteboom, B. (1993): Firm Size Effects on Transaction Costs, in: *Small Business Economics*, Vol. 5, No. 4, S. 283-295.
- Nooteboom, B. (1996): Trust, Opportunism and Governance: A Process and Control Model, in: *Organization Studies*, Vol. 17, No. 6, S. 985-1010.
- Nooteboom, B. (2002): *Trust: Forms, Foundations, Functions, Failures and Figures*, Cheltenham (u. a.).

- Nooteboom, B. (2006): Transaction Costs, Innovation and Learning, in: Hanusch, H./Pyka, A. (Hrsg.): Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics, Cheltenham (u. a.), S. 1010-1044.
- Nooteboom, B. (2007): Social Capital, Institutions and Trust, in: Review of Social Economy, Vol. 65, No. 1, S. 29-53.
- Nooteboom, B./Berger, H./Noorderhaven, N. G. (1997): Effects of Trust and Governance on Relational Risk, in: The Academy of Management Journal, Vol. 40, No. 2, S. 308-338.
- Nooteboom, B./Zwart, P. S./Bijmolt, T. H. A. (1992): Transaction Costs and Standardisation in Professional Services to Small Business, in: Small Business Economics, Vol. 4, No. 2, S. 141-151.
- Nordpack GmbH (2015): Schrenzpapier, unter: <http://www.nordpack.de/de/produkte/produkte/papier-karton-pappe/papiere/schrenzpapier/schrenzpapier.html/>, Zugriff am: 12.02.2015.
- nova-Institut für politische und ökologische Innovation GmbH (nova-Institut) (2015): Stoffliche Nutzung lignocellulosehaltiger Gärprodukte aus Biogasanlagen für Holzwerkstoffe, unter: <http://www.nova-institut.de/bio/index.php?tpl=project&id=935&aid=&proj=ligno&lng=de>, Zugriff am: 12.03.2015.

O

- Ochs, T./Duschl, C./Seintsch, B. (2007): Rohstoffversorgung beim Nadelholz angespannt: Teil II der Studie ‚Regionalisierte Struktur- und Marktanalyse der 1. Verarbeitungsstufe der Holzwirtschaft‘, in: Holz-Zentralblatt, Vol. 133, No. 12, S. 318-320.
- Odenthal-Kahabka, J. (2012): Holzkonservierung – Trockenlagerung, unter: http://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/holz/lagerung/fva_trockenlagerung/index_DE, Zugriff am: 16.12.2014.
- Oehler, A./Unser, M. (2002): Finanzwirtschaftliches Risikomanagement, 2. Aufl., Berlin (u. a.).
- Oertel, D. (2007): Industrielle stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe – Sachstandsbericht zum Monitoring „Nachwachsende Rohstoffe“, Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB), Berlin.
- Ohanian, N. K. (1994): Vertical Integration in the U.S. Pulp and Paper Industry, 1900-1940, in: The Review of Economics and Statistics, Vol. 76, No. 1, S. 202-207.
- Ohlmeyer, M./Kruse, K. (2002): Einfluss der Stapellagerung auf die Eigenschaften von Holzwerkstoffplatten unter Berücksichtigung verschiedener Leimsysteme und Prozessparameter, Arbeitsbericht Nr. 2002/02, Hamburg.
- Ohlmeyer, M./Pieper, O./Seppke, B./Hasener, J. (2011): Entwicklung einer Software zur bildanalytischen Qualitätskontrolle von Holzfasern für die Herstellung von mitteldichten Faserplatten (MDF), Arbeitsbericht Nr. 2011/2, Hamburg.
- ÖKO-TEST Verlag GmbH (2013): Ikea-Möbel, unter: <http://www.oekotest.de/cgi/index.cgi?artnr=103093&bernr=01>, Zugriff am: 31.03.2015.
- Ollila, P. (1994): Farmers' Cooperatives as Market Coordinating Institutions, in: Annals of Public and Cooperative Economics, Vol. 65, No. 1, S. 81-102.
- Ollila, P./Nilsson, J. (1997): The Position of Agricultural Cooperatives in the Changing Food Industry of Europe, in: Nilsson, J./van Dijk, G. (Hrsg.): Strategies and Structures in the Agro-Food Industries, Assen, S. 130-150.
- Olson, L. J./Roy, S. (2000): Dynamic Efficiency of Conservation of Renewable Resources under Uncertainty, in: Journal of Economic Theory, Vol. 95, No. 2, S. 186-214.
- Oodan, A./Ward, K./Savolaine, C./Daneshmand, M./Hoath, P. (2003): Telecommunications Quality of Service Management – From Legacy to Emerging Services, London.
- Opara, L. U. (2003): Traceability in Agriculture and Food Supply Chain: A Review of Basic Concepts, Technological Implications, and Future Prospects, in: Food, Agriculture & Environment, Vol. 1, No. 1, S. 101-106.
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) (1999): Food Safety and Quality Issues: Trade Considerations, Paris.
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) (2009): Managing Risk in Agriculture – A Holistic Approach, Paris.
- Ouchi, W. G. (1980): Markets, Bureaucracies, and Clans, in: Administrative Science Quarterly, Vol. 25, No. 1, S. 129-141.

P

- Palander, T./Vainikka, M./Yletyinen, A. (2010): Solving the Question of Whether to Outsource or Not to Outsource Roundwood Transportation Function Based on the Transaction Cost Theory, in: FORMEC 2010 Proceedings – Forest Engineering: Meeting the Needs of the Society and the Environment, The Symposium "Forestry Mechanization" (FORMEC), Padua, Italien.

- Paldam, M. (2000): Social Capital: One or Many? Definition and Measurement, in: *Journal of Economic Surveys*, Vol. 14, No. 5, S. 629-653.
- Pallast, G./Breuer, T./Holm-Müller, K. (2006): Schnellwachsende Baumarten – Chance für zusätzliches Einkommen im ländlichen Raum?, in: *Berichte über Landwirtschaft*, Vol. 84, No. 1, S. 144-159.
- Papiertechnische Stiftung (PTS) (2011a): PTS-Forschungsbericht IGF 15905 – Bewertung des Einflusses der Altpapierqualität auf die Effizienz von Deinking-Anlagen als Basis für eine dynamische Optimierung, unter: http://www.ptspaper.de/fileadmin/PTS/Dokumente/Forschung/Forschungsprojekte/IGF_15905.pdf, Zugriff am: 20.03.2015.
- Papiertechnische Stiftung (PTS) (2011b): PTS-Forschungsbericht IK-MF090036 – Sicherung der Produkteigenschaften von Verpackungspapieren und Karton bei sich verändernden globalen Rahmenbedingungen, unter: <http://www.ptspaper.de/fileadmin/PTS/Dokumente/Forschung/Forschungsprojekte/IK-MF090036.pdf>, Zugriff am: 04.02.2015.
- Papiertechnische Stiftung (PTS) (2012): Branchenenergiekonzept Wellpappe – Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung bei der Herstellung von Wellpappe, München.
- Parker, D./Hartley, K. (2003): Transaction Costs, Relational Contracting and Public Private Partnerships: A Case Study of UK Defence, in: *Journal of Purchasing & Supply Management*, Vol. 9, No. 3, S. 97-108.
- Parkett Magazin (2010): Statistisches Bundesamt: Erstmals Daten zu Laminatböden – insgesamt rückläufige Produktion, News vom 14.04.2010, unter: <http://www.magazinparkett.de/index.php?id=241>, Zugriff am: 06.01.2015.
- Paulraj, A./Chen, I. J. (2007): Environmental Uncertainty and Strategic Supply Management: A Resource Dependence Perspective and Performance Implications, in: *The Journal of Supply Chain Management*, Vol. 43, No. 3, S. 29-42.
- Peak-Oil.com (2009): Die Zukunft des Öl-Preises, unter: <http://www.peak-oil.com/peak-oil-oeconomie/oel-preise/>, Zugriff am: 09.04.2015.
- Pearson, T. R. H./Brown, S./Sohnngen, B./Henman, J./Ohrel, S. (2014): Transaction Costs for Carbon Sequestration Projects in the Tropical Forest Sector, in: *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, Vol. 19, No. 8, S. 1209-1222.
- PEFC Deutschland e. V. (2015): Ablauf der Zertifizierung, unter: <https://pefc.de/pefc-fuer-unternehmen/ablauf-der-zertifizierung.html>, Zugriff am: 03.06.2015.
- Pennings, J. M./Lee, K. (1999): Social Capital and Organization: Conceptualization, Level of Analysis, and Performance Implications, in: Leenders, R. T. A. J./Gabbay, S. M. (Hrsg.): *Corporate Social Capital and Liability*, Boston, MA, S. 43-67.
- Pepels, W. (2009): Besonderheiten der Produktart Rohstoffe, in: Pepels, W. (Hrsg.): *B2B-Handbuch Operations Management – Industriegüter erfolgreich vermarkten*, 2. Aufl., Düsseldorf, S. 37-46.
- Perridon, L./Steiner, M. (2007): *Finanzwirtschaft der Unternehmung*, 14. Aufl., München.
- Peterson, H. C./Wysocki, A./Harsh, S. B. (2001): Strategic Choice Along the Vertical Coordination Continuum, in: *International Food and Agribusiness Management Review*, Vol. 4, No. 2, S. 149-166.
- Pfeffer, J./Salancik, G. R. (1978): *The External Control of Organizations: A Resource Dependence Perspective*, New York, NY.
- Pfleiderer Industrie GmbH (2008): Direktbeschichtete Spanplatten (DBS), unter: https://www.oka.de/de/dnlarchiv/oka_cert_pfleiderer_gesamt.pdf, Zugriff am: 13.02.2015.
- Picot, A. (1982): Transaktionskostenansatz in der Organisationstheorie: Stand der Diskussion und Aussagewert, in: *Die Betriebswirtschaft*, Vol. 42, No. 2, S. 267-284.
- Pilling, B. K./Crosby, L. A./Jackson, D. W., Jr. (1994): Relational Bonds in Industrial Exchange: An Experimental Test of the Transaction Cost Economic Framework, in: *Journal of Business Research*, Vol. 30, No. 3, S. 237-251.
- Pindyck, R. S. (1984): Uncertainty in the Theory of Renewable Resource Markets, in: *The Review of Economic Studies*, Vol. 51, No. 2, S. 289-303.
- Pleier, N. (2008): *Performance-Measurement-Systeme und der Faktor Mensch – Leistungssteuerung effektiver gestalten*, Wiesbaden.
- Plieninger, T./Bens, O./Hüttl, R. F. (2009): Nachwachsende Rohstoffe, Bioenergie und Naturschutz, in: Konold, W./Böcker, R./Hampicke, U. (Hrsg.): *Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege – Kompendium zu Schutz und Entwicklung von Lebensräumen und Landschaften*, Weinheim, Kapitel VII-2.2.

- Poppo, L./Zenger, T. (2002): Do Formal Contracts and Relational Governance Function as Substitutes or Complements?, in: *Strategic Management Journal*, Vol. 23, No. 8, S. 707-725.
- Porter, M. E. (1998): Clusters and the New Economics of Competition, in: *Harvard Business Review*, Vol. 76, No. 6, S. 77-90.
- Porter, M. E. (2000): Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy, in: *Economic Development Quarterly*, Vol. 14, No. 1, S. 15-34.
- Portes, A. (1998): Social Capital: Its Origins and Applications in Modern Sociology, in: *Annual Review of Sociology*, Vol. 24, No. 1, S. 1-24.
- Portes, A. (2000): The Two Meanings of Social Capital, in: *Sociological Forum*, Vol. 15, No. 1, S. 1-12.
- Poulton, C./Lyne, M. C. (2009): Coordination for Market Development, in: Kirsten, J. F./Dorward, A. R./Poulton, C./Vink, N. (Hrsg.): *Institutional Economics Perspectives on African Agricultural Development*, Washington, DC, S. 143-184.
- Pretty, J. (2003): Social Capital and the Collective Management of Resources, in: *Science*, Vol. 302, No. 5652, S. 1912-1914.
- Putnam, R. D. (1993): The Prosperous Community: Social Capital and Public Life, in: *The American Prospect*, Vol. 4, No. 13, S. 35-42.
- Putnam, R. D. (1995a): *Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community*, New York, NY.
- Putnam, R. D. (1995b): Bowling Alone: America's Declining Social Capital, in: *Journal of Democracy*, Vol. 6, No. 1, S. 65-78.
- Q**
-
- R**
- R. Pisek Zellstoff GmbH (2015): Eigenschaften, unter: http://www.pisec-zellstoff.at/p_pop_de.html, Zugriff am: 14.04.2015.
- Raab, A. E./Poost, A./Eichhorn, S. (2009): *Marketingforschung – Ein praxisorientierter Leitfaden*, Stuttgart.
- Raschka, A./Carus, M. (2012): *Stoffliche Nutzung von Biomasse – Basisdaten für Deutschland, Europa und die Welt*, Hürth.
- Rasmussen, K. B. (2008): General Approaches to Data Quality and Internet-Generated Data, in: Fielding, N./Lee, R. M./Blank, G. (Hrsg.): *The SAGE Handbook of Online Research Methods*, London (u. a.), S. 79-96.
- Rat für Nachhaltige Entwicklung (2015): Was ist Nachhaltigkeit?, unter: <http://www.nachhaltigkeitsrat.de/nachhaltigkeit/>, Zugriff am: 06.01.2015.
- Raynaud, E./Sauvée, L./Valceschini, E. (2005): Alignment between Quality Enforcement Devices and Governance Structures in the Agro-food Vertical Chains, in: *Journal of Management and Governance*, Vol. 9, No. 1, S. 47-77.
- Raynaud, E./Sauvée, L./Valceschini, E. (2009): Aligning Branding Strategies and Governance of Vertical Transactions in Agri-Food Chains, in: *Industrial and Corporate Change*, Vol. 18, No. 5, S. 835-868.
- Recyclingportal (2011): Studie untersucht Veränderungen auf dem europäischen Altpapiermarkt, unter: <http://www.recyclingportal.eu/artikel/27574.shtml>, Zugriff am: 13.03.2015.
- Reekers, N./Smithson, S. (1994): The Impact of Electronic Data Interchange on Interorganizational Relationships: Integrating Theoretical Perspectives, in: *Proceedings of the 27th Hawaii International Conference on System Science (HICSS)*, Wailea, Hawaii.
- Reeves, C. A./Bednar, D. A. (1994): Defining Quality: Alternatives and Implications, in: *The Academy of Management Review*, Vol. 19, No. 3, S. 419-445.
- Reh, D. (2009): *Entwicklung einer Methodik zur logistischen Risikoanalyse in Produktions- und Zuliefernetzwerken*, Stuttgart.
- Reid, J. D., Jr. (1976): Sharecropping and Agricultural Uncertainty, in: *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 24, No. 3, S. 549-576.
- Reilly, M./Willenbockel, D. (2010): Managing Uncertainty: A Review of Food System Scenario Analysis and Modelling, in: *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, Vol. 365, No. 1554, S. 3049-3063.
- Reinhardt, S. (2014): *Nachwachsende Rohstoffe – Eine mögliche Basis für eine zukünftige stoffliche Ressource der Industrie*, Hamburg.

- Richards, M./Kanel, K./Maharjan, M./Davies, J. (1999): Towards Participatory Economic Analysis by Forest User Groups in Nepal, Arbeitsbericht, unter: <http://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/6139.pdf>, Zugriff am: 27.05.2015.
- Rindfleisch, A./Antia, K./Bercovitz, J./Brown, J. R./Cannon, J./Carson, S. J./Gosh, M./Helper, S./Robertson, D. C./Wathne, K. H. (2010): Transaction Costs, Opportunism, and Governance: Contextual Considerations and Future Research Opportunities, in: *Marketing Letters*, Vol. 21, No. 3, S. 211-222.
- Rindfleisch, A./Heide, J. B. (1997): Transaction Cost Analysis: Past, Present, and Future Applications, in: *Journal of Marketing*, Vol. 61, No. 4, S. 30-54.
- Roffael, E./Dix, B. (1988): Zur Bedeutung von schnellwüchsigen Baumarten als Rohmaterial für die Holzwerkstoffherstellung unter besonderer Berücksichtigung von Pappelholz für Spanplatten, in: *Holz als Roh- und Werkstoff*, Vol. 46, No. 7, S. 245-252.
- Rohn, H./Pastewski, N./Lettenmeier, M. (2013): Ressourceneffizienz – Potenziale von Technologien, Produkten und Strategien, Stuttgart.
- Rohrman, B. (1978): Empirische Studien zur Entwicklung von Antwortskalen für die sozialwissenschaftliche Forschung, in: *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, Vol. 9, No. 3, S. 222-245.
- Roloff, A. (2010): Bäume – Lexikon der praktischen Baumbiologie, 2. Aufl., Weinheim.
- Rørstad, P. K./Vatn, A./Kvakkestad, V. (2007): Why Do Transaction Costs of Agricultural Policies Vary?, in: *Agricultural Economics*, Vol. 36, No. 1, S. 1-11.
- Roßwog, F. (2014): Finanzintermediation durch Spar- und Kreditgenossenschaften in Mexiko: Eine Analyse der Auswirkungen der Integration in die Bankenaufsicht und behördliche Regulierung, Bremen.
- Rousseau, D. M./Sitkin, S. B./Burt, R. S./Camerer, C. (1998): Not So Different After All: A Cross-Discipline View of Trust, in: *The Academy of Management Review*, Vol. 23, No. 3, S. 393-404.
- Rowe, W. D. (1994): Understanding Uncertainty, in: *Risk Analysis*, Vol. 14, No. 5, S. 743-750.
- Royer, J. S. (1999): Cooperative Organizational Strategies: A Neo-Institutional Digest, in: *Journal of Cooperatives*, Vol. 14, No. 1, S. 44-67.
- Ruben, R./Boselie, D./Lu, H. (2007): Vegetables Procurement by Asian Supermarkets: A Transaction Cost Approach, in: *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 12, No. 1, S. 60-68.
- Ruthus, J. (2013): Employer of Choice – Herausforderungen und Erfolgsfaktoren zur Steigerung der Arbeitgeberattraktivität, Wiesbaden.
- Ryall, M. D./Sampson, R. C. (2009): Formal Contracts in the Presence of Relational Enforcement Mechanisms: Evidence from Technology Development Projects, in: *Management Science*, Vol. 55, No. 6, S. 906-925.
- S**
- Sa Vinhas, A./Anderson, E. (2005): How Potential Conflict Drives Channel Structure: Concurrent (Direct and Indirect) Channels, in: *Journal of Marketing Research*, Vol. 42, No. 4, S. 507-515.
- Saegewerke.de (2013): Startseite, unter: <http://www.saegewerke.de/>, Zugriff am: 12.08.2013.
- Saggau, B. (2007): Organisation elektronischer Beschaffung – Entwurf eines transaktionskostentheoretischen Beschreibungs- und Erklärungsrahmens, Wiesbaden.
- Saliger, E. (2003): Betriebswirtschaftliche Entscheidungstheorie – Einführung in die Logik individueller und kollektiver Entscheidungen, 5. Aufl., München.
- Sandt, J. (2004): Management mit Kennzahlen und Kennzahlensystemen – Bestandsaufnahme, Determinanten und Erfolgsauswirkungen, Wiesbaden.
- Saparito, P. A./Chen, C. C./Sapienza, H. J. (2004): The Role of Relational Trust in Bank – Small Firm Relationships, in: *The Academy of Management Journal*, Vol. 47, No. 3, S. 400-410.
- Saphores, J. D. (2003): Harvesting a Renewable Resource under Uncertainty, in: *Journal of Economic Dynamics & Control*, Vol. 28, No. 3, S. 509-529.
- Sartorius, K./Kirsten, J. (2005): The Boundaries of the Firm: Why Do Sugar Producers Outsource Sugarcane Production?, in: *Management Accounting Research*, Vol. 16, No. 1, S. 81-99.
- Sauter, U. H./Verhoff, S./Dehning, J. (2012): Die Gütesortierung von Rohholz nach der Forst-HKS – eine Option für Deutschland?, unter: http://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/holz/sortierung/fva_guetesortierung_rohholz_hks/index_DE, Zugriff am: 12.01.2015.
- Sawtooth Software (2015): About Us, unter: <http://www.sawtoothsoftware.com/about-us/our-story>, Zugriff am: 22.05.2015.

- Schabel, S. (2010): Qualitätseigenschaften der wichtigsten Altpapiersorten in Abhängigkeit von den Sortierbedingungen, AiF-Forschungsvorhaben Nr. 15408 N, Zusammenfassung, unter: https://www.vdp-online.de/de/papierindustrie/forschung.html?elD=dam_frontend_push&docID=142, Zugriff am: 19.06.2015.
- Schäfer, M./Roffael, E. (1997): Einfluß der Lagerung von Industrierestholz der Kiefer und Fichte auf seine Eignung für die Herstellung von Spanplatten und mitteldichten Faserplatten (MDF), in: Holz als Roh- und Werkstoff, Vol. 55, No. 2, S. 159-167.
- Scheer, L. (2008): Antezedenzen und Konsequenzen der Koordination von Unternehmensnetzwerken – Eine Untersuchung am Beispiel von Franchise-Systemen und Verbundgruppen, Wiesbaden.
- Scherm, E./Pietsch, G. (2008): Organisation – Theorie, Gestaltung, Wandel, München.
- Schmelzle, G./Flesher, D. L. (1991): The Motives for Vertical Integration in Nineteenth-Century Mississippi Lumber Companies, in: Accounting, Business & Financial History, Vol. 1, No. 2, S. 215-224.
- Schmid, H. (2013): Barrieren im Wissenstransfer – Ursachen und deren Überwindung, Wiesbaden.
- Schmidt, N. H./Erek, K./Kolbe, L. M./Zarnekow, R. (2009): Nachhaltiges Informationsmanagement, in: Wirtschaftsinformatik, Vol. 51, No. 5, S. 463-466.
- Schmied, M./Götz, K./Kreilkamp, E./Buchert, M./Hellwig, T./Otten, S. (2009): Traumziel Nachhaltigkeit – Innovative Vermarktungskonzepte nachhaltiger Tourismusangebote für den Massenmarkt, Heidelberg.
- Schmieder, U.-M. (2010): Integrierte Multichannel- Kommunikation im Einzelhandel, Wiesbaden.
- Schmitz, N./Kroth, E./Steinhoff, B./Grohs, B. (2007): Phytopharmaka, in: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (Hrsg.): Marktanalyse – Nachwachsende Rohstoffe, Teil II, Gülzow, S. 333-393.
- Schotzko, R. T./Hinson, R. A. (2000): Supply Chain Management in Perishables: A Produce Application, in: Journal of Food Distribution Research, Vol. 31, No. 2, S. 17-25.
- Schulte, A. (2003): Nordrhein-Westfalen zieht Bilanz für Forst und Holz: Clusterstudie weist unerwartete volkswirtschaftliche Größe der Forst- und Holzwirtschaft aus, in: Holz-Zentralblatt, Vol. 129, No. 72, S. 1018-1019.
- Schulze, B./Spiller, A./Theuvsen, L. (2006): Is More Vertical Integration the Future of Food Supply Chains? Empirical Evidence and Theoretical Considerations from German Pork Production, in: Bijman, J./Omta, S. W. F./Trienekens, J. H./Wijnands, J. H. M./Wubben, E. F. M. (Hrsg.): International Agri-Food Chains and Networks – Management and Organization, Wageningen, S. 49-64.
- Schulze, B./Spiller, A./Theuvsen, L. (2007): More Vertical Coordination in Pork Production Supply Chains? The German Experience, in: Prasad, B. V. S./Mohanty, S. (Hrsg.): Contract Farming – International Experiences, Hyderabad, S. 82-104.
- Schütz, M. (2009): Risikomanagement aus Sicht des Öffentlichen Sektors der Schweiz, in: Scholz, F./Schuler, A./Schwintowski, H. P. (Hrsg.): Risikomanagement der Öffentlichen Hand, Heidelberg, S. 117-153.
- Seebacher, G. (2013): Ansätze zur Beurteilung der produktionswirtschaftlichen Flexibilität, Berlin.
- Seggie, S. H. (2012): Transaction Cost Economics in International Marketing: A Review and Suggestions for the Future, in: Journal of International Marketing, Vol. 20, No. 2, S. 49-71.
- Seidel, J./Empting, A. (2011): „Drum prüfe, wer sich länger bindet“ – Preisschwankungen auf dem Altpapiermarkt und ihre vertrags- und vergaberechtlichen Konsequenzen, in: AbfallR: Zeitschrift für das Recht der Abfallwirtschaft, Vol. 10, No. 4, S. 154-160.
- Seitsch, B. (2010): Entwicklungen des Clusters Forst und Holz zwischen 2000 und 2007 – Ergebnisse und Tabellen für das Bundesgebiet und die Länder, Arbeitsbericht Nr. 02/2010, Hamburg.
- Seitsch, B. (2011): Stellung der Holzrohstoffe in der Kostenstruktur des Holz- und Papiergewerbes in Deutschland, Arbeitsbericht Nr. 03/2011, Hamburg.
- Sen, A. K. (1977): Rational Fools: A Critique of the Behavioral Foundations of Economic Theory, in: Philosophy and Public Affairs, Vol. 6, No. 4, S. 317-344.
- Seog, S. H. (2010): The Economics of Risk and Insurance, Chichester.
- Seppänen, R./Blomqvist, K./Sundqvist, S. (2007): Measuring Inter-Organizational Trust – A Critical Review of the Empirical Research in 1990-2003, in: Industrial Marketing, Vol. 36, No. 2, S. 249-265.
- Shapiro, S. P. (1987): The Social Control of Impersonal Trust, in: American Journal of Sociology, Vol. 93, No. 3, S. 623-658.
- Shelanski, H. A./Klein, P. G. (1995): Empirical Research in Transaction Cost Economics: A Review and Assessment, in: Journal of Law, Economics, and Organization, Vol. 11, No. 2, S. 335-361.
- Shen, H./Pang, Z./Cheng, T. C. E. (2011): The Component Procurement Problem for the Loss-Averse Manufacturer with Spot Purchase, in: International Journal of Production Economics, Vol. 132, No. 1, S. 146-153.

- Shepherd, R./Barker, G./French, S./Hart, A./Maule, J./Cassidy, A. (2006): Managing Food Chain Risks: Integrating Technical and Stakeholder Perspectives on Uncertainty, in: *Journal of Agricultural Economics*, Vol. 57, No. 2, S. 313-327.
- Shervani, T. A./Frazier, G./Challagalla, G. (2007): The Moderating Influence of Firm Market Power on the Transaction Cost Economics Model: An Empirical Test in a Forward Channel Integration Context, in: *Strategic Management Journal*, Vol. 28, No. 6, S. 635-652.
- Siebert, H. (1983): *Ökonomische Theorie natürlicher Ressourcen*, Tübingen.
- Siempelkamp Maschinen- und Anlagenbau GmbH & Co. KG (2010): Streukonzepte für Spanplatten, MDF und OSB, unter: http://www.siempelkamp.com/fileadmin/media/Deutsch/MaschinenundAnlagen/Prospekte/Siempelkamp_Streukonzepte_Spanplatten_MDF_OSB.pdf, Zugriff am: 15.04.2015.
- Simon, H. A. (1957a): *Administrative Behavior*, 2. Aufl., New York, NY.
- Simon, H. A. (1957b): *Models of Man: Social and Rational, Mathematical Essays on Rational Human Behavior in a Social Setting*, New York, NY.
- Simon, H. A. (1991): Organizations and Markets, in: *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 5, No. 2, S. 25-44.
- Simon, H. A. (1992): *Economics, Bounded Rationality, and the Cognitive Revolution*, Brookfield, VT.
- Sinha, P. R./Whitman, L. E./Malzahn, D. (2004): Methodology to Mitigate Supplier Risk in an Aerospace Supply Chain, in: *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 9, No. 2, S. 154-168.
- Sirkin, T./ten Houten, M. (1994): The Cascade Chain: A Theory and Tool for Achieving Resource Sustainability with Applications for Product Design, in: *Resources, Conservation and Recycling*, Vol. 10, No. 3, S. 213-276.
- Six, F. E. (2005): *The Trouble with Trust: The Dynamics of Interpersonal Trust Building*, Cheltenham (u. a.).
- Smurfit Kappa Deutschland GmbH (2015): Wörterbuch, unter: <http://www.smurfitkappa.com/vhome/de/Seiten/Glossary.aspx>, Zugriff am: 13.02.2015.
- Sobel, J. (2002): Can We Trust Social Capital?, in: *Journal of Economic Literature*, Vol. 40, No. 1, S. 139-154.
- Sommer, P. (2007): *Umweltfokussiertes Supply Chain Management – Am Beispiel des Lebensmittelsektors*, Wiesbaden.
- Sporleder, T. L. (1992): Managerial Economics of Vertically Coordinated Agricultural Firms, in: *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 74, No. 5, S. 1226-1231.
- Srinivasan, R. (2006): Dual Distribution and Intangible Firm Value: Franchising in Restaurant Chains, in: *Journal of Marketing*, Vol. 70, No. 3, S. 120-135.
- Staal, S./Delgado, C./Nicholson, C. (1997): Smallholder Dairying Under Transaction Costs in East Africa, in: *World Development*, Vol. 25, No. 5, S. 779-794.
- Statz, J. M. (1987): Farmers' Incentives to Take Collective Action via Cooperatives: A Transaction Cost Approach, in: Royer, J. S. (Hrsg.): *Cooperative Theory: New Approaches*, Washington, DC, S. 87-107.
- Statistisches Bundesamt (2013): *Umweltnutzung und Wirtschaft – Tabellen zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Teil 4: Rohstoffe, Wassereinsatz, Abwasser, Abfall*, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2014a): Apothekenumsatz mit rezeptfreien homöopathischen und pflanzlichen Arzneimitteln nach Marktsegment in den Jahren 2011 bis 2013 (in Millionen Euro), unter: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/238427/umfrage/apothekenumsatz-mit-rezeptfreien-homoeopathischen-und-pflanzlichen-arzneimitteln/>, Zugriff am: 16.12.2014.
- Statistisches Bundesamt (2014b): Umsatz mit Naturkosmetik in Deutschland in den Jahren 2007 bis 2013 (in Millionen Euro), unter: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/201220/umfrage/umsatz-mit-naturkosmetik-in-deutschland/>, Zugriff am: 16.12.2014.
- Statistisches Bundesamt (2014c): Wert der deutschen Exporte von 1991 bis 2013 (in Milliarden Euro), unter: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/165463/umfrage/deutsche-exporte-wert-jahreszahlen/>, Zugriff am: 16.12.2014.
- Statistisches Bundesamt (2014d): Daten und Fakten zur deutschen Möbelindustrie, unter: <http://de.statista.com/themen/1427/moebelindustrie-in-deutschland/>, Zugriff am: 16.12.2014.
- Statistisches Bundesamt (2014e): Anzahl der Unternehmen in der deutschen Möbelindustrie nach Umsatzgrößenklassen im Jahr 2012, unter: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/155980/umfrage/zahl-der-unternehmen-in-der-moebelindustrie-nach-jahresumsatz/>, Zugriff am: 16.12.2014.
- Statistisches Bundesamt (2014f): Exportquote der deutschen Möbelindustrie in den Jahren 2008 bis 2012, unter: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/170652/umfrage/exportquote-in-der-deutschen-moebelherstellung-in-ost-und-west-seit-2008/>, Zugriff am: 16.12.2014.

- Statistisches Bundesamt (2014g): Anzahl der Beschäftigten in der deutschen Möbelindustrie in den Jahren 2008 bis 2013, unter: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/155934/umfrage/zahl-der-beschaeftigten-in-der-deutschen-moebelindustrie-seit-2008/>, Zugriff am: 16.12.2014.
- Statistisches Bundesamt (2014h): Entwicklung des Holzeinschlags in Deutschland nach Holzartengruppen in den Jahren 1998 bis 2013 (in 1.000 m³ ohne Rinde), unter: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/152175/umfrage/entwicklung-des-holzeinschlags-nach-holzartengruppen/>, Zugriff am: 16.12.2014.
- Statistisches Bundesamt (2014i): Unternehmensregister – Unternehmen nach Umsatzgrößenklassen, unter: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/UnternehmenHandwerk/Unternehmensregister/Tabellen/UnternehmenUmsatzgroessenklassenWZ08.html>, Zugriff am: 16.12.2014.
- Statistisches Bundesamt (2015): Preise – Index der Ausfuhrpreise nach dem Systematischen Güterverzeichnis für Produktionsstatistiken, unter: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Preise/Aussenhandelspreise/AusfuhrpreiseLangeReihenPDF_5614201.pdf?__blob=publicationFile, Zugriff am: 15.04.2015.
- Steger, J./Brockmann, H./Carus, M. (2008): Ökonomie des Hanf- und Flachsbaus, in: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (Hrsg.): Studie zur Markt- und Konkurrenzsituation bei Naturfasern und Naturfaserwerkstoffen (Deutschland und EU), Gülzower Fachgespräche, Band 26, Gülzow, S. 58-71.
- Steiff, J. (2004): Opportunismus in Franchisesystemen – Ein Beitrag zur Führung und Bewertung von Franchisesystemen, Wiesbaden.
- Stelling, J. N. (2009): Kostenmanagement und Controlling, 2. Aufl., München.
- Strange, R. (2011): The Outsourcing of Primary Activities: Theoretical Analysis and Propositions, in: Journal of Management & Governance, Vol. 15, No. 2, S. 249-269.
- Stump, R. L./Heide, J. B. (1996): Controlling Supplier Opportunism in Industrial Relationships, in: Journal of Marketing Research, Vol. 33, No. 4, S. 431-441.
- Südstärke GmbH (2015): Papierindustrie, unter: <http://www.suedstaerke.de/index.php?Papierindustrie>, Zugriff am: 07.01.2015.
- Suli, D./Bombaj, F./Aliaj, N./Suli, H. (2013): A New Institutional Economics Approach to Contracts and Cooperatives, in: Mediterranean Journal of Social Sciences, Vol. 4, No. 9, S. 64-68.
- Sutcliffe, K. M./Zaheer, A. (1998): Uncertainty in the Transaction Environment: An Empirical Test, in: Strategic Management Journal, Vol. 19, No. 1, S. 1-23.
- Stiftung Unternehmen Wald (2015): Borkenkäfer, unter: <http://www.wald.de/borkenkaefer/>, Zugriff am: 07.01.2015.
- T**
- Taddicken, M. (2009): Die Bedeutung von Methodeneffekten der Online-Befragung: Zusammenhänge zwischen computervermittelter Kommunikation und erreichbarer Datengüte, in: Jakob, N./Schoen, H./Zerback, T. (Hrsg.): Sozialforschung im Internet – Methodologie und Praxis der Online-Befragung, Wiesbaden, S. 91-108.
- Temme, J. (2006): Preissetzungsmacht in lose gekoppelten Systemen – Das Beispiel Konsumgütermärkte, Wiesbaden.
- Temu, A. A. (2009): Institutional Changes and Transaction Costs: Exchange Arrangements in Tanzania's Coffee Market, in: Kirsten, J. F./Dorward, A. R./Poulton, C./Vink, N. (Hrsg.): Institutional Economics Perspectives on African Agricultural Development, Washington, DC, S. 227-244.
- Thumann, V. (2007): Agro-Sprit: Antriebsmittel für den Welthunger, unter: <https://www.greenpeace.de/themen/landwirtschaft/agro-sprit-antriebsmittel-fuer-den-welthunger>, Zugriff am: 08.12.2014.
- Thünen-Institut (2013): Aktiv gegen den illegalen Holzeinschlag, Pressemitteilung, unter: <https://www.ti.bund.de/de/infothek/presse/pressearchiv/pressemitteilungen-2013/aktiv-gegen-den-illegalen-holzeinschlag/>, Zugriff am: 29.01.2015.
- Thüringer Klimaagentur (2015): Holzernte, unter: http://www.thueringen.de/th8/klimaagentur/impakt/klimafolgen/wald_forstwirtschaft/holzernte/, Zugriff am: 07.01.2015.
- Töpfer, A. (2007): Betriebswirtschaftslehre – Anwendungs- und prozessorientierte Grundlagen, 2. Aufl., Berlin (u. a.).
- Tsai, W./Ghoshal, S. (1998): Social Capital and Value Creation: The Role of Intrafirm Networks, in: The Academy of Management Journal, Vol. 41, No. 4, S. 464-476.
- Tsang, E. W. K. (2006): Behavioral Assumptions and Theory Development: The Case of Transaction Cost Economics, in: Strategic Management Journal, Vol. 27, No. 11, S. 999-1011.
- Türk, O. (2014): Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe: Grundlagen – Werkstoffe – Anwendungen, Wiesbaden.

U

- Umweltbundesamt (UBA) (2006): Monitoring zur Wirkung der Biomassenverordnung, Zwischenbericht, unter: <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3042.pdf>, Zugriff am: 02.02.2015.
- Umweltbundesamt (UBA) (2009): Nachhaltige Flächennutzung und nachwachsende Rohstoffe – Optionen einer nachhaltigen Flächennutzung und Ressourcenschutzstrategien unter besonderer Berücksichtigung der nachhaltigen Versorgung mit nachwachsenden Rohstoffen, Dessau-Roßlau.
- Umweltbundesamt (UBA) (2013): Ausbauziele der erneuerbaren Energien – Vorhaben von Europäischer Union und Bundesregierung, unter: <http://www.umweltbundesamt.de/daten/energiebereitstellung-verbrauch/ausbauziele-der-erneuerbaren-energien>, Zugriff am: 10.12.2014.
- Umweltbundesamt (UBA) (2014a): Biomasse: Beste Ökobilanz bei Nutzungskaskade, Hemmnisse für stoffliche Biomassenutzung abbauen, Pressemitteilung, unter: <http://www.umweltbundesamt.de/presse/presseinformationen/biomasse-beste-oekobilanz-bei-nutzungskaskade>, Zugriff am: 09.12.2014.
- Umweltbundesamt (UBA) (2014b): Zellstoff- und Papierindustrie, unter: <http://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/industriestruktur/holz-zellstoff-papierindustrie/zellstoff-papierindustrie>, Zugriff am: 13.01.2015.
- Umweltbundesamt (UBA) (2015): Herstellung von Wellpappenrohpa-pieren durch ausschließlichen Einsatz von Altpapier unter Mitverwendung unsortierter Sammelware, unter: <http://www.cleaner-production.de/projekte-publikationen/projekte/papier-zellstoff/herstellung-von-wellpappenrohpa-pieren-durch-ausschliesslichen-einsatz-von-altpapier-unter-mitverwend.html>, Zugriff am: 12.02.2015.
- Umweltbundesamt (UBA)/RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e. V. (RAL) (2003): Ratgeber Blauer Engel – Gesund Wohnen, unter: http://www.apug.de/archiv/pdf/ratgeber_wohnen.pdf, Zugriff am: 02.02.2015.
- United Nations Environment Programme (UNEP) (2015): Agenda 21, unter: <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?documentid=52>, Zugriff am: 06.01.2015.
- UPM GmbH (2004): Holzfasern im Papierkreislauf, unter: http://www.f-mp.de/res/expertenteam-papier/Holzfasern_Papierkreislauf.pdf, Zugriff am: 13.03.2015.
- UPM GmbH (2005): So entsteht Qualitätspapier, unter: <http://www.f-mp.de/res/expertenteam-papier/Papierherstellung.pdf>, Zugriff am: 14.04.2015.
- Uzzi, B. (1996): The Sources and Consequences of Embeddedness for the Economic Performance of Organizations: The Network Effect, in: *American Sociological Review*, Vol. 61, No. 4, S. 674-698.
- Uzzi, B. (1997): Social Structure and Competition in Interfirm Networks: The Paradox of Embeddedness, in: *Administrative Science Quarterly*, Vol. 42, No. 1, S. 35-67.

V

- Valentinov, V. (2007): Why Are Cooperatives Important in Agriculture? An Organizational Economics Perspective, in: *Journal of Institutional Economics*, Vol. 3, No. 1, S. 55-69.
- Valentinov, V./Curtiss, J. (2005): Toward a Transaction Cost Theory of Organizational Change in Transitional Agriculture, in: *Eastern European Economics*, Vol. 43, No. 5, S. 25-45.
- van der Vorst, J. G. A. J. (2000): Effective Food Supply Chains – Generating, Modelling, and Evaluating Supply Chain Scenarios, Diss. Wageningen.
- van der Vorst, J. G. A. J./Beulens, A. J. M. (2002): Identifying Sources of Uncertainty to Generate Supply Chain Redesign Strategies, in: *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 32, No. 6, S. 409-430.
- van der Vorst, J. G. A. J./Beulens, A. J. M./de Wit, W./van Beek, P. (1998): Supply Chain Management in Food Chains: Improving Performance by Reducing Uncertainty, in: *International Transactions in Operational Research*, Vol. 5, No. 6, S. 487-499.
- van Kooten, G. C./Shaikh, S. L./Suchánek, P. (2002): Mitigating Climate Change by Planting Trees: The Transaction Costs Trap, in: *Land Economics*, Vol. 78, No. 4, S. 559-572.
- Vega, D. C./Keenan, R. J. (2014): Transaction Cost Theory of the Firm and Community Forestry Enterprises, in: *Forestry Policy and Economics*, Vol. 42, No. 1, S. 1-7.
- Vehovar, V./Manfreda, K. L. (2008): Overview: Online Surveys, in: Fielding, N./Lee, R. M./Blank, G. (Hrsg.): *The SAGE Handbook of Online Research Methods*, London (u. a.), S. 177-194.
- Verband der Deutschen Biokraftstoffindustrie e. V. (VDB) (2011): Biokraftstoffe – Flächenpotenziale und Treibhausgasbilanzen, Positionspapier, unter: http://www.biokraftstoffverband.de/tl_files/downloadarchiv/

- politik.positionen/11-06-07-VDB-Flaeche%20THG%20Emissionen%20von%20Bjoern%20P.pdf, Zugriff am: 08.12.2014.
- Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e. V. (VHI) (2010): Zuviel deutscher Wald wird verbrannt – Industrie fordert politische Weichenstellung hin zur Kaskadennutzung: Holz muss erst stofflich genutzt werden, bevor es als Brennstoff dient, Medieninformation, unter: <http://vhi.de/wp-content/uploads/sites/2/2014/07/Zuviel-deutscher-Wald-wird-verbrannt.zip>, Zugriff am: 08.12.2014.
- Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e. V. (VHI) (2015a): Willkommen beim Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie (VHI), unter: <http://vhi.de/>, Zugriff am: 05.01.2015.
- Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e. V. (VHI) (2015b): Branchendaten, unter: <http://vhi.de/holzwerkstoffe/branchendaten/>, Zugriff am: 05.01.2015.
- Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e. V. (VHI) (2015c): Fachgruppen, unter: <http://vhi.de/vhi-der-verband/vhi-fachbereiche/>, Zugriff am: 06.01.2015.
- Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e. V. (VHI) (2015d): Produktionsprozess Faserplatten, unter: <http://vhi.de/produktionsprozess-faserplatten/>, Zugriff am: 12.01.2015.
- Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e. V. (VHI) (2015e): Produktionsprozess Spanplatte, unter: <http://vhi.de/holzwerkstoffe/produktionsprozess-spanplatte/>, Zugriff am: 12.01.2015.
- Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e. V. (VHI) (2015f): Span- und Faserplatten, unter: <http://vhi.de/holzwerkstoffe/>, Zugriff am: 13.01.2015.
- Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e. V. (VHI) (2015g): Faserplatten – Eine Einführung, unter: <http://vhi.de/holzwerkstoffe/faserplatten/>, Zugriff am: 13.01.2015.
- Verband der Deutschen Möbelindustrie e. V. (VDM) (2014a): Die wirtschaftliche Lage der Möbelindustrie 2013, unter: <http://www.moebelindustrie.de/vdm/wirtschaftliche-lage-der-moebelindustrie-2013.html>, Zugriff am: 16.12.2014.
- Verband der Deutschen Möbelindustrie e. V. (VDM) (2014b): Die wirtschaftliche Lage der Möbelindustrie 2014, unter: <http://www.moebelindustrie.de/vdm/wirtschaftliche-lage-der-moebelindustrie.html>, Zugriff am: 16.12.2014.
- Verband der Deutschen Möbelindustrie e. V. (VDM) (2014c): Außenhandel der deutschen Möbelindustrie, unter: <http://www.moebelindustrie.de/export-messen/aussenhandel.html>, Zugriff am: 16.12.2014.
- Verband der Deutschen Wohnmöbelindustrie e. V. (VdDW) (2015): Verband der Deutschen Wohnmöbelindustrie e. V., unter: <http://www.vhk-herford.de/verbaende/wohnmobel-vddw/>, Zugriff am: 14.04.2015.
- Verband der Europäischen Laminatfußbodenhersteller e. V. (EPLF) (2014): Statistiken, unter: <http://www.epf.com/de/statistik/statistik.html>, Zugriff am: 16.12.2014.
- Verband der Europäischen Laminatfußbodenhersteller e. V. (EPLF) (2015a): Laminat von A-Z, unter: <http://www.epf.com/de/laminat/a-z.html>, Zugriff am: 09.04.2015.
- Verband der Europäischen Laminatfußbodenhersteller e. V. (EPLF) (2015b): EPLF: Ein Verband stellt sich vor, unter: <http://www.epf.com/de/verband/>, Zugriff am: 05.01.2015.
- Verband der Europäischen Laminatfußbodenhersteller e. V. (EPLF) (2015c): Ordentliche Mitglieder, unter: <http://www.epf.com/de/mitglieder/liste/ordentliche.html>, Zugriff am: 05.01.2015.
- Verband der Wellpappen-Industrie e. V. (VDW) (2007): Wertpapier – Mit Wellpappe sicher verpacken und erfolgreich verkaufen, Darmstadt.
- Verband der Wellpappen-Industrie e. V. (VDW) (2010a): Branche verkauft weniger zu niedrigeren Preisen – Umsätze stark rückläufig, Pressemitteilung, unter: <http://wellpappen-industrie.de/presse/pressemitteilungen/2010-03-18-branche-verkauft-weniger-zu-niedrigeren-preisen-umsaetze-stark-ruecklaeufig-1.html>, Zugriff am: 12.02.2015.
- Verband der Wellpappen-Industrie e. V. (VDW) (2010b): Wellpappe entwickelt sich gut – Prognose des VDW, Pressemitteilung, unter: <http://wellpappen-industrie.de/presse/pressemitteilungen/2010-12-10-wellpappe-entwickelt-sich-gut-prognose-des-vdw-7.html>, Zugriff am: 12.02.2015.
- Verband der Wellpappen-Industrie e. V. (VDW) (2011): Wellpappe: Absatz bleibt hinter Erwartungen zurück, Pressemitteilung, unter: <http://wellpappen-industrie.de/presse/pressemitteilungen/2011-12-02-wellpappe-absatz-bleibt-hinter-erwartungen-zurueck-18.html>, Zugriff am: 12.02.2015.
- Verband der Wellpappen-Industrie e. V. (VDW) (2012a): Jahresbericht 2011 – Wellpappe: nachhaltig auf Kurs, Darmstadt.

- Verband der Wellpappen-Industrie e. V. (VDW) (2012b): Wellpappenindustrie 2011 mit leichtem Absatzplus, Pressemitteilung, unter: <http://wellpappen-industrie.de/presse/pressemitteilungen/2012-03-08-wellpappenindustrie-2011-mit-leichtem-absatzplus-19.html>, Zugriff am: 12.02.2015.
- Verband der Wellpappen-Industrie e. V. (VDW) (2013): Jahresbericht 2012 – Verpackung der Zukunft: Wellpappe, Darmstadt.
- Verband der Wellpappen-Industrie e. V. (VDW) (2014a): Jahresbericht 2013 – Mehrwert mit Wellpappe, Darmstadt.
- Verband der Wellpappen-Industrie e. V. (VDW) (2014b): Zahlen und Fakten 2014 – Die wichtigsten Zahlen für die Wellpappenindustrie, unter: http://wellpappen-industrie.de/data/04_Verband/05_Publikationen/03_ZahlenFakten/ZahlenFakten-2014.pdf, Zugriff am: 05.01.2015.
- Verband der Wellpappen-Industrie e. V. (VDW) (2014c): Wellpappenindustrie: Absatzplus und steigende Kosten, Pressemitteilung, unter: http://wellpappen-industrie.de/data/vdw_pressemitteilungen/140320_pm-jpk.pdf, Zugriff am: 05.01.2015.
- Verband der Wellpappen-Industrie e. V. (VDW) (2014d): Kostenentwicklung alarmiert Wellpappenindustrie, Pressemitteilung, unter: <http://wellpappen-industrie.de/presse/pressemitteilungen/2014-12-04-kostenentwicklung-alarmiert-wellpappenindustrie-45.html>, Zugriff am: 12.02.2015.
- Verband der Wellpappen-Industrie e. V. (VDW) (2015a): Verklebung, unter: <http://www.wellpappe-wissen.de/wissen/wellpappe/bauprinzip/verklebung.html>, Zugriff am: 07.01.2015.
- Verband der Wellpappen-Industrie e. V. (VDW) (2015b): Diese Branche bewegt die Welt, unter: <http://wellpappen-industrie.de/verband/wellpappenindustrie.html>, Zugriff am: 06.01.2015.
- Verband der Wellpappen-Industrie e. V. (VDW) (2015c): Holzfaserprodukt Zellstoff (Zellulose), unter: <http://www.wellpappe-wissen.de/wissen/papier/papierherstellung/holzfaserprodukt-zellstoff-zellulose.html?PHPSESSID=6464fb2ed71d1d71955431d777c856dc>, Zugriff am: 13.01.2015.
- Verband der Wellpappen-Industrie e. V. (VDW) (2015d): Geschichte der Papierherstellung, unter: <http://www.wellpappe-wissen.de/wissen/papier/papierherstellung/geschichte-der-papierherstellung.html>, Zugriff am: 13.01.2015.
- Verband der Wellpappen-Industrie e. V. (VDW) (2015e): Holzfaserprodukt Holzschliff, unter: <http://www.wellpappe-wissen.de/wissen/papier/papierherstellung/holzfaserprodukt-holzschliff.html>, Zugriff am: 13.01.2015.
- Verband der Wellpappen-Industrie e. V. (VDW) (2015f): Wellenpapiere, unter: <http://www.wellpappe-wissen.de/wissen/papier/wellpappenrohpapier/wellenpapiere.html>, Zugriff am: 13.01.2015.
- Verband der Wellpappen-Industrie e. V. (VDW) (2015g): Deckenpapiere: Kraftliner, unter: <http://www.wellpappe-wissen.de/wissen/papier/wellpappenrohpapier/deckenpapiere-kraftliner.html>, Zugriff am: 13.01.2015.
- Verband der Wellpappen-Industrie e. V. (VDW) (2015h): Maschinelle Papierherstellung, unter: <http://www.wellpappe-wissen.de/wissen/papier/papierherstellung/maschinelle-papierherstellung.html>, Zugriff am: 13.01.2015.
- Verband der Wellpappen-Industrie e. V. (VDW) (2015i): Qualitätskontrolle, unter: <http://www.wellpappe-wissen.de/wissen/qualitaetsicherung/gepruefte-qualitaet/qualitaetskontrolle.html>, Zugriff am: 05.02.2015.
- Verband der Wellpappen-Industrie e. V. (VDW) (2015j): Deckenpapiere: Testliner, unter: <http://www.wellpappe-wissen.de/wissen/papier/wellpappenrohpapier/deckenpapiere-testliner.html>, Zugriff am: 12.02.2015.
- Verband der Wellpappen-Industrie e. V. (VDW) (2015k): Interessenvertretung VDW, unter: <https://www.wellpappen-industrie.de/verband/?PHPSESSID=84283891a0e7c8c2ee99dbbc6307e48b>; Zugriff am: 14.04.2015.
- Verband Deutscher Papierfabriken e. V. (VDP) (2000): Altpapier – Liste der europäischen (CEPI / B.I.R) Standardsorten und ihre Qualitäten, deutsche Übersetzung, Bonn.
- Verband Deutscher Papierfabriken e. V. (VDP) (2003): Papiermachen – Informationen zu Rohstoffen und Papierherstellung, unter: http://www.vdp-online.de/de/publikationen/angebot.html?eID=dam_frontend_push&docID=320, Zugriff am: 05.01.2015.
- Verband Deutscher Papierfabriken e. V. (VDP) (2007): Papierindustrie bekämpft illegalen Holzeinschlag durch Herkunftsnachweise, Pressemitteilung, unter: http://www.bdzv.de/aktuell/bdzv-branchendienste/bdzv-intern/artikel/detail/papierindustrie_mit_code_of_conduct/, Zugriff am: 13.02.2015.
- Verband Deutscher Papierfabriken e. V. (VDP) (2009): Papier recyceln, unter: http://www.vdp-online.de/de/publikationen/angebot.html?eID=dam_frontend_push&docID=321, Zugriff am: 12.01.2015.
- Verband Deutscher Papierfabriken e. V. (VDP) (2012a): Energie – Position der Deutschen Zellstoff- und Papierindustrie, unter: http://www.vdp-online.de/de/papierindustrie/positionen.html?eID=dam_frontend_push&docID=1182, Zugriff am: 06.01.2015.

- Verband Deutscher Papierfabriken e. V. (VDP) (2012b): Papier, Karton und Pappe – Erzeugerpreisindex, unter: http://www.vdp-online.de/de/papierindustrie/statistik.html?eID=dam_frontend_push&docID=1348, Zugriff am: 12.02.2015.
- Verband Deutscher Papierfabriken e. V. (VDP) (2013): Papier kompakt, unter: http://www.vdp-online.de/de/publikationen/angebot.html?eID=dam_frontend_push&docID=318, Zugriff am: 05.01.2015.
- Verband Deutscher Papierfabriken e. V. (VDP) (2014): Papier 2014 – Ein Leistungsbericht, Bonn.
- Verband Deutscher Papierfabriken e. V. (VDP) (2015a): Der Verband Deutscher Papierfabriken e. V. (VDP), unter: <http://www.vdp-online.de/de/verband.html>, Zugriff am: 12.03.2015.
- Verband Deutscher Papierfabriken e. V. (VDP) (2015b): Die Papierindustrie in Deutschland, unter: <http://www.vdp-online.de/de/papierindustrie.html>, Zugriff am: 05.01.2015.
- Verband Deutscher Papierfabriken e. V. (VDP) (2015c): Kennzahlen deutscher Zellstoff- und Papierfabriken, unter: http://www.vdp-online.de/de/papierindustrie/statistik.html?eID=dam_frontend_push&docID=2489, Zugriff am: 10.04.2015.
- Verband Vollpappe-Kartonagen e. V. (VVK) (2015): Verpackungen aus Vollpappe, unter: <http://www.vvk.org/verpackung-aus-vollpappe.html>, Zugriff am: 13.01.2015.
- Verbände der Holz- und Möbelindustrie Nordrhein-Westfalen e. V. (2012): Möbel Kultur Statistik 2012, Hamburg.
- Verbeke, W. (2005): Agriculture and the Food Industry in the Information Age, in: *European Review of Agricultural Economics*, Vol. 32, No. 3, S. 347-368.
- Verbeke, A./Greidanus, N. S. (2009): The End of the Opportunism vs Trust Debate: Bounded Reliability as a New Envelop Concept in Research on MNE Governance, in: *Journal of International Business Studies*, Vol. 40, No. 9, S. 1471-1495.
- Verbeke, W./Ward, R. W. (2006): Consumer Interest in Information Cues Denoting Quality, Traceability and Origin: An Application of Ordered Probit Models to Beef Labels, in: *Food Quality and Preference*, Vol. 17, No. 6, S. 453-467.
- VERBI GmbH (2015): MAXQDA – Software für die Qualitative Datenanalyse, unter: <http://www.maxqda.de/>, Zugriff am: 12.03.2015.
- Verein Deutscher Ingenieure e. V. Zentrum Ressourceneffizienz GmbH (VDI ZRE GmbH) (2015): Bedeutung der Ressourceneffizienz, unter: <http://www.ressource-deutschland.de/themen/allgemeines/was-ist-ressourceneffizienz/>, Zugriff am: 08.01.2015.
- Verhaegen, I./van Huylenbroeck, G. (1999): A Transaction Cost Analysis of a Small Innovative Marketing Channel for Beef in Belgium, in: *Journal of International Food & Agribusiness Marketing*, Vol. 10, No. 3, S. 1-17.
- Verhaegen, I./van Huylenbroeck, G. (2001): Costs and Benefits for Farmers Participating in Innovative Marketing Channels for Quality Food Products, in: *Journal of Rural Studies*, Vol. 17, No. 4, S. 443-456.
- Vernimmen, T./Verbeke, W./van Huylenbroeck, G. (2000): Transaction Cost Analysis of Outsourcing Farm Administration by Belgian Farmers, in: *European Review of Agricultural Economics*, Vol. 27, No. 3, S. 325-345.
- Villena, V. H./Revilla, E./Choi, T. Y. (2011): The Dark Side of Buyer-Supplier Relationships: A Social Capital Perspective, in: *Journal of Operations Management*, Vol. 29, No. 6, S. 561-576.
- Vogt, D./Karus, M./Ortmann, S./Schmidt, C./Gahle, C. (2006): Studie Wood-Plastic-Composites (WPC): Holz-Kunststoff-Verbundwerkstoffe, Märkte in Nordamerika, Japan und Europa mit Schwerpunkt auf Deutschland, Technische Eigenschaften – Anwendungsgebiete – Preise – Märkte – Akteure, Hürth.
- von Carlowitz, H. C. (1713): *Sylvicultura Oeconomica* oder haußwirthliche Nachricht und Naturgemäße Anweisung zur Wilden Baum-Zucht, Leipzig.
- Vorholt, H. (2010): Preisindex für Holzprodukte zur Energieerzeugung – Ein neuer Indikator für den Energiemarkt, in: *Wirtschaft und Statistik*, Vol. 62, No. 3, S. 290-294.
- W**
- Walker, G./Weber, D. (1984): A Transaction Cost Approach in Make-or-Buy Decisions, in: *Administrative Science Quarterly*, Vol. 29, No. 3, S. 373-391.
- Wang, N. (2003): Measuring Transaction Costs: An Incomplete Survey, Working Paper, unter: <http://coase.org/w-wang2003measuringtransactioncosts.pdf>, Zugriff am: 01.07.2015.
- Wang, N. (2007): Measuring Transaction Costs: Diverging Approaches, Contending Practices, in: *Division of Labor & Transaction Costs*, Vol. 2, No. 2, S. 111-146.

- Wang, Q./Li, J. J./Ross, W. T., Jr./Craighead, C. W. (2013): The Interplay of Drivers and Deterrents of Opportunism in Buyer-Supplier Relationships, in: *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 41, No. 1, S. 111-131.
- Wang, S./van Kooten, G. C. (1999): Silvicultural Contracting in British Columbia: A Transaction Cost Economics Analysis, in: *Forest Science*, Vol. 45, No. 2, S. 272-279.
- Wang, S./van Kooten, G. C./Wilson, B. (1998): Silvicultural Contracting in British Columbia, in: *The Forestry Chronicle*, Vol. 74, No. 6, S. 899-910.
- Wang, S./van Kooten, G. C./Wilson, B. (2000): Remuneration for Silviculture in British Columbia: Insights from Transaction Costs Economics, in: *Forest Policy and Economics*, Vol. 1, No. 1, S. 71-79.
- Wargitsch, C. (2010): *Management Control in Familienunternehmen*, Frankfurt am Main.
- Wathne, K. H./Heide, J. B. (2004): Relationship Governance in a Supply Chain Network, in: *Journal of Marketing*, Vol. 68, No. 1, S. 73-89.
- Watter, H. (2011): *Regenerative Energiesysteme – Grundlagen, Systemtechnik und Anwendungsbeispiele*, 2. Aufl., Wiesbaden.
- Weber, M. (1972): *Wirtschaft und Gesellschaft – Grundriß der verstehenden Soziologie*, 5. Aufl., Tübingen.
- Webster, J./Watson, R. T. (2002): Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review, in: *MIS Quarterly*, Vol. 26, No. 2, S. xiii-xxiii.
- Weidner, G. E. (2014): *Qualitätsmanagement: Kompaktes Wissen – Konkrete Umsetzung – Praktische Arbeitshilfen*, München.
- Weigelt, K./Camerer, C. (1988): Reputation and Corporate Strategy: A Review of Recent Theory and Applications, in: *Strategic Management Journal*, Vol. 9, No. 5, S. 443-454.
- Weimar, H. (2009): *Empirische Erhebungen im Holzrohstoffmarkt am Beispiel der neuen Sektoren Altholz und Großfeuerungsanlagen*, Frankfurt am Main.
- Weimar, H./Döring, P./Mantau, U. (2012): *Einsatz von Holz in Biomasse-Großfeuerungsanlagen 2011, Standorte der Holzwirtschaft: Holzrohstoffmonitoring*, Hamburg.
- Wenning, P. (2014): *Biogasanlagen – Eine Wirtschaftlichkeitsanalyse unter Berücksichtigung verschiedener Fördermodelle und Möglichkeiten zur Wärmenutzung*, Hamburg.
- Westerlund, M./Svahn, S. (2008): A Relationship Value Perspective of Social Capital in Networks of Software SMEs, in: *Industrial Marketing Management*, Vol. 37, No. 5, S. 492-501.
- Wiese, A./Toporowski, W. (2013): CSR Failures in Food Supply Chains – An Agency Perspective, in: *British Food Journal*, Vol. 115, No. 1, S. 92-107.
- WIGAND GmbH (2015): *Spanplatten und Nässe*, unter: <http://www.wigand-gmbh.de/tipps-lagertechnik.html>, Zugriff am: 01.04.2015.
- Wilde, T./Hess, T. (2007): *Forschungsmethoden in der Wirtschaftsinformatik – Eine empirische Untersuchung*, in: *WIRTSCHAFTSINFORMATIK*, Vol. 49, No. 4, S. 280-287.
- Williams, B. K. (1996): Adaptive Optimization of Renewable Natural Resources: Solution Algorithms and a Computer Program, in: *Ecological Modeling*, Vol. 93, No. 1, S. 101-111.
- Williamson, O. E. (1971): The Vertical Integration of Production: Market Failure Considerations, in: *The American Economic Review*, Vol. 61, No. 2, S. 112-123.
- Williamson, O. E. (1973): Markets and Hierarchies: Some Elementary Considerations, in: *The American Economic Review*, Vol. 63, No. 2, S. 316-325.
- Williamson, O. E. (1975): *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*, New York, NY.
- Williamson, O. E. (1979): Transaction-Cost Economics: The Governance of Contractual Relations, in: *The Journal of Law and Economics*, Vol. 22, No. 2, S. 233-261.
- Williamson, O. E. (1981): The Economics of Organization: The Transaction Cost Approach, in: *American Journal of Sociology*, Vol. 87, No. 3, S. 548-577.
- Williamson, O. E. (1983): Credible Commitments: Using Hostages to Support Exchange, in: *The American Economic Review*, Vol. 73, No. 4, S. 519-540.
- Williamson, O. E. (1985a): *The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting*, New York, NY.
- Williamson, O. E. (1985b): Asset Specificity and Economic Organization, in: *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 3, No. 4, S. 365-378.

- Williamson, O. E. (1988): The Logic of Economic Organization, in: Journal of Law, Economics, and Organization, Vol. 4, No. 1, S. 65-93.
- Williamson, O. E. (1991a): Strategizing, Economizing, and Economic Organization, in: Strategic Management Journal, Vol. 12, No. S2, S. 75-94.
- Williamson, O. E. (1991b): Comparative Economic Organization: The Analysis of Discrete Structural Alternatives, in: Administrative Science Quarterly, Vol. 36, No. 2, S. 269-296.
- Williamson, O. E. (1993): Calculativeness, Trust, and Economic Organization, in: Journal of Law and Economics, Vol. 36, No. 1, Part 2, S. 453-486.
- Williamson, O. E. (1994a): Visible and Invisible Governance, in: The American Economic Review, Vol. 84, No. 2, S. 323-326.
- Williamson, O. E. (1994b): Transaction Cost Economics and Organization Theory, in: Smelser, N. J./Swedberg, R. (Hrsg.): The Handbook of Economic Sociology, Princeton, NJ, S. 77-107.
- Williamson, O. E. (1996): The Mechanisms of Governance, New York, NY.
- Williamson, O. E. (1998): The Institutions of Governance, in: The American Economic Review, Vol. 88, No. 2, S. 75-79.
- Williamson, O. E. (1999): Strategy Research: Governance and Competence Perspectives, in: Strategic Management Journal, Vol. 20, No. 12, S. 1098-1108.
- Williamson, O. E. (2000): The New Institutional Economics: Taking Stock, Locking Ahead, in: Journal of Economic Literature, Vol. 38, No. 3, S. 595-613.
- Williamson, O. E. (2002): The Theory of the Firm as Governance Structure: From Choice to Contract, in: The Journal of Economic Perspectives, Vol. 16, No. 3, S. 171-195.
- Williamson, O. E. (2003): Transaction Cost Economics and Economic Sociology, CSES Working Paper Series, Paper #13, unter: http://www.economyandsociety.org/wp-content/uploads/2013/08/wp13_Williamson_03.pdf, Zugriff am: 18.05.2015.
- Williamson, O. E. (2008a): Outsourcing: Transaction Cost Economics and Supply Chain Management, in: Journal of Supply Chain Management, Vol. 44, No. 2, S. 5-16.
- Williamson, O. E. (2008b): Transaction Cost Economics: The Precursors, in: Economic Affairs, Vol. 28, No. 3, S. 7-14.
- Williamson, O. E. (2010): Transaction Cost Economics: The Natural Progression, in: The American Economic Review, Vol. 100, No. 3, S. 673-690.
- Williamson, O. E./Ghani, T. (2012): Transaction Cost Economics and Its Uses in Marketing, in: Journal of the Academy of Marketing Science, Vol. 40, No. 1, S. 74-85.
- Williamson, O. E./Ouchi, W. G. (1981): The Markets and Hierarchies Perspective: Origins, Implications, Prospects, in: van de Ven, A. H./Joyce, W. F. (Hrsg.): Perspectives on Organization Design and Behavior, New York, NY, S. 347-370.
- Winter, H./Patt, R./Maier, T./Harzen, V./Gabriel, S./Bösner, J. P./Schabel, S. (2009): Einfluss der Lagerungsbedingungen von Papierholz auf die Holzstoffqualität unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Aspekte (Folienkonservierung), Abschlussbericht, unter: <http://www.fnr-server.de/ftp/pdf/berichte/22015102.pdf>, Zugriff am: 13.03.2015.
- Winter-Nelson, A./Temu, A. (2002): Institutional Adjustment and Transaction Costs: Product and Inputs Markets in the Tanzanian Coffee System, in: World Development, Vol. 30, No. 4, S. 561-574.
- Wolf, R. J. (2010): Risikoorientiertes Netzwerkcontrolling Bestimmung der Risikoposition von Unternehmensnetzwerken und Anpassung kooperationspezifischer Controllinginstrumente an die Anforderungen des Risikomanagements, Lohmar.
- Wolf, M./Borchert, H. (2010): Die wirtschaftliche Entwicklung in der Sägeindustrie – Zahl bayrischer Sägewerke leicht rückläufig, Gewinnspanne wird kleiner, in: Waldforschung aktuell, Vol. 17, No. 4, S. 4-6.
- World Commission on Environment and Development (WCED) (1987): Our Common Future – Report of the World Commission on Environment and Development, Oxford.
- World Wide Fund (WWF) (2005): Illegaler Holzeinschlag und die Schweiz – Eine Analyse der Schweizer Außenhandelsdaten 2003, unter: http://www.forestconsulting.net/Downloads/Publications/Illegaler_Holzeinschlag_und_die_Schweiz.pdf; Zugriff am: 17.12.2014.
- World Wide Fund (WWF) (2008a): Illegaler Holzeinschlag und Deutschland – Eine Analyse der Außenhandelsdaten, unter: http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF_Holzimporte_April2008.pdf, Zugriff am: 17.12.2014.

World Wide Fund (WWF) (2008b): Illegaler Holzeinschlag – Hintergrundinformation, unter: http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/HG_Illegaler_Holzeinschlag_April2008.pdf, Zugriff am: 29.01.2015.

World Wide Fund (WWF) (2009): Umweltskandal in Russland, unter: <http://www.wwf.de/umweltskandal-in-russland/>, Zugriff am: 28.01.2015.

World Wide Fund (WWF) (2015): Globale Bedrohung der Wälder, unter: <http://www.wwf.de/themen-projekte/waelder/waldvernichtung/illegaler-holzeinschlag/>, Zugriff am: 08.01.2015.

Wu, W.-P./Choi, W. L. (2004): Transaction Cost, Social Capital and Firm's Synergy Creation in Chinese Business Networks: An Integrative Approach, in: *Asia Pacific Journal of Management*, Vol. 21, No. 3, S. 325-343.

X

–

Y

Yin, R./Harris, T. G./Izlar, B. (2000): Why Forest Products Companies May Need to Hold Timberland, in: *Forest Products Journal*, Vol. 50, No. 9, S. 39-44.

Young-Ybarra, C./Wiersema, M. (1999): Strategic Flexibility in Information Technology Alliances: The Influence of Transaction Cost Economics and Social Exchange Theory, in: *Organization Science*, Vol. 10, No. 4, S. 439-459.

Z

Zablonski, J. (2009): Wer haftet für die Preise?, in: *RECYCLING magazin*, Vol. 64, No. 4, S. 14-15.

Zaheer, A./McEvily, B./Perrone, V. (1998): Does Trust Matter? Exploring the Effects of Interorganizational and Interpersonal Trust on Performance, in: *Organization Science*, Vol. 9, No. 2, S. 141-159.

Zajac, E. J./Olsen, C. P. (1993): From Transaction Cost to Transaction Value Analysis: Implications for the Study of Interorganizational Strategies, in: *Journal of Management Studies*, Vol. 30, No. 1, S. 131-145.

Zellstoff Stendal GmbH (2015): Kraftzellstoff, unter: <http://www.zellstoff-stendal.de/NBSKPulp.aspx>, Zugriff am: 14.04.2015.

Zentral-Fachausschuss Berufsbildung Druck und Medien (ZFA) (2015): Papierlexikon, unter: <http://www.zfamedien.de/ausbildung/buchbinder/tutorials/dictionary-paper.php?Action=QuickSearch&str=Z>, Zugriff am: 14.04.2015.

Zhang, Y. (2000a): Cost of Plans vs Costs of Markets: Reforms in China's State-Owned Forest Management, in: *Development Policy Review*, Vol. 18, No. 3, S. 285-306.

Zhang, Y. (2000b): Deforestation and Forest Transition: Theory and Evidence in China, in: Palo, M./Vanhanen, H. (Hrsg.): *World Forests from Deforestation to Transition?*, 2. Aufl., Dordrecht, S. 41-65.

Zhang, Y. (2001): Economics of Transaction Costs Saving Forestry, in: *Ecological Economics*, Vol. 36, No. 2, S. 197-204.

Zhang, X./Aramyan, L. H. (2009): A Conceptual Framework for Supply Chain Governance, in: *China Agricultural Economic Review*, Vol. 1, No. 2, S. 136-154.

Zhao, H./Luo, Y./Suh, T. (2004): Transaction Cost Determinants and Ownership-Based Entry Mode Choice: A Meta-Analytical Review, in: *Journal of International Business Studies*, Vol. 35, No. 6, S. 524-544.

Ziegeler, M. (2012): Illegaler Holzeinschlag – ein Thema für deutsche Forstbetriebe?, in: *proWald*, Vol. 7, No. 6, S. 24-25.

Ziegeler, M. (2013): Vorratsentwicklung in unseren Wäldern – ein Perpetuum mobile?, in: *proWald*, Vol. 8, No. 6, S. 4-6.

Zielke, K. (2004): Qualität komplexer Dienstleistungsbündel – Operationalisierung und empirische Analysen der Qualitätswahrnehmung am Beispiel des Tourismus, Wiesbaden.

Ziggers, G. W./Trienekens, J. (1999): Quality Assurance in Food and Agribusiness Supply Chains: Developing Successful Partnerships, in: *International Journal of Production Economics*, Vol. 60, No. 1, S. 271-279.

Zollner-Croll, H. (2012): Papier ist nicht gleich Papier – Ein Streifzug durch die bayrische Papierindustrie beschreibt die Anforderungen an den Rohstoff Holz, in: *LWF aktuell*, Vol. 19, No. 4, S. 7-9.

Zsidisin, G. A. (2003): Managerial Perceptions of Supply Risk, in: *The Journal of Supply Chain Management*, Vol. 39, No. 1, S. 14-25.

Zwirgmaier, K. (2012): Ursachen saisonaler Holzpreisschwankungen – Eine Analyse des deutschen Holzmarktes, Wiesbaden.

Anhang

Verbandsbefragung:

Anhang 1: Fragebogen	L
Anhang 2: Induktiv gebildetes Kategoriensystem	LIII
Anhang 3: Codierleitfaden	LV

Unternehmensbefragung:

Anhang 4: Verwendete Skalen	LXI
Anhang 5: Fragebogen	LXIII
Anhang 6: Anschreiben	LXVIII
Anhang 7: Zusätzlich identifizierte Subkategorien	LXIX
Anhang 8: Ergänzung des Codierleitfadens	LXX

Bisherige Anwendungsgebiete der Transaktionskostentheorie:

Anhang 9: Anwendungsgebiete der Transaktionskostentheorie in der Forst- und Holzwirtschaft.....	LXXII
Anhang 10: Anwendungsgebiete der Transaktionskostentheorie in der Landwirtschaft	LXXV
Anhang 11: Anwendungsgebiete der Transaktionskostentheorie in der Lebensmittelindustrie	LXXXI

Anhang 1: Fragebogen (Verbandsbefragung)



Göttingen, den 28. Februar 2013

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Rahmen eines übergeordneten Forschungsprojektes, welches von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert wird, führt die Georg-August-Universität Göttingen eine **Studie zum Thema „Beschaffungsprobleme bei Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen“** durch. Mehr Informationen über das gesamte Forschungsprojekt finden Sie auf der Homepage des DFG-Graduiertenkollegs 1703 „Ressourceneffizienz in Unternehmensnetzwerken“ (www.ressourceneffizienz.uni-goettingen.de). Der Fokus richtet sich dabei vor allem auf Holz als nachwachsenden Rohstoff und dessen mögliche mehrfache stoffliche Nutzung.

Die Studie soll unter anderem untersuchen, inwiefern die Unternehmen im Cluster Forst und Holz von Schwankungen bei der Qualität, der Verfügbarkeit und den Preisen der benötigten Rohstoffe betroffen sind und inwiefern die Herkunft der Rohstoffe bedeutsam ist. Für alle vier Faktoren wird erfragt, ob (1) Schwankungen bzw. Unsicherheiten existieren, (2) wie bedeutsam diese für die abnehmenden Unternehmen sind, (3) welche zukünftigen Erwartungen es gibt und (4) welche möglichen Herausforderungen sich daraus für die abnehmenden Unternehmen ergeben können. Zusammen führt dies zu den Fragen, die Sie auf den nächsten beiden Seiten finden.

Wir bitten Sie herzlich, unsere Studie zu unterstützen und die Fragen aus Sicht Ihres Verbandes bzw. Ihrer Verbandsmitglieder zu beantworten. Dadurch soll geklärt werden, inwiefern die Unternehmen in Ihrer Branche von den oben genannten Schwankungen betroffen sind und welche Herausforderungen bei der Beschaffung sich daraus ergeben. Es wäre schön, wenn Sie die Antworten **bis zum 15.03.2013** an die unten genannte E-Mail Adresse senden würden. Bei Rückfragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung. Wir würden uns sehr freuen, wenn Sie sich die Zeit für die Beantwortung der Fragen nehmen, um so einen wichtigen Beitrag für das Forschungsprojekt zu leisten.

Mit freundlichen Grüßen,

Sebastian Ludorf, M.Sc.
DFG-Graduiertenkolleg 1703
Georg-August-Universität Göttingen

E-Mail: Sebastian.Ludorf@wiwi.uni-goettingen.de
Tel.: +49 (0)551 / 39-20394

-> Bitte geben Sie bei der Beantwortung der einzelnen Fragen an, auf welche Rohstoffe Sie sich beziehen (z. B. Rundholz, Sägenebenprodukte, Zellstoff oder Altpapier).

Verfügbarkeit der Rohstoffe:

1. Gibt es Schwankungen bei der Verfügbarkeit der Rohstoffe, die Ihre Verbandsmitglieder benötigen? Wodurch werden diese verursacht und ist eine Rohstoffknappheit möglich?

Antwort: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

2. Wie bedeutsam ist das Problem möglicher Schwankungen beim Rohstoffangebot für die Unternehmen Ihres Verbandes?

unbedeutend weniger bedeutsam bedeutsam sehr bedeutsam

Begründung: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

3. Wie wird sich die Verfügbarkeit der Rohstoffe Ihrer Meinung nach zukünftig entwickeln?

Rohstoffverknappung gleichbleibendes Rohstoffangebot größeres Rohstoffangebot

Begründung: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

4. Welche konkreten Probleme können sich aus einem schwankenden Rohstoffangebot für Ihre Verbandsmitglieder ergeben?

Antwort: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

Qualität der Rohstoffe:

1. Welche konkreten Qualitätsschwankungen können bei den von Ihren Verbandsmitgliedern benötigten Rohstoffen auftreten und worauf sind diese zurückzuführen?

Antwort: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

2. Wie bedeutsam ist das Problem möglicher Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen für die Unternehmen Ihres Verbandes?

unbedeutend weniger bedeutsam bedeutsam sehr bedeutsam

Begründung: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

3. Welche Rolle werden Qualitätsschwankungen Ihrer Meinung nach zukünftig bei den Rohstoffen spielen?

geringere Rolle gleichbleibende Rolle größere Rolle

Begründung: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

4. Welche konkreten Probleme können sich aus Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen für Ihre Verbandsmitglieder ergeben?

Antwort: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

Preis der Rohstoffe:

1. Kommt es zu Preisschwankungen bei den benötigten Rohstoffen und worauf sind diese zurückzuführen?

Antwort: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

2. Wie bedeutsam ist das Problem möglicher Preisschwankungen bei den Rohstoffen für die Unternehmen Ihres Verbandes?

unbedeutend weniger bedeutsam bedeutsam sehr bedeutsam

Begründung: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

3. Wie werden sich die Rohstoffpreise Ihrer Meinung nach zukünftig entwickeln und sind dabei größere Preisschwankungen zu erwarten?

stark fallend fallend gleichbleibend steigend stark steigend

Begründung: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

4. Welche konkreten Probleme können sich aus Preisschwankungen bei den Rohstoffen für Ihre Verbandsmitglieder ergeben?

Antwort: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

Herkunft der Rohstoffe:

1. Werden Ihre Verbandsmitglieder von den Lieferanten über die Herkunft der Rohstoffe informiert bzw. ist ein Herkunftsnachweis möglich?

Antwort: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

2. Wie bedeutsam ist es für die Unternehmen Ihres Verbandes, die Herkunft der verwendeten Rohstoffe zu kennen?

unbedeutend weniger bedeutsam bedeutsam sehr bedeutsam

Begründung: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

3. Wie wichtig wird es Ihrer Meinung nach zukünftig sein, die Herkunft der Rohstoffe angeben zu können und wird dies eher schwieriger oder leichter als heute möglich sein?

Zukünftige Bedeutung:

unbedeutend weniger bedeutsam bedeutsam sehr bedeutsam

Möglichkeit der Herkunftsangabe: schwieriger möglich leichter möglich weder noch

Begründung: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

4. Welche Probleme könnten sich für die abnehmenden Unternehmen ergeben, wenn keine Herkunftsnachweise möglich oder vorhanden sind?

Antwort: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

Anhang 2: Induktiv gebildetes Kategoriensystem (Verbandsbefragung)

- Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen**
 - **1 Verfügbarkeitsunsicherheit**
 - 1.1 Existenz und Ursachen
 - 1.1.1 Kalamitäten
 - 1.1.2 Wetter/Witterung
 - 1.1.3 Transportprobleme
 - 1.1.4 Waldbau
 - 1.1.5 Nutzungsbeschränkungen im Wald
 - 1.1.6 Kapazitäten und Auslastungen der Lieferanten
 - 1.1.7 Beschaffungs- und Absatzprobleme bei den Lieferanten
 - 1.1.8 Stofflich/energetische Nutzungskonkurrenz
 - 1.1.9 Konjunkturelle Nachfrageschwankungen
 - 1.1.10 Wirtschaftskrisen
 - 1.1.11 Nachfrageentwicklung im Ausland
 - 1.1.12 Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen
 - 1.2 Bedeutsamkeit
 - 1.2.1 Bestehende Rohstoffvorräte
 - 1.2.2 Verfügbarkeit alternativer Lieferanten
 - 1.2.3 Nutzungsmöglichkeit alternativer Rohstoffe
 - 1.3 Mögl. Probleme und Herausforderungen
 - 1.3.1 Kostenintensive Lagerhaltung
 - 1.3.2 Höhere Produktionskosten
 - 1.3.3 Erschwerte Produktionsplanung
 - 1.3.4 Gefahr von Produktionsstillständen
 - 1.3.5 Preisschwankungen bei Rohstoffen
 - 1.3.6 Erschwerte Vertriebskalkulation
 - 1.3.7 Erschwerte Investitionsentscheidungen
 - 1.3.8 Finanzierungsprobleme
 - 1.3.9 Lieferprobleme
 - 1.3.10 Vertragsstrafen
 - 1.3.11 Auftrags- und Kundenverlust
 - 1.3.12 Werksschließungen
 - 1.3.13 Marktverschiebungen
 - 1.4 Zukünftige Erwartungen
 - 1.4.1 Veränderungen beim Rohstoffangebot
 - 1.4.2 Zukünftige stofflich/energetische Nutzungskonkurrenz
 - 1.4.3 Nachfrageentwicklung im Ausland
 - 1.4.4 Veränderung der Marktstruktur
 - **2 Qualitätsunsicherheit**
 - 2.1 Existenz und Ursachen
 - 2.1.1 Kalamitäten
 - 2.1.2 Unterschiedliche Rohstoffzusammensetzung
 - 2.1.3 Herstellungs- und Verarbeitungsprozess
 - 2.1.4 Lagerung und Transport

- 2.2 Bedeutsamkeit
 - 2.2.1 Toleranzgrenze gegenüber Qualitätsschwankungen
- 2.3 Mögl. Probleme und Herausforderungen
 - 2.3.1 Schwankungen bei mechanischen/optischen Eigenschaften
 - 2.3.2 Einhaltung gesetzlicher Grenzwerte
 - 2.3.3 Eingeschränkter Verwendungszweck
 - 2.3.4 Geringere Verfügbarkeit geeigneter Rohstoffe
 - 2.3.5 Kostenintensive Lagerhaltung
 - 2.3.6 Höhere Produktionskosten
 - 2.3.7 Erschwerte Produktionsplanung
 - 2.3.8 Produktionsstörungen
 - 2.3.9 Qualitätseinbußen beim Endprodukt bzw. Fehlproduktion
 - 2.3.10 Auftrags- und Kundenverlust
- 2.4 Zukünftige Erwartungen
 - 2.4.1 Vorgabe und Veränderung gesetzlicher Grenzwerte
 - 2.4.2 Initiativen zur Sicherung/Verbesserung der Rohstoffqualitäten
- **3 Preisunsicherheit**
 - 3.1 Existenz und Ursachen
 - 3.1.1 Generelle Angebotsschwankungen
 - 3.1.2 Kalamitäten
 - 3.1.3 Kapazitäten und Auslastungen der Lieferanten
 - 3.1.4 Konjunkturelle Nachfrageschwankungen
 - 3.1.5 Stofflich/energetische Nutzungskonkurrenz
 - 3.1.6 Nachfrageentwicklung im Ausland
 - 3.2 Bedeutsamkeit
 - 3.3 Mögl. Probleme und Herausforderungen
 - 3.3.1 Erschwerte Unternehmensplanung
 - 3.3.2 Erschwerte Vertriebskalkulation
 - 3.3.3 Probleme bei der Kostenweitergabe
 - 3.3.4 Finanzierungsprobleme
 - 3.3.5 Werksschließungen
 - 3.3.6 Marktverschiebungen
 - 3.4 Zukünftige Erwartungen
 - 3.4.1 Veränderungen beim Rohstoffangebot
 - 3.4.2 Veränderungen bei der Rohstoffnachfrage
 - 3.4.3 Veränderung der Marktstruktur
- **4 Herkunftsunsicherheit**
 - 4.1 Existenz und Ursachen
 - 4.1.1 Zertifizierungssysteme
 - 4.1.2 Freiwillige Selbstverpflichtung
 - 4.1.3 Regionaler Beschaffungsbereich
 - 4.1.4 Gesetzliches Sorgfaltspflichtsystem
 - 4.1.5 Weltweit unterschiedliche Erfassungssysteme
 - 4.2 Bedeutsamkeit
 - 4.2.1 Kundenanforderungen
 - 4.2.2 Gesetzliche Anforderungen

- 4.3 Mögl. Probleme und Herausforderungen
 - 4.3.1 Handelsbeschränkungen
 - 4.3.2 Verlust von Zertifikaten
 - 4.3.3 Auftrags- und Kundenverlust
 - 4.3.4 Ausschluss bestimmter Verwendungszwecke
 - 4.3.5 Erschwerte Risikoabschätzung bei kritischen Lieferungen
- 4.4 Zukünftige Erwartungen
 - 4.4.1 Kundenanforderungen
 - 4.4.2 Gesetzliche Anforderungen
 - 4.4.3 Aufbau/Weiterentwicklung von Erfassungs- und Nachweissystemen

Anhang 3: Codierleitfaden (Verbandsbefragung)

Nr.	Definition	Ankerbeispiele
1	Umfasst alle Textstellen, die sich generell mit der Verfügbarkeit von Rohstoffen bzw. Schwankungen beim Rohstoffangebot sowie deren Ursachen und Folgen befassen.	"Regionale bis überregionale Unterversorgung durch ungünstige lange Witterungsperioden (Winter)" (DeSH, Absatz 3)
1.1	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit der Existenz und dem Auftreten von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen sowie deren Ursachen befassen.	"Abstellmaßnahmen bzw. geringerer Einschnitt der Sägewerke verringert die Verfügbarkeit" (VDP, Absatz 3)
1.1.1	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Kalamitäten als Ursache von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Außerplanmäßige, regionale Überangebote, z. B. durch Kalamitätsereignisse" (DeSH, Absatz 3)
1.1.2	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit dem Wetter bzw. der Witterung als Ursachen von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Witterungsbedingte Verzögerungen beim Einschlag und beim Transport" (VDP, Absatz 3)
1.1.3	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Transportproblemen als Ursache von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Transportkapazität ist ein zunehmendes Problem" (DeSH, Absatz 3)
1.1.4	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit dem Waldbau als Ursache von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Aktuelle Waldbaukonzepte sehen [...] Erhöhung des Laubholzanteils in den Wäldern trotz ungehemmter Nachfrage vor" (DeSH, Absatz 3)
1.1.5	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Nutzungsbeschränkungen im Wald als Ursache von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Weitere Restriktionen [...] sind neue Nutzungsbeschränkungen im Wald: Schutzgebiete, Erhöhung von Totholz-mengen" (DeSH, Absatz 3)
1.1.6	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit den Kapazitäten und der Auslastungen der Lieferanten als Ursache von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Abstellmaßnahmen bzw. geringerer Einschnitt der Sägewerke verringert die Verfügbarkeit" (VDP, Absatz 3)
1.1.7	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Beschaffungs- und Absatzproblemen bei Lieferanten als Ursachen von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Beschaffungs- und Absatzprobleme in der Sägeindustrie [...] haben direkte negative Auswirkungen auf die Verfügbarkeit" (VHI, Absatz 3)
1.1.8	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit der stofflichen und energetischen Nutzungskonkurrenz als Ursache von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Eine Verknappung zeichnet sich [...] vor dem Hintergrund wachsender Nachfrage seitens thermischer Nutzer [...] ab" (VHI, Absatz 3)

1.1.9	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit konjunkturellen Nachfrageschwankungen als Ursache von Angebots- bzw. Verfügbarkeitsschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Beim Sägereistholz sind Schwankungen also von Quartal zu Quartal möglich und [...] seit 2007 an der Tagesordnung" (VHI, Absatz 3)
1.1.10	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Wirtschaftskrisen als Ursache von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Wirtschaftskrisen, in denen ein zurückhaltendes Einschlagsverhalten [...] zu beobachten ist" (DeSH, Absatz 3)
1.1.11	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit der Nachfrageentwicklung im Ausland als Ursache von Angebots- bzw. Verfügbarkeitsschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Steigt der Exportanteil des Altpapiers, z. B. nach Fernost, kann dies durchaus zu einer Unterversorgung [...] führen" (VDW, Absatz 3)
1.1.12	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen als Ursache von Angebots- bzw. Verfügbarkeitsschwankungen befassen.	"so dass schlechte Qualitäten zu einem Ablehnen der Lieferung [...] führen und [...] bei vermehrten Auftreten zu geringerer Verfügbarkeit führen können" (VDP, Absatz 14)
1.2	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit der Bedeutung bzw. Relevanz von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen aus Sicht der Unternehmen befassen.	"Grundsätzlich ist ein stabiles Rohstoffangebot unerlässlich für die [...] praktizierte kontinuierliche Fahrweise der Produktion." (VHI, Absatz 5)
1.2.1	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit bestehenden Rohstoffvorräten und deren Einfluss auf die Bedeutsamkeit von Verfügbarkeitschwankungen befassen.	"Kurzzeitige Engpässe können durch bestehende Rohstoffvorräte ausgeglichen werden" (VDW, Absatz 5)
1.2.2	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit der Verfügbarkeit alternativer Lieferanten und deren Einfluss auf die Bedeutsamkeit von Verfügbarkeitschwankungen befassen.	"Problematisch ist natürlich die generelle Abhängigkeit von regionalen Anbietern" (VHI, Absatz 21)
1.2.3	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit der Nutzungsmöglichkeit alternativer Rohstoffe und deren Einfluss auf die Bedeutsamkeit von Verfügbarkeitschwankungen befassen.	"Ein Umschwenken auf andere Holzsortimente (Laubholz) ist für uns in der Produktion nicht möglich" (VHI, Absatz 12)
1.3	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit möglichen Problemen und Herausforderungen befassen, die sich aufgrund von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen ergeben können.	"Abnehmende Planungssicherheit und daraus resultierend der Zwang zur kostenintensiven Vorratshaltung bzw. starke Preisschwankungen." (VDW, Absatz 9)
1.3.1	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einer kostenintensiven Lagerhaltung als Folge von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Kurzfristige Reaktion: Aufbau entsprechender Rohstofflager" (DeSH, Absatz 5)
1.3.2	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit höheren Produktionskosten als Folge von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Höhere Produktionskosten: Kurzarbeit / Sonderschichten" (DeSH, Absatz 9)
1.3.3	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einer erschwerten Produktionsplanung als Folge von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Abnehmende Planungssicherheit" (VDW, Absatz 9)
1.3.4	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit der Gefahr von Produktionsstillständen als Folge von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Werksstillstände durch Rohstoffknappheit" (VDP, Absatz 9)
1.3.5	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Preisschwankungen bei Rohstoffen als Folge von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Zum einen resultieren aus Angebotschwankungen unmittelbarer entsprechende Preisschwankungen." (VHI, Absatz 5)
1.3.6	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einer erschwerten Vertriebskalkulation als Folge von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"zusätzlich Probleme in der Preisgestaltung" (VHI, Absatz 9)

1.3.7	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit erschwerten Investitionsentscheidungen als Folge von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Wichtig auch für Investitionsentscheidungen, die [...] nur bei [...] gesicherter Rohstoffverfügbarkeit getroffen werden" (DeSH, Absatz 5)
1.3.8	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Finanzierungsproblemen als Folge von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Probleme bei der Kapitalversorgung; Höhere Risikokapitalkosten" (DeSH, Absatz 9)
1.3.9	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Lieferproblemen als Folge von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Lieferprobleme bestehender Aufträge" (DeSH, Absatz 9)
1.3.10	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Vertragsstrafen als Folge von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Vertragsstrafen, Vertrauensbruch" (DeSH, Absatz 9)
1.3.11	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Auftrags- und Kundenverlust als Folge von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Wegbrechen von Aufträgen und Kunden" (DeSH, Absatz 9)
1.3.12	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Werkschließungen als Folge von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Werksstillstände durch Rohstoffknappheit [...] sind existenzbedrohend." (VDP, Absatz 9)
1.3.13	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Marktverschiebungen als Folge von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"dies führt zu steigenden Rohstoffpreisen und Marktverschiebungen" (DeSH, Absatz 3)
1.4	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit den zukünftigen Erwartungen hinsichtlich des verfügbaren Rohstoffangebotes und dessen Schwankungen sowie der zukünftigen Bedeutung dieser Angebotsschwankungen befassen.	"Tendenziell besteht die Gefahr der Verknappung und in der Folge davon die Verdrängung von Marktteilnehmern (ganzer Branchen)" (VHI, Absatz 7)
1.4.1	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit zukünftigen Veränderungen beim Rohstoffangebot befassen.	"Tendenziell besteht die Gefahr der Verknappung" (VHI, Absatz 7)
1.4.2	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit der zukünftigen stofflich-energetischen Nutzungskonkurrenz als Ursache von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"steigende Nachfrage nach Energieholz" (DeSH, Absatz 7)
1.4.3	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit der zukünftigen Nachfrageentwicklung im Ausland als Ursache von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Insbesondere die weiter wachsende Nachfrage [...] aus China führt zu einem verringerten Angebot sämtlicher Rohstoffe" (VDP, Absatz 7)
1.4.4	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einer zukünftigen Veränderung der Marktstruktur als Folge von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"die Verdrängung von Marktteilnehmern (ganzer Branchen) in Regionen, in denen noch größere Reserven der Holznutzung zu finden sind" (VHI, Absatz 7)
2	Umfasst alle Textstellen, die sich generell mit der Qualität von Rohstoffen bzw. Qualitätsschwankungen bei Rohstoffen sowie deren Ursachen und Folgen befassen.	"Daneben gibt es bei den AP-Papieren Qualitätsschwankungen in Bezug auf papierfremde Inhaltsstoffe." (VDW, Absatz 12)
2.1	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit der Existenz und dem Auftreten von Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen sowie deren Ursachen befassen.	"Unterschiedliche Vorgaben auf Seiten der Lieferanten [...] können zu starken Qualitätsverlusten beim Altpapier führen." (VDP, Absatz 12)
2.1.1	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Kalamitäten als Ursache von Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Sturm- und Schadereignisse (Kalamitäten)" (DeSH, Absatz 12)
2.1.2	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einer unterschiedlichen Rohstoffzusammensetzung als Ursache von Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Daneben gibt es bei den AP-Papieren Qualitätsschwankungen in Bezug auf papierfremde Inhaltsstoffe." (VDW, Absatz 12)
2.1.3	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit dem Herstellungs- und Verarbeitungsprozess als Ursache von Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"die Einstellungen der Siebe in der Papierfabrik" (VDW, Absatz 12)

2.1.4	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit der Lagerung und dem Transport als Ursache von Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Bläuebefall im Sommer; Probleme/Verzögerungen bei der Abfuhr" (DeSH, Absatz 12)
2.2	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit der Bedeutung bzw. Relevanz von Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen aus Sicht der Unternehmen befassen.	"sehr bedeutsam, jedes Produkt bedarf einer definierten Holzqualität beim Rohstoff" (DeSH, Absatz 14)
2.2.1	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit der Toleranzgrenze gegenüber Qualitätsschwankungen und deren Einfluss auf die Bedeutsamkeit von Qualitätsschwankungen befassen.	"Je nach produzierter Papiersorte ist die Toleranzgrenze gegenüber mangelnder Qualität sehr gering" (VDP, Absatz 14)
2.3	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit möglichen Problemen und Herausforderungen befassen, die sich aufgrund von Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen ergeben können.	"Minderqualitäten führen zu geringeren Ausbeuten [...] oder höheren Produktionskosten" (DeSH, Absatz 14)
2.3.1	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Schwankungen bei den mechanischen/optischen Eigenschaften als Folge von Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"verminderte Festigkeitswerte, konstruktive und optische Auswirkungen" (VdDW, Absatz 12)
2.3.2	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit der Einhaltung gesetzlicher Grenzwerte als Herausforderung aufgrund von Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"chemische Grenzwerte (flüchtige Stoffe während Produktion und Verwendung, Verwertung)" (VDW, Absatz 12)
2.3.3	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einem eingeschränkten Verwendungszweck als Folge von Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"eingeschränkte Verarbeitbarkeit" (VDW, Absatz 12)
2.3.4	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einer geringeren Verfügbarkeit geeigneter Rohstoffe als Folge von Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"so dass schlechte Qualitäten zu einem Ablehnen der Lieferung [...] führen und damit [...] zu geringerer Verfügbarkeit führen können" (VDP, Absatz 14)
2.3.5	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einer kostenintensiven Lagerhaltung als Folge von Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"unsichere Belieferung mit zugesagten Eigenschaften erfordern erhöhte Lagerhaltung" (VDW, Absatz 18)
2.3.6	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit höheren Produktionskosten als Folge von Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Minderqualitäten führen zu [...] höheren Produktionskosten" (DeSH, Absatz 14)
2.3.7	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einer erschweren Produktionsplanung als Folge von Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Einschränkungen in der Produktionsplanung" (VdDW, Absatz 18)
2.3.8	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Produktionsstörungen als Folge von Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Unerwünschte Stoffe [...] im Altpapier führen zu erheblichen Problemen bei [...] dem späteren Einsatz in der Papiermaschine" (VDP, Absatz 12)
2.3.9	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Qualitätseinbußen beim Endprodukt bzw. Fehlproduktion als Folgen von Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Stark verblautes Holz [...] führt zu starken Qualitätseinbußen beim produzierten Papier bis hin zu Fehlprodukten" (VDP, Absatz 14)
2.3.10	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Auftrags- und Kundenverlust als Folge von Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"kann auch das Vertrauen des Kunden in den Lieferanten nachhaltig beeinträchtigen" (VDW, Absatz 18)
2.4	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit den zukünftigen Erwartungen hinsichtlich der Rohstoffqualität und deren Schwankungen sowie der zukünftigen Bedeutung dieser Qualitätsschwankungen befassen.	"Im Bereich Waldholz stellen Holzlogistik-Systeme die nötige Qualität sicher, die permanent weiter optimiert werden" (VDP, Absatz 16)
2.4.1	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit der zukünftigen Vorgabe und Veränderung gesetzlicher Grenzwerte hinsichtlich der Rohstoffqualität befassen.	"Zunahme der regulativen Anforderungen" (VdDW, Absatz 25)
2.4.2	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit zukünftigen Initiativen zur Sicherung bzw. Verbesserung der Rohstoffqualitäten befassen.	"Die Papierindustrie arbeitet gemeinsam mit den Entsorgern/ Lieferanten an gemeinsamen Konzepten." (VDP, Absatz 16)

3	Umfasst alle Textstellen, die sich generell mit den Preisen von Rohstoffen bzw. Preisschwankungen bei Rohstoffen sowie deren Ursachen und Folgen befassen.	"Preisschwankungen [...] sind direkt abhängig von der Entwicklung von Angebot und Nachfrage auf dem Holzmarkt." (VHI, Absatz 21)
3.1	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit der Existenz und dem Auftreten von Preisschwankungen bei den Rohstoffen sowie deren Ursachen befassen.	"Preisschwankungen treten seit Anfang 2006 verstärkt auf" (VHI, Absatz 21)
3.1.1	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Angebotschwankungen als Ursache von Preisschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Zum einen resultieren aus Angebotschwankungen unmittelbarer entsprechende Preisschwankungen" (VHI, Absatz 5)
3.1.2	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Kalamitäten als Ursache von Preisschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Außerplanmäßige, regionale Überangebote, z. B. durch Kalamitätsereignisse" (DeSH, Absatz 3)
3.1.3	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit den Kapazitäten und Auslastungen der Lieferanten als Ursache von Preisschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Kapazitätsplanungen der Holzwerkstoffindustrie" (VdDW, Absatz 21)
3.1.4	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit konjunkturellen Nachfrageschwankungen als Ursache von Preisschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Preisschwankungen [...] sind direkt abhängig von der Entwicklung von Angebot und Nachfrage auf dem Holzmarkt" (VHI, Absatz 21)
3.1.5	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit der stofflichen und energetischen Nutzungskonkurrenz als Ursache von Preisschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Stärkere Nachfrage durch energetische Holznutzung, Verteuerung des Waldholzes." (VDP, Absatz 3)
3.1.6	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit der Nachfrageentwicklung im Ausland als Ursache von Preisschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Preisschwankungen beim Wellpappenroh papier werden u. a. durch die oben beschriebenen Altpapierexporte verursacht" (VDW, Absatz 21)
3.2	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit der Bedeutung bzw. Relevanz von Preisschwankungen bei den Rohstoffen aus Sicht der Unternehmen befassen.	"sehr bedeutsam, weil Preisschwankungen die Ertragslage der Werke zusätzlich [...] weiter erschweren." (VDP, Absatz 23)
3.3	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit möglichen Problemen und Herausforderungen befassen, die sich aufgrund von Preisschwankungen bei den Rohstoffen ergeben können.	"Schwierigkeiten in der Budgetplanung, Kalkulation und Weitergabe der notwendigen Preise an die Kundschaft" (VHI, Absatz 23)
3.3.1	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einer erschwerten Unternehmensplanung als Folge von Preisschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Schwierigkeiten in der Budgetplanung" (VHI, Absatz 23)
3.3.2	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einer erschwerten Vertriebskalkulation als Folge von Preisschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Schwankende Rohstoffpreise behindern [...] Kalkulationen im Unternehmen." (DeSH, Absatz 23)
3.3.3	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Problemen bei der Kostenweitergabe als Folge von Preisschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Entstehende Preiserhöhungen lassen sich dagegen nicht unbedingt in unseren Fertigprodukten unterbringen" (VHI, Absatz 5)
3.3.4	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Finanzierungsproblemen als Folge von Preisschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Probleme mit Fremdkapitalgebern" (DeSH, Absatz 23)
3.3.5	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Werksschließungen als Folge von Preisschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Standortschließungen" (DeSH, Absatz 27)
3.3.6	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Marktverschiebungen als Folge von Preisschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Abwanderung der Unternehmen ins Ausland (Standortaufgabe)" (DeSH, Absatz 27)
3.4	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit den zukünftigen Erwartungen hinsichtlich der Rohstoffpreise und deren Schwankungen sowie der zukünftigen Bedeutung dieser Preisschwankungen befassen.	"Langfristig ist nicht mit einem maßgeblichen Nachfragerückgang und Absinken der Preise zu rechnen." (DeSH, Absatz 21)

3.4.1	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Veränderungen beim Rohstoffangebot und deren Einflüsse auf die zukünftigen Rohstoffpreise befassen.	"Beim Zellstoff steht der wachsenden Nachfrage ein weltweiter Kapazitätsausbau entgegen" (VDP, Absatz 25)
3.4.2	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Veränderungen bei der Rohstoffnachfrage und deren Einflüsse auf die zukünftigen Rohstoffpreise befassen.	"Langfristig ist nicht mit einem maßgeblichen Nachfragerückgang und Absinken der Preise zu rechnen." (DeSH, Absatz 21)
3.4.3	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einer zukünftigen Veränderung der Marktstruktur als Folge von Preisschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Bei Holz und SNP wird es wahrscheinlich zu Marktverdrängungen kommen" (VDP, Absatz 25)
4	Umfasst alle Textstellen, die sich generell mit der Herkunft von Rohstoffen bzw. Herkunftsunsicherheit bei Rohstoffen sowie deren Ursachen und Folgen befassen.	"Ja, viele wissen aufgrund eigener Zertifizierungen bzw. einem definiertem Einkaufsbereich, woher der Rohstoff stammt" (DeSH, Absatz 30)
4.1	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit der Existenz und dem Auftreten von Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen sowie deren Ursachen befassen.	"Beim Altpapier ist der Herkunftsnachweis [...] aufgrund weltweit unterschiedlicher Erfassungssysteme [...] schwierig." (VDP, Absatz 32)
4.1.1	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Zertifizierungssystemen zur Reduzierung von Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen befassen.	"Darüber hinaus sind alle Unternehmen nach FSC und/oder PEFC zertifiziert." (VDP, Absatz 32)
4.1.2	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit freiwilligen Selbstverpflichtungen zur Reduzierung von Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen befassen.	"Code of Conduct zur Einhaltung festgelegter Kriterien die Herkunft betreffend" (VDP, Absatz 32)
4.1.3	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einem regionalen Beschaffungsbereich zur Reduzierung von Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen befassen.	"viele wissen aufgrund eigener Zertifizierungen bzw. einem definiertem Einkaufsbereich, woher der Rohstoff stammt" (DeSH, Absatz 30)
4.1.4	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einem gesetzlichen Sorgfaltspflichtsystem zur Reduzierung von Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen befassen.	"Die meisten Unternehmen haben ein eigenes Sorgfaltspflichtsystem zur Risikoerschätzung [...] eingeführt." (DeSH, Absatz 30)
4.1.5	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit den weltweit unterschiedlichen Erfassungssystemen als Ursache von Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen befassen.	"Beim Altpapier ist der Herkunftsnachweis [...] aufgrund weltweit unterschiedlicher Erfassungssysteme [...] schwierig." (VDP, Absatz 32)
4.2	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit der Bedeutung bzw. Relevanz von Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen aus Sicht der Unternehmen befassen.	"Für die Produktvermarktung ist der Herkunftsnachweis meist unbedeutend." (DeSH, Absatz 32)
4.2.1	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Kundenanforderungen und deren Einfluss auf die Bedeutsamkeit von Herkunftsunsicherheit befassen.	"Ist eine verstärkte Vorgabe seitens der Kundschaft" (VHI, Absatz 32)
4.2.2	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit gesetzlichen Anforderungen und deren Einfluss auf die Bedeutsamkeit von Herkunftsunsicherheit befassen.	"Die Bestimmungen der EU-TR und des HolzSiG werden eingehalten" (DeSH, Absatz 32)
4.3	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit möglichen Problemen und Herausforderungen befassen, die sich aufgrund einer unsicheren Rohstoffherkunft ergeben können.	"Im Zweifelsfalle sucht sich der Kunde einen anderen Lieferanten." (VDW, Absatz 36)
4.3.1	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Handelsbeschränkungen als Folge von Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen befassen.	"Markteintrittsbarrieren, Illegalität/Verbot von Rohstoffimporten" (VDP, Absatz 36)
4.3.2	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit dem Verlust von Zertifikaten als Folge von Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen befassen.	"Verlust von Zertifikaten, dadurch Markteintrittsbarrieren" (VDP, Absatz 36)
4.3.3	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Auftrags- und Kundenverlust als Folge von Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen befassen.	"Sanktionen seitens der Kunden, Auftragsverlust" (VHI, Absatz 36)

4.3.4	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit dem Ausschluss bestimmter Verwendungszwecke als Folge von Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen befassen.	"Hier kann die Nichtrückverfolgbarkeit u.U. einen Ausschluss für bestimmte Verwendungszwecke mit sich bringen." (VDP, Absatz 36)
4.3.5	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einer erschweren Risikoabschätzung bei kritischen Lieferungen als Folge von Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen befassen.	"Die Risikoabschätzung über kritische Lieferung ist erschwert" (DeSH, Absatz 36)
4.4	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit den zukünftigen Erwartungen hinsichtlich der Rohstoffherkunft und deren Unsicherheit sowie der zukünftigen Bedeutung dieser Herkunftsunsicherheit befassen.	"Die Bedeutung wird mit zunehmendem Umweltbewusstsein weiter steigen, auch durch Nachfrage von Kundenseite." (VDW, Absatz 34)
4.4.1	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit zukünftigen Kundenanforderungen und deren künftigen Einfluss auf die Bedeutsamkeit von Herkunftsunsicherheit befassen.	"Die Bedeutung wird mit zunehmendem Umweltbewusstsein weiter steigen, auch durch Nachfrage von Kundenseite." (VDW, Absatz 34)
4.4.2	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit den zukünftigen gesetzlichen Anforderungen und deren künftigen Einfluss auf die Bedeutsamkeit von Herkunftsunsicherheit befassen.	"aufgrund gesetzlichen Drucks werden sich Prozesse einstellen." (VdDW, Absatz 34)
4.4.3	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit dem Aufbau bzw. der Weiterentwicklung von Erfassungs- und Nachweissystemen und deren künftigen Einfluss auf die Bedeutsamkeit von Herkunftsunsicherheit befassen.	"Die involvierten Industrien [...] sind schon jetzt gut aufgestellt. Die vorhandene Infrastruktur wird kontinuierlich ausgebaut werden." (VDW, Absatz 34)

Anhang 4: Verwendete Skalen (Unternehmensbefragung)

Frage (siehe Anhang 5)	Skala	Referenzen
1.1	Branchenabgrenzung (siehe Fragebogen in Anhang 5)	Siehe Abschnitt 3.1.1 und 3.1.2
1.2	Mitarbeiteranzahl (siehe Fragebogen in Anhang 5)	Eigene Skala in Anlehnung an Europäische Gemeinschaften 2006, S. 14; Meyer 2010, S. 83
1.3	Gebildete Umsatzklassen (siehe Abschnitt 3.3.3.1)	Eigene Skala in Anlehnung an Europäische Gemeinschaften 2006, S. 14; Statistisches Bundesamt 2014i
1.4/1.5	Rohstoffarten und daraus hergestellte Produkte (siehe Fragebogen in Anhang 5)	Siehe Abschnitt 3.1.3
1.5	Gebildete Kapazitätsklassen (siehe Abschnitt 3.3.3.1)	Eigene Skala in Anlehnung an Döring/Mantau 2012, S. 15; VDP 2014, S. 37
2.1/2.2d	Prozentangaben	---
2.2a	Absolute Anzahl	---
2.2b	Sehr wenige – Wenige – Einige – Viele – Sehr viele	Eigene Skala in Anlehnung an Fiedler 2007, S. 293

2.2c/2.5b	Sehr schwer – Schwer – Mittelschwer – Leicht – Sehr leicht	Eigene Skala
2.2e	Deutlich kleiner – Kleiner – Etwa gleich groß – Größer – Deutlich größer	Eigene Skala
2.3a	Sehr knappes Rohstoffangebot – Knappes Rohstoffangebot – Ausreichendes Rohstoffangebot – Großes Rohstoffangebot – Sehr großes Rohstoffangebot	Eigene Skala
2.3b	Starke Rohstoffverknappung – Rohstoffverknappung – Gleichbleibendes Rohstoffangebot – Erhöhung des Rohstoffangebotes – Starke Erhöhung des Rohstoffangebotes	Eigene Skala
2.4a/3.1b/4.1a	Gar keine Schwankungen – Geringe Schwankungen – Mäßige Schwankungen – Große Schwankungen – Sehr große Schwankungen	Eigene Skala
2.4b/4.1b	Gar keine Schwankungen – Geringere Schwankungen – Gleichbleibende Schwankungen – Größere Schwankungen – Deutlich größere Schwankungen	Eigene Skala
2.5a/2.6/2.14/ 3.6/4.4	Ja – Teilweise – Nein	Vgl. Kühnau 2005, S. 243
2.7	Schwieriger möglich als im Inland – Genauso möglich wie im Inland – Leichter möglich als im Inland	Eigene Skala
2.8/2.9/2.13/ 3.4/4.3/5.2	Unbedeutend – Weniger bedeutsam – Bedeutsam – Sehr bedeutsam	Vgl. Schmieder 2010, S. 358
2.10	Schwieriger möglich – Genauso möglich – Leichter möglich	Eigene Skala
2.11/2.15/3.7/ 4.5	Freies Textfeld	---
2.12/3.2/4.2	Gar kein Einfluss – Geringer Einfluss – Mäßiger Einfluss – Großer Einfluss – Sehr großer Einfluss	Vgl. Seebacher 2013, S. 143
3.1a	Nie – Selten – Gelegentlich – Oft – Immer	Vgl. Rohrmann 1978, S. 229; Sandt 2004, S. 117
3.3	Deutlich geringer – Geringer – Genauso hoch – Höher – Deutlich höher	Eigene Skala
3.5	Weniger bedeutsam – Genauso bedeutsam – Bedeutsamer	Eigene Skala
5.1a	Kurzfristig – Mittelfristig – Langfristig	Vgl. Ruthus 2013, S. 95; Wargitsch 2010, S. 149
5.1b	Einzelne, unabhängige Transaktionen – Langfristige Verträge – Kooperation – Kooperation und langfristige Verträge	Eigene Skala

Anhang 5: Fragebogen (Unternehmensbefragung)**1. Angaben zum Unternehmen:****1.1) In welcher Branche ist Ihr Unternehmen tätig? (Mehrfachnennungen möglich)**

- Sägeindustrie Holzwerkstoffindustrie Möbelindustrie
 Laminat-Industrie Herstellung von Wood-Plastic-Composites (WPC)
 Holzstoff- und Zellstoffindustrie Papierindustrie Verpackungsindustrie

1.2) Wie viele Mitarbeiter beschäftigt Ihr Unternehmen in Deutschland?

- 0-10 Mitarbeiter 101-250 Mitarbeiter 2.501-5.000 Mitarbeiter
 11-20 Mitarbeiter 251-500 Mitarbeiter über 5.000 Mitarbeiter
 21-50 Mitarbeiter 501-1.000 Mitarbeiter
 51-100 Mitarbeiter 1.001-2.500 Mitarbeiter

1.3) Welchen jährlichen Umsatz erwirtschaftet Ihr Unternehmen in Deutschland?Umsatz: T€**1.4) Welche Rohstoffe verwendet Ihr Unternehmen? (Mehrfachnennungen möglich)**Rohstoff:

- Rundholz Holzstoff
 Sägenebenprodukte Zellstoff
 Altholz Altpapier
 Spanplatten Wellpappenrohpapier
 MDF-Platten Keinen der Genannten

1.5) Welche Produkte bietet Ihr Unternehmen am Markt an?
 jährliche Produktionskapazität
der deutschen Standorte
Produkt:

- | | | | |
|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Schnittholz | <input type="text"/> m ³ | <input type="checkbox"/> MDF-Platten | <input type="text"/> m ³ |
| <input type="checkbox"/> Sägenebenprodukte | <input type="text"/> m ³ | <input type="checkbox"/> Spanplatten | <input type="text"/> m ³ |
| <input type="checkbox"/> Zellstoff | <input type="text"/> t | <input type="checkbox"/> Laminat | <input type="text"/> m ² |
| <input type="checkbox"/> Holzstoff | <input type="text"/> t | <input type="checkbox"/> Wood-Plastic-Composites | <input type="text"/> t |
| <input type="checkbox"/> Papier | <input type="text"/> t | <input type="checkbox"/> Möbel | |
| <input type="checkbox"/> Voll- und Wellpappe | <input type="text"/> t | | |
- (-> ggfs. Schätzungen oder Durchschnittsangaben)

2. Herkunft und Verfügbarkeit der Rohstoffe:

2.1) Bitte geben Sie an, woher Sie Ihre Rohstoffe beziehen.

<u>Rohstoff:</u>	bezogen aus		bezogen von	
	Inland	(davon regional*)	eigenen Quellen /	externen Lieferanten
Rohstoff 1	<input type="text"/> %	(<input type="text"/> %)	<input type="text"/> % /	<input type="text"/> %
Rohstoff 2	<input type="text"/> %	(<input type="text"/> %)	<input type="text"/> % /	<input type="text"/> %

* Umkreis von 200 km (0 - 100 % des Inlandsanteils) -> ggfs. Schätzungen oder Durchschnittsangaben

2.2) Bitte geben Sie an, von wie vielen Lieferanten Sie Ihre Rohstoffe beziehen.

<u>Rohstoff:</u>	Anzahl der Lieferanten	Anzahl alternativer Lieferanten	Wie schwierig ist der Wechsel zu neuen Lieferanten?
Rohstoff 1	<input type="text"/>	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.
Rohstoff 2	<input type="text"/>	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.

<u>Rohstoff:</u>	Welcher Mengenanteil wird vom jeweils größten Lieferanten bezogen?	Wie schätzen Sie die Größe des wichtigsten Lieferanten im Vergleich zur eigenen Unternehmensgröße ein? *
Rohstoff 1	<input type="text"/> %	Wählen Sie ein Element aus.
Rohstoff 2	<input type="text"/> %	Wählen Sie ein Element aus.

-> ggfs. Schätzungen oder Durchschnittsangaben

* gemessen am Umsatz

2.3) Wie schätzen Sie das momentan verfügbare Rohstoffangebot und dessen zukünftige Entwicklung ein?

<u>Rohstoff:</u>	momentanes Rohstoffangebot	zukünftige Entwicklung
Rohstoff 1	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.
Rohstoff 2	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.

2.4) Welche Schwankungen treten derzeit beim verfügbaren Rohstoffangebot auf und mit welchen Schwankungen rechnen Sie zukünftig?

<u>Rohstoff:</u>	momentane Angebotsschwankungen	zukünftige Angebotsschwankungen
Rohstoff 1	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.
Rohstoff 2	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.

2.5) Bitte geben Sie an, ob Sie von ihren Lieferanten über die Herkunft der verwendeten Rohstoffe informiert werden und inwiefern ein solcher Herkunftsnachweis überhaupt möglich ist.

<u>Rohstoff:</u>	Informieren die Lieferanten Sie über die Herkunft?	Wie leicht ist ein Herkunftsnachweis möglich?
Rohstoff 1	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.
Rohstoff 2	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.

2.6) Verfügen Ihre Lieferanten über mehr und bessere Informationen als Sie hinsichtlich der ursprünglichen Herkunft der Rohstoffe?

Rohstoff:

Rohstoff 1 Ja Nein Teilweise

Rohstoff 2 Ja Nein Teilweise

2.7) Bei Rohstoffen, die im Ausland beschafft werden, ist ein Herkunftsnachweis...

schwieriger möglich als im Inland genauso möglich wie im Inland leichter möglich als im Inland

2.8) Wie bedeutsam ist es für Ihr Unternehmen, die Herkunft der Rohstoffe zu kennen?

unbedeutend weniger bedeutsam bedeutsam sehr bedeutsam

2.9) Wie wichtig wird es zukünftig sein, die Herkunft der Rohstoffe angeben zu können?

unbedeutend weniger bedeutsam bedeutsam sehr bedeutsam

2.10) Wird die Herkunftsangabe zukünftig eher leichter oder schwieriger als heute möglich sein?

schwieriger möglich genauso möglich leichter möglich

2.11) Welche möglichen Konsequenzen könnten sich für Unternehmen ergeben, wenn keine Herkunftsnachweise möglich oder vorhanden sind?

Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

2.12) Welchen Einfluss haben die folgenden Faktoren auf das verfügbare Angebot der von Ihnen benötigten Rohstoffe?

	Einfluss auf das Angebot von Rohstoff 1	Einfluss auf das Angebot von Rohstoff 2
• Saisonale Angebotsschwankungen (z. B. Jahreszeiten, Witterung)	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.
• Besondere Ereignisse, Kalamitäten (z. B. Windbruch, Borkenkäferbefall)	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.
• Kapazitäten und Auslastungen der Lieferanten	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.
• Konjunkturelle Nachfrageschwankungen	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.
• Verstärkte energetische Nutzung von Holz	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.
• Nachfrageentwicklung im Ausland	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.

2.13) Wie bedeutsam ist für Sie das Problem möglicher Schwankungen beim Rohstoffangebot?

unbedeutend weniger bedeutsam bedeutsam sehr bedeutsam

2.14) Verfügen Ihre Lieferanten über mehr und bessere Informationen als Sie hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung des Rohstoffangebotes?

Ja Nein Teilweise

2.15) Welche konkreten Probleme können sich aus einem schwankenden Rohstoffangebot für Ihr Unternehmen ergeben?

Klicken Sie hier, um Text einzugeben.



3. Qualität der Rohstoffe:

3.1) Wie häufig und in welchem Ausmaß treten Qualitätsschwankungen bei den gelieferten Rohstoffen auf?

<u>Rohstoff:</u>	Häufigkeit von Qualitätsschwankungen	Ausmaß der Qualitätsschwankungen
Rohstoff 1	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.
Rohstoff 2	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.

3.2) Welchen Einfluss haben die folgenden Faktoren auf die Qualität der gelieferten Rohstoffe?

<u>Rohstoff:</u>	Natürliche Qualitätsschwankungen beim Material haben einen...	Qualitätsschwankungen aufgrund unterschiedlicher Rohstoffzusammensetzungen* haben einen...
Rohstoff 1	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.
Rohstoff 2	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.

* unterschiedlicher Rohstoffmix (mehrere Sorten enthalten bzw. verwendet)

<u>Rohstoff:</u>	Qualitätsschwankungen aufgrund des Herstellungs- bzw. Verarbeitungsprozesses beim Lieferanten haben einen...	Qualitätsschwankungen aufgrund der Lagerung und des Transportes der Rohstoffe haben einen...
Rohstoff 1	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.
Rohstoff 2	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.

3.3) Wie hoch ist die Unsicherheit bezüglich der Rohstoffqualität bei im Ausland beschafften Rohstoffen im Vergleich zu im Inland erworbenen?

deutlich geringer geringer genauso hoch höher deutlich höher

3.4) Wie bedeutsam ist für Sie das Problem möglicher Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen?

unbedeutend weniger bedeutsam bedeutsam sehr bedeutsam

3.5) Wie bedeutsam werden Qualitätsschwankungen und deren Folgen Ihrer Meinung nach zukünftig sein?

weniger bedeutsam genauso bedeutsam bedeutsamer

3.6) Verfügen Ihre Lieferanten über mehr und bessere Informationen als Sie hinsichtlich der Qualität der gelieferten Rohstoffe?

Ja Nein Teilweise

3.7) Welche konkreten Probleme können sich aufgrund möglicher Qualitätsschwankungen bei den gelieferten Rohstoffen für Ihr Unternehmen ergeben?

Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

4. Preis der Rohstoffe:

4.1) Welche Preisschwankungen treten derzeit bei den verwendeten Rohstoffen auf und mit welchen Schwankungen rechnen Sie zukünftig?

<u>Rohstoff:</u>	momentane Preisschwankungen	zukünftige Preisschwankungen
Rohstoff 1	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.
Rohstoff 2	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.

4.2) Welchen Einfluss haben die folgenden Faktoren auf die Entwicklung der Rohstoffpreise?

	Einfluss auf den Preis von Rohstoff 1	Einfluss auf den Preis von Rohstoff 2
• Saisonale Angebotsschwankungen	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.
• Besondere Ereignisse, Kalamitäten	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.
• Kapazitäten/Auslastungen der Lieferanten	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.
• Konjunkturelle Nachfrageschwankungen	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.
• Verstärkte energetische Nutzung von Holz	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.
• Nachfrageentwicklung im Ausland	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.

4.3) Wie bedeutsam ist für Sie das Problem möglicher Preisschwankungen bei den Rohstoffen?

unbedeutend weniger bedeutsam bedeutsam sehr bedeutsam

4.4) Verfügen Ihre Lieferanten über mehr und bessere Informationen als Sie hinsichtlich der zukünftigen Preisentwicklung bei den Rohstoffen?

Ja Nein Teilweise

4.5) Welche konkreten Probleme können sich aufgrund möglicher Preisschwankungen bei den Rohstoffen für Ihr Unternehmen ergeben?

Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

5. Beziehung zu den Lieferanten:

5.1) Bitte beschreiben Sie die Beziehung, die Sie zu Ihren Lieferanten haben.

<u>Rohstoff:</u>	Auf welchen Zeithorizont hin sind die Lieferantenbeziehungen ausgerichtet?	Wodurch lässt sich die Beziehung zu Ihren Lieferanten charakterisieren?
Rohstoff 1	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.
Rohstoff 2	Wählen Sie ein Element aus.	Wählen Sie ein Element aus.

5.2) Wie wichtig sind die folgenden Faktoren in den Geschäftsbeziehungen zu Ihren Lieferanten?

Vertrauen unbedeutend weniger bedeutsam bedeutsam sehr bedeutsam
 Persönliche Beziehungen unbedeutend weniger bedeutsam bedeutsam sehr bedeutsam
 Regelmäßiger Kontakt unbedeutend weniger bedeutsam bedeutsam sehr bedeutsam

Anhang 6: Anschreiben (Unternehmensbefragung)

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Rahmen eines Forschungsprojektes, welches von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert wird, führt die Georg-August-Universität Göttingen eine **Studie zum Thema „Beschaffungsprobleme bei Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen“** durch. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter www.ressourceneffizienz.uni-goettingen.de.

Die Studie soll untersuchen, inwiefern die Unternehmen im Cluster Forst und Holz von Schwankungen bei der Qualität, der Verfügbarkeit und den Preisen der benötigten Rohstoffe betroffen sind und inwiefern die Herkunft der Rohstoffe für die Unternehmen und Kunden bedeutsam ist. Dabei sind wir auf Ihre Mitarbeit angewiesen. Sie würden uns sehr helfen, wenn ein Mitarbeiter aus dem Beschaffungsbereich Ihres Unternehmens den Fragebogen unter folgendem Link ausfüllen würde:

www.sawtooth.uni-goettingen.de/unternehmensbefragung_1/login.html

Die Umfrage unterliegt den Standards guter wissenschaftlicher Praxis. **Alle Daten werden vertraulich behandelt** und anonym ausgewertet. Können oder wollen Sie dennoch einzelne Fragen nicht beantworten, so bitten wir Sie, die entsprechenden Felder freizulassen. **Gerne informieren wir Sie auch über die Ergebnisse der Studie.** Teilen Sie uns hierzu einfach ihre E-Mail Adresse am Ende des Fragebogens mit.

Wir bitten Sie herzlich, unsere Studie zu unterstützen und die Fragen aus Sicht Ihres Unternehmens **bis zum 08.11.2013** zu beantworten. Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Wir würden uns sehr freuen, wenn Sie sich die Zeit für die Beantwortung der Fragen nehmen, um so einen wichtigen Beitrag für das Forschungsprojekt zu leisten.

Mit freundlichen Grüßen,

Sebastian Ludorf, M.Sc.
DFG-Graduiertenkolleg 1703
Georg-August-Universität Göttingen

E-Mail: Sebastian.Ludorf@wiwi.uni-goettingen.de
Tel.: +49 (0)551 / 39-20394

Anhang 7: Zusätzlich identifizierte Subkategorien (Unternehmensbefragung)

- Unsicherheiten bei nachwachsenden Rohstoffen**
 - **1 Verfügbarkeitsunsicherheit**
 - 1.1 Existenz und Ursachen
 - 1.2 Mögl. Probleme und Herausforderungen
 - 1.2.1 Ausweitung des Beschaffungsgebietes
 - 1.2.2 Wechsel zu anderen Sortimenten und Anbietern
 - 1.2.3 Versorgungsengpässe
 - 1.2.4 Personalabbau und Kapazitätsanpassungen
 - 1.2.5 Qualitätseinbußen bei den Rohstoffen
 - 1.2.6 Keine Probleme
 - **2 Qualitätsunsicherheit**
 - 2.1 Existenz und Ursachen
 - 2.1.1 Natürliche Qualitätsschwankungen
 - 2.2 Mögl. Probleme und Herausforderungen
 - 2.2.1 Aufwendige Qualitätskontrolle
 - 2.2.2 Lieferantenwechsel
 - 2.2.3 Verringerte Ausbeute/Ertrag
 - 2.2.4 Reklamationen
 - 2.2.5 Minderung der Erlöse
 - 2.2.6 Werksschließungen
 - 2.2.7 Keine Probleme
 - **3 Preisunsicherheit**
 - 3.1 Existenz und Ursachen
 - 3.2 Mögl. Probleme und Herausforderungen
 - 3.2.1 Erschwerte Lieferantensuche
 - 3.2.2 Erhöhter Preiswettbewerb
 - 3.2.3 Sortimentsumstellungen
 - 3.2.4 Auf-/Abwertung des Lagerbestandes
 - 3.2.5 Höhere Produktionskosten
 - 3.2.6 Verringerte Wettbewerbsfähigkeit gegenüber ausländischen Anbietern
 - 3.2.7 Verschlechterte Ertragslage/Finanzierungsprobleme
 - 3.2.8 Auftrags- und Kundenverlust
 - **4 Herkunftsunsicherheit**
 - 4.1 Existenz und Ursachen
 - 4.2 Mögl. Probleme und Herausforderungen
 - 4.2.1 Ablehnen von Lieferungen
 - 4.2.2 Lieferantenwechsel
 - 4.2.3 Verringerte Wettbewerbsfähigkeit gegenüber ausländischen Anbietern
 - 4.2.4 Keine Probleme

Anhang 8: Ergänzung des Codierleitfadens (Unternehmensbefragung)

Nr.	Definition	Ankerbeispiele
1.2.1	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einer Ausweitung des Beschaffungsgebietes als Folge von Angebots- bzw. Verfügbarkeitsschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Statt nur regional Rundholz zu kaufen, müssten wir wieder überregional einkaufen." (Sägeindustrie, Unternehmen 1)
1.2.2	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einem Wechsel zu anderen Sortimenten und Anbietern als Folge von Angebots- bzw. Verfügbarkeitsschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Mußkaufoptionen anderer Sortimente und Anbieter" (Holzwerkstoffindustrie, Unternehmen 1)
1.2.3	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Versorgungsengpässen als Folge von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Unterversorgung mit Rundholz" (Sägeindustrie, Unternehmen 11)
1.2.4	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Personalabbau und Kapazitätsanpassungen als Folge von Angebots- bzw. Verfügbarkeitsschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Kapazitätseinschränkungen" (Sägeindustrie, Unternehmen 17)
1.2.5	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Qualitätseinbußen bei den Rohstoffen als Folge von Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen befassen.	"Keine gleichbleibenden Qualitäten" (WPC-Industrie, Unternehmen 1)
1.2.6	Umfasst alle Textstellen, die aussagen, dass Angebots- bzw. Verfügbarkeitschwankungen bei den Rohstoffen zu keinen Problemen führen, bzw. dass diese unbedeutend sind.	"Nicht relevant" (Säge-, Holzwerkstoff- und Verpackungsindustrie, Integriertes Unternehmen 1)
2.1.1	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit natürlichen Einflussfaktoren als Ursache von Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Dies sind einfach landwirtschaftliche Produkte die auch Schwankungen unterworfen sind, wie alle anderen auch." (Holzwerkstoff- und WPC-Industrie, Integriertes Unternehmen 1)
2.2.1	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einer aufwendigen Qualitätskontrolle als Folge von Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Mehraufwand durch zusätzliche Sortierung" (Sägeindustrie, Unternehmen 16)
2.2.2	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einem Lieferantenwechsel als Folge von Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Holz ist in Klassen aufgeteilt und hat dann auch die Qualität. Sofern sich der Lieferant dran hält. Sonst einen neuen Lieferanten suchen." (WPC-Industrie, Unternehmen1)
2.2.3	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einer verringerten Ausbeute bzw. einem verringerten Ertrag als Folge von Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Ausnutzungsverringering" (Sägeindustrie, Unternehmen 3)
2.2.4	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Reklamationen als Folgen von Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Erhöhte Reklamationsbearbeitung." (Verpackungsindustrie, Unternehmen1)
2.2.5	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einer Minderung der Erlöse als Folge von Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Minderung der Erlöse" (Sägeindustrie, Unternehmen 9)
2.2.6	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Werksschließungen als Folge von Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Insolvenz" (Sägeindustrie, Unternehmen 2)
2.2.7	Umfasst alle Textstellen, die aussagen, dass Qualitätsschwankungen bei den Rohstoffen zu keinen Problemen führen, bzw. dass diese unbedeutend sind.	"Da spielt die Qualität keine so große Rolle." (Sägeindustrie, Unternehmen 8)
3.2.1	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einer erschwerten Lieferantensuche als Folge von Preisschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Noch größerer Aufwand auf der Beschaffungsseite, um günstigere Lieferanten zu finden." (Sägeindustrie, Unternehmen 3)

3.2.2	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einem erhöhten Preiswettbewerb als Folge von Preisschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Preiskämpfe zwischen Wettbewerbern" (Papierindustrie, Unternehmen 6)
3.2.3	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Sortimentsumstellungen als Folge von Preisschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Sortimentsumstellungen" (Sägeindustrie, Unternehmen 26)
3.2.4	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einer Auf- bzw. Abwertung des Lagerbestandes als Folge von Preisschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Durch Preisänderungen wird der gesamte Lagerbestand des Vorjahres entweder stark abgewertet oder aufgewertet." (Sägeindustrie, Unternehmen 16)
3.2.5	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit höheren Produktionskosten als Folge von Preisschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Herstellung der Produkte verteuert sich" (Säge- und Holzwerkstoffindustrie, Integriertes Unternehmen 2)
3.2.6	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einer verringerten Wettbewerbsfähigkeit gegenüber ausländischen Anbietern als Folge von Preisschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Die Produkte sind gegenüber ausländischen Anbietern nicht mehr konkurrenzfähig." (Sägeindustrie, Unternehmen 5)
3.2.7	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einer verschlechterten Ertragslage und Finanzierungsproblemen als Folgen von Preisschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Höhere Preise für Rohstoffe reduzieren unser Betriebsergebnis empfindlich." (Sägeindustrie, Unternehmen 1)
3.2.8	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit Auftrags- und Kundenverlust als Folgen von Preisschwankungen bei den Rohstoffen befassen.	"Kundenverlust droht" (Sägeindustrie, Unternehmen 13)
4.2.1	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit dem Ablehnen von Lieferungen als Folge von Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen befassen.	"Wir kaufen das Holz nicht" (Sägeindustrie, Unternehmen 2)
4.2.2	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einem Lieferantenwechsel als Folge von Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen befassen.	"Lieferantenwechsel" (Möbelindustrie, Unternehmen 2)
4.2.3	Umfasst alle Textstellen, die sich speziell mit einer verringerten Wettbewerbsfähigkeit gegenüber ausländischen Anbietern als Folge von Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen befassen.	"Probleme durch Billigimporte" (Sägeindustrie, Unternehmen 8)
4.2.4	Umfasst alle Textstellen, die aussagen, dass Herkunftsunsicherheit bei den Rohstoffen zu keinen Problemen führt, bzw. dass diese unbedeutend sind.	"Für die Unternehmen, die ihr Holz nur aus dem Inland beschaffen, hat das keine Konsequenzen" (Sägeindustrie, Unternehmen 12)

Anhang 9: Anwendungsgebiete der Transaktionskostentheorie (TKT) in der Forst- und Holzwirtschaft

Autoren	Jahr	Themengebiet	Forschungskontext/-frage	Quantifizierung der TK	Methode	Ergebnis	Überprüfung der TKT
Goedeker/Ortmann	1993	Vertragsgestaltung bei Waldarbeitern	Eigenbeschäftigung oder Outsourcing von Waldarbeitern aus Sicht der TKT	Weder noch (verbal argumentiert)	2 Forstunternehmen und 5 Leiharbeitsfirmen interviewt	Anteil der Leiharbeit in der Forstwirtschaft steigt mit dem Ziel, die TK zu senken	Kein Theorietest, explorativ
Jantunen et al.	2009	Vertragliche Auslagerung von Aktivitäten in der Zellstoff- und Papierindustrie	Outsourcing von Aktivitäten in der Zellstoff- und Papierindustrie aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	4 Zellstoff-/Papierhersteller interviewt, qualitative Inhaltsanalyse	Neben Faktoren gemäß der TKT sind auch andere Gründe bedeutsam (z. B. Nutzenaspekte)	Kein Theorietest, explorativ
Leffler et al.	2000	Informationsbeschaffung bei Holzernte-Verträgen	Umfang der Informationsbeschaffung im Vorfeld privater Holzverkäufe aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	150 Holzernte-Verträge untersucht, TOBIT Modell	TKT geeignet, um Umfang der Informationsbeschaffung seitens der Käufer zu erklären	Vorhersagen bestätigt
Leffler/Rucker	1991	Gestaltung von Holzernte-Verträgen	Vergleich unterschiedlicher Entlohnungsarten bei der Holzernte aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	188 Holzernte-Verträge untersucht, LOGIT Modell	TKT geeignet, um Wahl der Entlohnungsart (Pauschale vs. pro Stück) zu erklären	Vorhersagen bestätigt
Palander et al.	2010	Vertragsgestaltung beim Rundholztransport	Eigenbetrieb oder Outsourcing des Rundholztransportes aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	76 Holztransportunternehmen befragt, statistische Auswertung (SPSS)	Reorganisation des Rundholztransportes und Kooperation (Joint Ventures) können TK senken	Kein Theorietest, explorativ
Wang et al.	1998	Vertragsgestaltung bei Waldarbeitern	Eigenbeschäftigung oder Outsourcing von Waldarbeitern aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	4 Befragungen, insgesamt 202 Unternehmen, statistische Auswertung	Vertragsgestaltung abhängig von Art der Tätigkeiten und Eigenschaften des Unternehmens	Vorhersagen bestätigt
Wang et al.	2000	Vertragsgestaltung bei Waldarbeitern	Eigenbeschäftigung oder Outsourcing von Waldarbeitern aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	103 Forstunternehmen befragt, LOGIT und PROBIT Modell	Vertragsgestaltung abhängig von Art der Tätigkeiten und Eigenschaften des Unternehmens	Vorhersagen bestätigt
Wang/van Kooten	1999	Vertragsgestaltung bei Waldarbeitern	Eigenbeschäftigung oder Outsourcing von Waldarbeitern aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	103 Forstunternehmen befragt, LOGIT und PROBIT Modell	Vertragsgestaltung abhängig von Art der Tätigkeiten und Eigenschaften des Unternehmens	Vorhersagen bestätigt
Dunn/Barnes	2008	Vertikale Integration in der Säge- und Papierindustrie	Veränderung der Branchenstruktur in der Säge- und Papierindustrie aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	TKT geeignet, um Veränderungen in der Branchenstruktur zu erklären	Kein Theorietest
Globerman/Schwindt	1986	Vertikale Integration in der Säge- und Papierindustrie	Einfluss der TK auf die Entscheidung zur vertikalen Integration bei Sägewerken/Papierherstellern	Indirekter Ansatz	30 Unternehmen in USA, öffentliche Daten zur Branchenstruktur	TKT geeignet, um Integrationsverhalten zu erklären; vor allem Faktorspezifität ist wichtig	Vorhersagen bestätigt

Li/Wang	2005	Vertikale Integration in der Zellstoff- und Papierindustrie	Einfluss der TK auf die Entscheidung zur vertikalen Integration bei Zellstoff-/ Papierherstellern	Indirekter Ansatz	Datenbank aller Zellstoff- und Papierhersteller der USA, LOGIT Modell	Ohanian (1994) mit neuen Daten nicht reproduzierbar, aber erweitertes Modell bestätigt TKT	Vorhersagen bestätigt
Lönnstedt	2007	Vertikale Integration in der Zellstoff- und Papierindustrie	Gründe für eigenen Waldbesitz bei Zellstoff- und Papierherstellern aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	2 Zellstoff-/Papierhersteller, 2 Forstunternehmen in USA, Fallstudien	Hypothese eigener Wald um TK zu reduzieren nicht bestätigt, andere Gründe wichtiger	Vorhersagen nicht bestätigt
Meléndez	2003	Vertikale Integration in der Zellstoff- und Papierindustrie	Einfluss der TK auf die Entscheidung zur vertikalen Integration bei Zellstoff-/ Papierherstellern	Indirekter Ansatz	Datenbank aller Zellstoff- und Papierhersteller der USA, PROBIT Modell	Widerspruch zu Ohanian (1994), aber Faktorspezifität und Unternehmensgröße sind relevant	Vorhersagen teilweise bestätigt
Niquidet/O'Kelly	2010	Vertikale Integration in der Säge- und Zellstoffindustrie	Einfluss der TK auf die Art der Beschaffung von Sägewerken und Zellstoffherstellern	Indirekter Ansatz	136 Sägewerke und Zellstoffhersteller befragt, FLOGIT Modell	Verstärkte vertikale Integration bei hoher Faserspezifität, Kapitalintensität und Unsicherheit	Vorhersagen teilweise bestätigt
Ohanian	1994	Vertikale Integration in der Zellstoff- und Papierindustrie	Einfluss der TK auf die Entscheidung zur vertikalen Integration bei Zellstoff-/ Papierherstellern	Indirekter Ansatz	Datenbank aller Zellstoff- und Papierhersteller der USA, LOGIT und TOBIT Modell	Verstärkte Integration bei regionaler Konzentration, hohen Kapazitäten und Standardpapieren	Vorhersagen bestätigt
Schmelzle/Flesher	1991	Vertikale Integration in der Sägeindustrie	Gründe für Vorwärts- und Rückwärtsintegration bei Sägewerken aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	3 integrierte Sägewerke in Südstaaten der USA, Fallstudien	Neben Faktoren gemäß der TKT sind auch andere Gründe bedeutsam (z. B. Rohstoffversorgung)	Vorhersagen teilweise bestätigt
Yin et al.	2000	Vertikale Integration in der Zellstoff- und Papierindustrie	Gründe für eigenen Waldbesitz bei Zellstoff- und Papierherstellern aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Mathematisches Gleichungsmodell und numerisches Beispiel	Hohe Kapitalintensität, spezifische Investitionen und zyklische Märkte als mögliche Gründe	Kein Theorietest

Adhikari	2004	Forstpolitik, Management natürlicher Ressourcen	Verteilung der TK bei der Bewirtschaftung von Gemeinschaftswald in Nepal	Direkter Ansatz	309 Waldnutzer befragt, Kalkulation der TK basierend auf Arbeitszeit	TK ungleich verteilt, arme Bevölkerungsschichten tragen verhältnismäßig höhere TK	Kein Theorietest, explorativ
Adhikari/Lovett	2006	Forstpolitik, Management natürlicher Ressourcen	Verteilung der TK bei der Bewirtschaftung von Gemeinschaftswald in Nepal	Direkter Ansatz	309 Waldnutzer befragt, Kalkulation der TK basierend auf Arbeitszeit	TK ungleich verteilt, arme Bevölkerungsschichten tragen verhältnismäßig höhere TK	Kein Theorietest, explorativ
Meshack	2004	Forstpolitik, Management natürlicher Ressourcen	Verteilung der TK bei der Bewirtschaftung von Gemeinschaftswald in Tansania	Direkter Ansatz	120 Waldnutzer befragt, Kalkulation der TK basierend auf Arbeitszeit	TK ungleich verteilt, arme Bevölkerungsschichten tragen verhältnismäßig höhere TK	Kein Theorietest, explorativ
Meshack et al.	2006	Forstpolitik, Management natürlicher Ressourcen	Verteilung der TK bei der Bewirtschaftung von Gemeinschaftswald in Tansania	Direkter Ansatz	120 Waldnutzer befragt, Kalkulation der TK basierend auf Arbeitszeit	TK ungleich verteilt, arme Bevölkerungsschichten tragen verhältnismäßig höhere TK	Kein Theorietest, explorativ

Milne	1999	Forstpolitik, Management natürlicher Ressourcen	TK bei der Durchführung von Wiederaufforstungsprojekten zur Milderung des Klimawandels	Direkter Ansatz	6 Wiederaufforstungsprojekte untersucht, Fallstudien, Kalkulation der TK	Anteil der TK an den Gesamtkosten variiert je Projekt, Möglichkeiten zur TK-Reduzierung aufgezeigt	Kein Theorietest, explorativ
Pearson et al.	2014	Forstpolitik, Management natürlicher Ressourcen	TK bei der Durchführung von Wiederaufforstungsprojekten zur Milderung des Klimawandels	Direkter Ansatz	4 Wiederaufforstungsprojekte untersucht, Fallstudien, Kalkulation der TK	TK stellen bedeutsamen Anteil der gesamten Projektkosten dar, bisher unterschätzt	Kein Theorietest, explorativ
Richards et al.	1999	Forstpolitik, Management natürlicher Ressourcen	Verteilung der TK bei der Bewirtschaftung von Gemeinschaftswald in Nepal	Direkter Ansatz	4 Fallstudien, Kalkulation der TK basierend auf Arbeitszeit	TK gleich verteilt, keine Unterschiede zwischen armen und reichen Bevölkerungsschichten	Kein Theorietest, explorativ
van Kooten et al.	2002	Forstpolitik, Management natürlicher Ressourcen	TK bei der Durchführung von Wiederaufforstungsprojekten zur Milderung des Klimawandels	Indirekter Ansatz	182 Landbesitzer in Kanada befragt, statistische Auswertung	Anfallende TK können Wiederaufforstungsprojekte deutlich verteuern bzw. verhindern	Kein Theorietest, explorativ
Vega/Keenan	2014	Forstpolitik, Management natürlicher Ressourcen	Analyse unterschiedlicher Organisationsstrukturen bei der Bewirtschaftung von Gemeinschaftswald aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	TKT geeignet, um Vor- und Nachteile der Organisationsstrukturen zu erklären, aber soziale Faktoren sind ebenfalls relevant	Kein Theorietest
Zhang	2000 a	Forstpolitik, Management natürlicher Ressourcen	Analyse verschiedener Waldformen (Privat-, Gemeinschafts- und Staatswald) aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	TKT geeignet, um Vor- und Nachteile der Waldstrukturreformen in China zu erklären	Kein Theorietest
Zhang	2000 b	Forstpolitik, Management natürlicher Ressourcen	Analyse der Veränderungen bei der Waldbewirtschaftung in China aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	TK wichtiger Faktor bei der Analyse des Übergangs vom passiven zum aktiven Forstmanagement	Kein Theorietest
Zhang	2001	Forstpolitik, Management natürlicher Ressourcen	Analyse verschiedener Waldformen (Privat-, Gemeinschafts- und Staatswald) aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	TKT geeignet, um Vor- und Nachteile der verschiedenen Besitzstrukturen zu erklären	Kein Theorietest

Anhang 10: Anwendungsgebiete der Transaktionskostentheorie (TKT) in der Landwirtschaft

Autoren	Jahr	Themengebiet	Forschungskontext/-frage	Quantifizierung der TK	Methode	Ergebnis	Überprüfung der TKT
Cook et al.	2008	Neue Institutionen-ökonomik (NIÖ) im Agrarbereich	Anwendungsmöglichkeiten der NIÖ im Agrarbereich (speziell der TKT)	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	TKT vielversprechender Ansatz, liefert neue Erkenntnisse, vielfältige Anwendungsmöglichkeiten	Kein Theorietest
Hubbard	1997	Neue Institutionen-ökonomik (NIÖ) im Agrarbereich	Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen der NIÖ im Agrarbereich (speziell der TKT)	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	TKT vielversprechender Ansatz, liefert neue Erkenntnisse, zukünftige Herausforderungen ebenfalls aufgezeigt	Kein Theorietest
Kherallah/Kirsten	2002	Neue Institutionen-ökonomik (NIÖ) im Agrarbereich	Bisherige und zukünftige Anwendungsmöglichkeiten der NIÖ im Agrarbereich (speziell der TKT)	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	TKT vielversprechender Ansatz, liefert neue Erkenntnisse, vielfältige Anwendungsmöglichkeiten	Kein Theorietest
Williamson	2003	Transaktionskostentheorie (TKT) im Agrarbereich	Anwendungsmöglichkeiten der TKT im Agrarbereich	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	TKT vielversprechender Ansatz, liefert neue Erkenntnisse, vielfältige Anwendungsmöglichkeiten	Kein Theorietest

Allen/Lueck	1992	Pachtverträge zwischen Farmern und Landbesitzern	Vertragsgestaltung in der Landwirtschaft aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	3.432 Pachtverträge in USA untersucht, LOGIT Modell	TKT geeignet, um Vertragsgestaltung in der Landwirtschaft zu erklären	Vorhersagen bestätigt
Allen/Lueck	1993	Pachtverträge zwischen Farmern und Landbesitzern	Bestimmung der optimalen Aufteilungsregel bei Pachtverträgen aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	1.628 Pachtverträge in USA untersucht, LOGIT Modell, OLS	Ökonometrisches Modell für optimale Aufteilungsregel entwickelt und empirisch bestätigt	Kein Theorietest
Allen/Lueck	2000	Pachtverträge zwischen Farmern und Landbesitzern	Vertragsgestaltung in der Landwirtschaft aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	TKT geeignet, um Vertragsgestaltung in der Landwirtschaft zu erklären	Kein Theorietest
Allen/Lueck	2005	Pachtverträge zwischen Farmern und Landbesitzern	Vertragsgestaltung in der Landwirtschaft aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktiv, Ergebnisse anderer Studien dargestellt	TKT geeignet, um Vertragsgestaltung in der Landwirtschaft zu erklären	Kein Theorietest
Alston	1981	Pachtverträge zwischen Farmern und Landbesitzern	Einfluss der TK auf die Art der Anstellungsverträge von Farmern	Indirekter Ansatz	Öffentliche Daten zur Landwirtschaft in USA, Log-lineare Regression	TK beeinflussen Art der Anstellungsverträge, jedoch nicht alle Hypothesen bestätigt	Vorhersagen teilweise bestätigt
Alston et al.	1984	Pachtverträge zwischen Farmern und Landbesitzern	Einfluss der TK auf die Art der Anstellungsverträge von Farmern	Indirekter Ansatz	Zensus-Daten zur Landwirtschaft in USA, Regressionsmodell	TK beeinflussen Art der Anstellungsverträge, Aufsichtskosten besonders bedeutsam	Vorhersagen bestätigt

Alston/ Higgs	1982	Pachtverträge zwischen Farmern und Landbesitzern	Einfluss der TK auf die Art der Anstellungsverträge von Farmern	Indirekter Ansatz	Zensus-Daten zur Landwirtschaft in USA, Log-lineare Regression	TK beeinflussen Art der Anstellungsverträge, Aufsichtskosten besonders bedeutsam	Vorhersagen bestätigt
Cheung	1969	Pachtverträge zwischen Farmern und Landbesitzern	Einfluss der TK auf die Gestaltung von Pachtverträgen zwischen Farmern und Landbesitzern	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	Vertragsgestaltung wird von TK und Risikoeinstellung der Akteure gemeinsam beeinflusst	Kein Theorietest
Emigh	1997	Pachtverträge zwischen Farmern und Landbesitzern	Einfluss der TK auf die Gestaltung von Pachtverträgen zwischen Farmern und Landbesitzern	Indirekter Ansatz	Historische Archivdaten aus der Toskana, 152 Pachtverträge, statistische Auswertung	TK beeinflussen Vertragsgestaltung, aber andere Faktoren (sozio-ökonomisches Umfeld) ebenfalls bedeutsam	Vorhersagen bestätigt
Fukunaga/ Huffman	2009	Pachtverträge zwischen Farmern und Landbesitzern	Einfluss der TK auf die Gestaltung von Pachtverträgen zwischen Farmern und Landbesitzern	Indirekter Ansatz	44.515 Pachtverträge in USA untersucht, Zensus-Daten, PROBIT Modell	TK beeinflussen Vertragsgestaltung, aber andere Faktoren (Risikoteilung) ebenfalls bedeutsam	Vorhersagen bestätigt
Huffman/ Fukunaga	2008	Pachtverträge zwischen Farmern und Landbesitzern	Einfluss der TK auf die Gestaltung von Pachtverträgen zwischen Farmern und Landbesitzern	Indirekter Ansatz	44.515 Pachtverträge in USA untersucht, Zensus-Daten, PROBIT Modell	TK beeinflussen Vertragsgestaltung, aber andere Faktoren (Risikoteilung) ebenfalls bedeutsam	Vorhersagen bestätigt
Murrell	1983	Pachtverträge zwischen Farmern und Landbesitzern	Einfluss der TK auf die Gestaltung von Pachtverträgen zwischen Farmern und Landbesitzern	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	TK wichtiger Einflussfaktor bei der Gestaltung von Pachtverträgen im Agrarbereich	Kein Theorietest
Reid	1976	Pachtverträge zwischen Farmern und Landbesitzern	Einfluss der TK auf die Gestaltung von Pachtverträgen zwischen Farmern und Landbesitzern	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung basierend auf ökonomischen Modell	Unsicherheiten im Agrarbereich und damit verbundene TK beeinflussen die Vertragsgestaltung	Kein Theorietest
Sartorius/ Kirsten	2005	Outsourcing der Zuckerrohrproduktion	Vertragsanbau oder Eigenanbau von Zuckerrohr aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	Fallstudie in der südafrikanischen Zuckerindustrie	Outsourcing nicht vorteilhaft da hohe Faktorspezifität/Frequenz, hybride Koordinationsformen besser geeignet	Kein Theorietest
Vernimmen et al.	2000	Outsourcing von Verwaltungsaufgaben im Agrarbereich	Outsourcing von Verwaltungsaufgaben an externe Dienstleister aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	385 Landwirte in Belgien befragt, PROBIT Modell	Einfluss der Unsicherheit und Faktorspezifität bestätigt, Einfluss der Frequenz nicht signifikant	Vorhersagen teilweise bestätigt

Delgado	1999	Vertikale Integration im Agrarbereich	Bedeutung der vertikalen Integration für den Agrarbereich in Afrika aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	Kleinbauern tragen oft hohe TK, vertikale Integration als Lösung, Ausmaß der Integration abhängig von Produktart	Kein Theorietest
Hobbs/Young	2000	Vertikale Integration in der Getreideindustrie	Veränderung der Branchenstruktur in der Getreideindustrie aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	TKT geeignet, um Veränderungen in der Branchenstruktur zu erklären	Kein Theorietest
Hobbs/Young	2001	Vertikale Integration im Agrarbereich	Veränderung der Branchenstrukturen im Agrarbereich aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	TKT geeignet, um Veränderungen in den Branchenstrukturen zu erklären	Kein Theorietest
Sporleder	1992	Vertikale Integration im Agrarbereich	Theoretische Erklärungsansätze für die verstärkte vertikale Integration im Agrarbereich	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	TKT geeignet, um vertikale Integration im Agrarbereich zu erklären	Kein Theorietest

Aker	2008	Folgen des verstärkten IT-Einsatzes im Agrarbereich	Einsatz moderner Kommunikationsmittel zur TK-Reduzierung beim Verkauf von Agrarprodukten	Direkter Ansatz	Paneldaten aus Nigeria, suchtheoretisches Modell	Einsatz von Mobiltelefonen führt zu einer Reduzierung der TK (speziell der Such- und Informationskosten)	Kein Theorietest, explorativ
de Silva et al.	2008	Folgen des verstärkten IT-Einsatzes im Agrarbereich	Einsatz moderner Kommunikationsmittel zur TK-Reduzierung beim Anbau/Verkauf von Agrarprodukten	Direkter Ansatz	314 Farmer in Sri Lanka befragt, Berechnung ihrer Informationskosten	Einsatz von Mobiltelefonen kann Informationskosten der Farmer um 33 % reduzieren	Kein Theorietest, explorativ
de Silva/Ratnadiwakara	2008	Folgen des verstärkten IT-Einsatzes im Agrarbereich	Einsatz moderner Kommunikationsmittel zur TK-Reduzierung beim Anbau/Verkauf von Agrarprodukten	Direkter Ansatz	314 Farmer in Sri Lanka befragt, Berechnung ihrer Informationskosten	Einsatz von Mobiltelefonen kann Informationskosten der Farmer um 33 % reduzieren	Kein Theorietest, explorativ

Aggarwal	2000	Bewässerungssysteme im Agrarbereich	Anfallende TK beim gemeinschaftlichen Betrieb von Brunnen zur Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen	Indirekter Ansatz	65 Gemeinschaften von Brunnennutzern in Indien befragt, LOGIT Modell	Eigenschaften der Aktivitäten (z. B. Frequenz/Risiko) beeinflussen die Höhe der TK und somit das Kooperationsverhalten	Kein Theorietest
Bhattarai	2011	Bewässerungssysteme im Agrarbereich	Anfallende TK beim gemeinschaftlichen Betrieb von Brunnen zur Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen	Direkter Ansatz	60 Gemeinschaften von Brunnennutzern in Nepal befragt, Fallstudien	Anfallende TK sind gemessen an den gesamten Produktionskosten vergleichsweise gering	Kein Theorietest, explorativ

Bachev	2009	Organisationsstrukturen im Agrarbereich	Effizienz unterschiedlicher Organisationsstrukturen im Agrarbereich aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	TKT geeignet, um Effizienz unterschiedlicher Organisationsstrukturen im Agrarbereich zu erklären	Kein Theorietest
Zhang/ Aramyan	2009	Organisationsstrukturen im Agrarbereich	Wahl der geeigneten Organisationsstruktur im Agrarbereich aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	Entwicklung eines konzeptionellen Rahmenwerkes, das zusätzlich relationale Aspekte wie bspw. Vertrauen beinhaltet	Kein Theorietest

Nielsson	1996	Landwirtschaftliche Genossenschaften	Analyse landwirtschaftlicher Genossenschaften aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	Genossenschaftliche Werte und Prinzipien reduzieren Unsicherheiten und damit verbundene TK	Kein Theorietest
Ollila	1994	Landwirtschaftliche Genossenschaften	Analyse landwirtschaftlicher Genossenschaften aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	TKT geeignet, um Existenz landwirtschaftlicher Genossenschaften zu erklären	Kein Theorietest
Royer	1999	Landwirtschaftliche Genossenschaften	Analyse landwirtschaftlicher Genossenschaften aus Sicht der NIÖ (speziell der TKT)	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	TKT vielversprechender Ansatz, liefert neue Erkenntnisse bei der Analyse landwirtschaftlicher Genossenschaften	Kein Theorietest
Saatz	1987	Landwirtschaftliche Genossenschaften	Gründe für die Entstehung landwirtschaftlicher Genossenschaften aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	TKT geeignet, um Entstehung landwirtschaftlicher Genossenschaften zu erklären	Kein Theorietest
Suli et al.	2013	Landwirtschaftliche Genossenschaften	Analyse landwirtschaftlicher Genossenschaften aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	TKT geeignet, um Existenz landwirtschaftlicher Genossenschaften zu erklären	Kein Theorietest
Valentinov	2007	Landwirtschaftliche Genossenschaften	Analyse landwirtschaftlicher Genossenschaften aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	TKT geeignet, um Existenz landwirtschaftlicher Genossenschaften zu erklären	Kein Theorietest

Altman et al.	2007 a	Organisationsstrukturen in der Biomasseindustrie	Einfluss der TK auf die Wahl der Organisationsstruktur bei Biomasseanlagenbetreibern	Indirekter Ansatz	53 Biomasseanlagenbetreiber im USA befragt, LOGIT Modell	Unternehmensgröße bedeutsamer Einflussfaktor, Einfluss der Faktorspezifität nicht signifikant	Vorhersagen teilweise bestätigt
Altman et al.	2007 b	Organisationsstrukturen in der Biomasseindustrie	Einfluss der TK auf die Wahl der Organisationsstruktur bei Biomasseherstellern	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	TKT geeignet, um Wahl der Organisationsstruktur bei Biomasseherstellern zu erklären	Kein Theorietest

Altman et al.	2013	Organisationsstrukturen in der Biomasseindustrie	Präferierte Organisationsstrukturen in der Biomasseindustrie aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	731 Biomassehersteller in USA befragt, LOGIT Modell	Präferierte Organisationsstruktur unterscheidet sich je Region, heterogene Ergebnisse aus Sicht der TKT	Vorhersagen teilweise bestätigt
Altman/Johnson.	2008	Organisationsstrukturen in der Biomasseindustrie	Wahl der geeigneten Organisationsstruktur bei Biomasseanlagenbetreibern aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	53 Biomasseanlagenbetreiber in USA befragt, LOGIT Modell	TKT geeignet, um Wahl der Organisationsstruktur bei Biomasseanlagenbetreibern zu erklären	Vorhersagen bestätigt
Delvaux	2011	Organisationsstrukturen in der Biomasseindustrie	Einfluss der TK auf die Wahl der Organisationsstrukturen in der Biomasseindustrie	Indirekter Ansatz	42 Tiefeninterviews mit Akteuren der Biomasseindustrie, QDA	TK beeinflussen Wahl der Organisationsstruktur, jedoch andere Faktoren ebenfalls bedeutsam	Vorhersagen teilweise bestätigt

Colby	1990	Agrarpolitik, Wassernutzung	Staatlich verursachte TK beim Transfer von Wasser aus dem Agrarbereich in andere Wirtschaftszweige	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	Negative Folgen des Wassertransfers können durch staatlich verursachte TK berücksichtigt werden	Kein Theorietest
Easter	2000	Agrarpolitik, Reformierung des Bewässerungsmanagements	TK bei der Reformierung des Bewässerungsmanagements in Asien	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	Hohe TK können die Reformierung des Bewässerungsmanagements verzögern bzw. erschweren	Kein Theorietest
Falconer	2000	Agrarpolitik, Staatliche Umweltschutzprogramme	TK bei der freiwilligen Teilnahme an staatlichen Umweltschutzprogrammen im Agrarbereich	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	Anfallende TK können die Teilnahme an staatlichen Umweltschutzprogrammen verhindern	Kein Theorietest
Falconer et al.	2001	Agrarpolitik, Staatliche Umweltschutzprogramme	Einflussfaktoren auf die Höhe der TK bei der Umsetzung staatlicher Umweltschutzprogramme im Agrarbereich	Direkter Ansatz	Öffentliche Paneldaten aus England, lineare Regression, OLS	Identifizierung mehrerer Einflussfaktoren; Skaleneffekte und Lerneffekte können TK reduzieren	Kein Theorietest, explorativ
Falconer/Saunders	2002	Agrarpolitik, Staatliche Umweltschutzprogramme	Anfallende TK bei der Umsetzung staatlicher Umweltschutzprogramme im Agrarbereich	Direkter Ansatz	47 Umweltschutzvereinbarungen untersucht, Fallstudien, Kalkulation der TK	Anfallende TK sind je Vereinbarungstyp unterschiedlich, TK stellen hohen Anteil der Gesamtkosten dar	Kein Theorietest, explorativ
Falconer/Whitby	1999	Agrarpolitik, Staatliche Umweltschutzprogramme	Anfallende TK bei der Umsetzung staatlicher Umweltschutzprogramme im Agrarbereich	Direkter Ansatz	37 Umweltschutzprogramme untersucht, Fallstudien, Kalkulation der TK	Anfallende TK sind je Umweltschutzprogramm unterschiedlich, Einflussfaktoren auf die Höhe der TK identifiziert	Kein Theorietest, explorativ
Falconer/Whitby	2000	Agrarpolitik, Staatliche Umweltschutzprogramme	Anfallende TK bei der Umsetzung staatlicher Umweltschutzprogramme im Agrarbereich	Direkter Ansatz	37 Umweltschutzprogramme untersucht, Fallstudien, Kalkulation der TK	Anfallende TK sind je Umweltschutzprogramm unterschiedlich, Einflussfaktoren auf die Höhe der TK identifiziert	Kein Theorietest, explorativ

Jeon/Kim	2000	Agrarpolitik, Bodenreform	Ursachen der Bodenreform in Korea aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	Hohe TK zwischen Pächtern und Landbesitzern als bedeutsame Ursache der Bodenreform	Kein Theorietest
Mathijs/Swinnen	1998	Agrarpolitik, Privatisierung	TK bei der Privatisierung des Agrarbereiches in Osteuropa und der ehemaligen Sowjetunion	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	Anfallende TK können die Umsetzung des Privatisierungsprozesses erschweren bzw. verhindern	Kein Theorietest
McCann/Easter	1999	Agrarpolitik, Staatliche Umweltschutzprogramme	Anfallende TK bei der Umsetzung staatlicher Umweltschutzprogramme im Agrarbereich	Direkter Ansatz	Tiefeninterviews (öffentliche Verwaltung), Kalkulation der TK	Anfallende TK sind je Umweltschutzprogramm unterschiedlich, geringste TK bei Umweltsteuer	Kein Theorietest, explorativ
McCann/Easter	2000	Agrarpolitik, Staatliche Umweltschutzprogramme	Anfallende TK bei der Umsetzung staatlicher Umweltschutzprogramme im Agrarbereich	Direkter Ansatz	Öffentliche Daten zu Kosten verschiedener Umweltschutzprogramme, Kalkulation der TK	TK stellen hohen Anteil der Gesamtkosten dar, Einflussfaktoren auf die Höhe der TK identifiziert	Kein Theorietest, explorativ
Mettepenningen et al.	2011	Agrarpolitik, Staatliche Umweltschutzprogramme	Einflussfaktoren auf die Höhe der TK bei der Umsetzung staatlicher Umweltschutzprogramme im Agrarbereich	Indirekter Ansatz	279 Interviews (öffentliche Verwaltung, Verbände), lineares Regressionsmodell	Identifizierung mehrerer Einflussfaktoren, Bestimmung deren relativer Bedeutung	Kein Theorietest, explorativ
Mettepenningen/van Huylenbroeck	2009	Agrarpolitik, Staatliche Umweltschutzprogramme	Einflussfaktoren auf die Höhe der TK bei der Teilnahme an staatlichen Umweltschutzprogrammen im Agrarbereich	Indirekter Ansatz	156 Landwirte aus 10 europäischen Ländern befragt, lineares Regressionsmodell	Identifizierung mehrerer Einflussfaktoren, Bestimmung deren relativer Bedeutung	Kein Theorietest, explorativ
Rørstad et al.	2007	Agrarpolitik, Landwirtschaftliche Förderprogramme	Anfallende TK bei der Umsetzung landwirtschaftlicher Förderprogramme in Norwegen	Direkter Ansatz	12 Förderprogramme untersucht, Interviews (Farmer, öffentliche Verwaltung)	Anfallende TK sind je Förderprogramm unterschiedlich, Ursachen der Unterschiede analysiert	Kein Theorietest, explorativ
Temu	2009	Agrarpolitik, Liberalisierung der Agrarmärkte	Veränderung der TK durch die Liberalisierung der Agrarmärkte	Indirekter Ansatz	178 Kaffeeanbauer, -händler und -exporteure in Tansania befragt, Fallstudie	Institutionelle Veränderungen beeinflussen Art und Höhe der TK, Liberalisierung der Märkte kann TK erhöhen	Kein Theorietest, explorativ
Valentinov/Curtiss	2005	Agrarpolitik, Reformierung des Agrarbereiches	Anwendbarkeit der TKT zur Erklärung des organisationalen Wandels im Agrarbereich in Osteuropa	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	Erweiterung der TKT nötig, um institutionellen Wandel zu berücksichtigen, Grenzen der Anwendbarkeit aufgezeigt	Kein Theorietest
Winter-Nelson/Temu	2002	Agrarpolitik, Liberalisierung der Agrarmärkte	Veränderung der TK durch die Liberalisierung der Agrarmärkte	Indirekter Ansatz	175 Kaffeeanbauer, -händler und -exporteure in Tansania befragt, Kosten-/Nutzenanalyse	Liberalisierung der Märkte kann TK erhöhen, hohe Verhandlungs- und Monitoringkosten führen zu Finanzierungsproblemen	Kein Theorietest, explorativ

Anhang 11: Anwendungsgebiete der Transaktionskostentheorie (TKT) in der Lebensmittelindustrie

Autoren	Jahr	Themengebiet	Forschungskontext/-frage	Quantifizierung der TK	Methode	Ergebnis	Überprüfung der TKT
Key/Runsten	1999	Vertragsanbau in der Gemüseindustrie	Einfluss der TK auf die Art der Beschaffung in der Gemüseindustrie (Outsourcing oder Eigenanbau)	Indirekter Ansatz	Fallstudie in der mexikanischen Tiefkühl-Gemüseindustrie	TK beeinflussen Art der Beschaffung, TK abhängig von Eigenschaften der Farmer und der abnehmenden Unternehmen	Kein Theorietest
Barkema/Drabentstott	1995	Vertikale Integration in der Lebensmittelindustrie	Veränderung der Branchenstruktur in der Lebensmittelindustrie aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	TKT geeignet, um Veränderungen in der Branchenstruktur zu erklären	Kein Theorietest
Bhuyan	2005	Vertikale Integration in der Lebensmittelindustrie	Einflussfaktoren auf die Entscheidung zur vertikalen Integration in der Lebensmittelindustrie aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	Öffentliche Daten zur US-Lebensmittelindustrie, Integrationsindex, LOGIT Modell	Einfluss der Unsicherheit bestätigt, Einfluss der Faktorspezifität und des Konzentrationsgrades widersprüchlich	Vorhersagen teilweise bestätigt
Boger	2001	Vertikale Integration in der Fleischindustrie	Einfluss der TK auf die Wahl des Vertriebsweges von Schlachtvieh	Indirekter Ansatz	202 Schweinezüchter in Polen befragt, LOGIT Modell, Clusteranalyse	Einfluss der (Qualitäts-) Unsicherheit bestätigt, Einfluss der Faktorspezifität widersprüchlich	Vorhersagen teilweise bestätigt
de Bruyn et al.	2001	Vertikale Integration in der Lebensmittelindustrie	Einfluss der TK auf die Wahl des Vertriebsweges von Schlachtvieh (ähnlich Hobbs 1997)	Indirekter Ansatz	80 Rinderzüchter in Namibia befragt, nichtlineares dynamisches Modell	TK beeinflussen Wahl des Vertriebsweges, relative Bedeutung unterschiedlicher TK bestimmt	Vorhersagen bestätigt
den Ouden et al.	1996	Vertikale Integration in der Fleischindustrie	Gründe für vertikale Integration in der Fleischindustrie aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	Zunehmende Produktdifferenzierung und höhere Bedeutung der Produktqualität fördern vertikale Integration	Kein Theorietest
Fernández-Olmos et al.	2009	Vertikale Integration in der Weinindustrie	Einflussfaktoren auf die Entscheidung zur vertikalen Integration in der Weinindustrie aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	187 Winzereien in Spanien befragt, LOGIT Modell	Einfluss der Faktorspezifität, Unsicherheit, Unternehmensgröße und Produktqualität bestätigt	Vorhersagen bestätigt
Frank/Henderson	1992	Vertikale Integration in der Lebensmittelindustrie	Einfluss der TK auf die Entscheidung zur vertikalen Integration in der Lebensmittelindustrie	Indirekter Ansatz	Öffentliche Daten zur US-Lebensmittelindustrie, Integrationsindex, OLS	TKT geeignet, um Integrationsverhalten zu erklären, TK Hauptgrund für vertikale Integration	Vorhersagen bestätigt
Gong et al.	2007	Vertikale Integration in der Fleischindustrie	Einfluss der TK auf die Wahl des Vertriebsweges von Schlachtvieh	Indirekter Ansatz	153 Rinderzüchter in China befragt, TOBIT Modell	Verhandlungs-/Monitoringkosten beeinflussen Wahl des Vertriebsweges, Einfluss der Informationskosten nicht signifikant	Vorhersagen teilweise bestätigt

Han et al.	2006	Vertikale Integration in der Fleischindustrie	Einfluss der TK auf die Entscheidung zur vertikalen Integration in der Fleischindustrie	Indirekter Ansatz	140 fleischverarbeitende Unternehmen in China befragt, Strukturgleichungsmodell	TKT geeignet, um Integrationsverhalten zu erklären, Einfluss der Faktorspezifität und Unsicherheit bestätigt	Vorhersagen bestätigt
Hennessy	1996	Vertikale Integration in der Lebensmittelindustrie	Gründe für vertikale Integration in der Lebensmittelindustrie aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung, Mathematisches Gleichungsmodell	Qualitätsunsicherheit und Kosten der Qualitätsbestimmung als Gründe für vertikale Integration	Kein Theorietest
Hobbs	1995	Vertikale Integration in der Fleischindustrie	Einfluss der TK auf die Wahl des Vertriebsweges von Schlachtvieh	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	Aktuelle Entwicklungen in der Fleischindustrie erhöhen TK beim Vertrieb, Veränderung der Vertriebswege erwartet	Kein Theorietest
Hobbs	1996 b	Vertikale Integration im Lebensmitteleinzelhandel	Einfluss der TK auf die Art der Beschaffung von Rindfleisch im Lebensmitteleinzelhandel	Indirekter Ansatz	4 Supermarktketten in UK befragt, Conjoint-Analyse, OLS	Hohe Informations-/Monitoringkosten bzgl. Produktqualität und -herkunft fördern vertikale Integration	Vorhersagen bestätigt
Hobbs	1996 c	Vertikale Integration in der Fleischindustrie	Einfluss der TK auf die Art der Beschaffung von Rindfleisch in der fleischverarbeitenden Industrie	Indirekter Ansatz	93 fleischverarbeitende Unternehmen in UK befragt, Conjoint-Analyse, OLS	TK beeinflussen Art der Beschaffung, Monitoringkosten bzgl. Produktherkunft besonders bedeutsam	Vorhersagen bestätigt
Hobbs	1997	Vertikale Integration in der Fleischindustrie	Einfluss der TK auf die Wahl des Vertriebsweges von Schlachtvieh	Indirekter Ansatz	100 Rinderzüchter in Schottland befragt, TOBIT Modell, OLS	TK beeinflussen Ausmaß der vertikalen Integration, relative Bedeutung unterschiedlicher TK bestimmt	Vorhersagen bestätigt
Hobbs	1998	Vertikale Integration in der Lebensmittelindustrie	Veränderung der Branchenstruktur in der Lebensmittelindustrie aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	TKT geeignet, um Veränderungen in der Branchenstruktur zu erklären	Kein Theorietest
Hobbs	2003	Vertikale Integration in der Lebensmittelindustrie	Institutionelle Veränderungen in der Lebensmittelindustrie aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	TKT geeignet, um institutionelle Veränderungen und deren Konsequenzen für die Lebensmittelindustrie zu erklären	Kein Theorietest
Hobbs/ Kerr	1992	Vertikale Integration in der Lebensmittelindustrie	Auswirkungen des British Food Safety Act (1990) in der Lebensmittelindustrie aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	Neue Gesetzgebung kann Monitoringkosten deutlich erhöhen und zu verstärkter vertikaler Integration führen	Kein Theorietest
Ji et al.	2012	Vertikale Integration in der Fleischindustrie	Einfluss der TK auf die Entscheidung zur vertikalen Integration in der Fleischindustrie	Indirekter Ansatz	326 Schlachtbetriebe in China befragt, Strukturgleichungsmodell	TKT geeignet, um Integrationsverhalten zu erklären, TK Hauptgrund für vertikale Integration	Vorhersagen bestätigt

Lawrence et al.	1997	Vertikale Integration in der Fleischindustrie	Gründe für vertikale Integration in der Fleischindustrie aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	Darstellung der Ergebnisse zweier empirischer Studien in der U.S. Fleischindustrie	TK beeinflussen Ausmaß der vertikalen Integration, aber andere Faktoren ebenfalls bedeutsam	Vorhersagen bestätigt
Ruben et al.	2007	Vertikale Integration im Lebensmittel-einzelhandel	Einfluss der TK auf die Art der Beschaffung von Gemüse im Lebensmitteleinzelhandel	Indirekter Ansatz	2 Supermarktketten in Asien und deren Lieferanten befragt, Fallstudien	TK beeinflussen Art der Beschaffung, allerdings sind Investitionskosten ebenfalls bedeutsam	Kein Theorietest
Schulze et al.	2006	Vertikale Integration in der Fleischindustrie	Analyse der Branchenstruktur in der Fleischindustrie aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	357 Schweinezüchter in Deutschland befragt, Mittelwertvergleiche, Clusteranalyse	Aufbau vertrauensvoller, langfristiger Geschäftsbeziehungen als effiziente Alternative zu verstärkter vertikaler Integration	Kein Theorietest
Schulze et al.	2007	Vertikale Integration in der Fleischindustrie	Analyse der Branchenstruktur in der Fleischindustrie aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	357 Schweinezüchter in Deutschland befragt, Mittelwertvergleiche, Clusteranalyse	Aufbau vertrauensvoller, langfristiger Geschäftsbeziehungen als effiziente Alternative zu verstärkter vertikaler Integration	Kein Theorietest

Barjolle/Chappuis	2000	Organisationsstrukturen in der Lebensmittelindustrie	Gründe für die Existenz hybrider Organisationsformen in der Lebensmittelindustrie aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	Interviews mit Milchproduzenten und Käseherstellern in der Schweiz, Fallstudie	Hybride Organisationsformen können Unsicherheit und damit verbundene TK reduzieren	Kein Theorietest
Ménard/Valceschini	2005	Organisationsstrukturen in der Lebensmittelindustrie	Effizienz unterschiedlicher Organisationsstrukturen in der Lebensmittelindustrie aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	TKT geeignet, um Trend in Richtung hybrider Organisationsformen zu erklären	Kein Theorietest

Hernández-Espalardo et al.	2013	Vertriebsgenossenschaften in der Obst- und Gemüseindustrie	Einfluss der TK auf die Zufriedenheit von Farmern mit Vertriebsgenossenschaften	Indirekter Ansatz	321 Genossenschaftsmitglieder in Spanien interviewt, OLS	TK wichtiger Einflussfaktor auf die Zufriedenheit von Farmern mit Vertriebsgenossenschaften	Kein Theorietest, explorativ
Ollila/Nilsson	1997	Genossenschaften in der Lebensmittelindustrie	Analyse von Genossenschaften in der Lebensmittelindustrie aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	TKT geeignet, um Existenz von Genossenschaften zu erklären	Kein Theorietest
Staal et al.	1997	Vertriebsgenossenschaften in der Milchwirtschaft	Bedeutung von Vertriebsgenossenschaften für die Milchwirtschaft in Afrika aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	136 Milchproduzenten in Äthiopien befragt, Fallstudien	Kleinbauern tragen hohe TK, Vertriebsgenossenschaften können TK reduzieren und Marktzugang ermöglichen	Kein Theorietest, explorativ

Verhaegen/Van Huylenbroeck	1999	Innovative Marketingkanäle in der Fleischindustrie	Analyse eines innovativen Marketingkanals für Rindfleisch aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung anhand einer Fallstudie in Belgien	Neuartiger Marketingkanal kann Unsicherheiten und TK reduzieren, TKT zur Analyse innovativer Marketingkanäle geeignet	Kein Theorietest
Verhaegen/Van Huylenbroeck	2001	Innovative Marketingkanäle in der Lebensmittelindustrie	Vergleich unterschiedlicher Marketingkanäle für Qualitätslebensmittel aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	Qualitative Kosten-/Nutzenanalyse, Interviews mit Akteuren der belgischen Lebensmittelindustrie	Innovative Marketingkanäle können Unsicherheiten und TK reduzieren, Kooperation verringert TK	Kein Theorietest, explorativ

Banterle et al.	2006 a	Rückverfolgbarkeitssysteme in der Milch- und Molkereiwirtschaft	Auswirkungen der Einführung von Rückverfolgbarkeitssystemen aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	38 Unternehmen der italienischen Milch- und Molkereiwirtschaft, Faktor- und Clusteranalyse	Erhöhte Faktorspezifität und Monitoringkosten, jedoch auch Reduzierung der Unsicherheit und Informationskosten	Kein Theorietest, explorativ
Banterle et al.	2006 b	Rückverfolgbarkeitssysteme in der Fleischindustrie	Auswirkungen der Einführung von Rückverfolgbarkeitssystemen aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	32 fleischverarbeitende Unternehmen in Italien, Faktor- und Clusteranalyse	Erhöhte Faktorspezifität und Monitoringkosten, jedoch auch Reduzierung der Unsicherheit	Kein Theorietest, explorativ
Banterle/Stranieri	2008	Rückverfolgbarkeitssysteme in der Lebensmittelindustrie	Auswirkungen der Einführung von Rückverfolgbarkeitssystemen aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	146 Unternehmen der italienischen Nahrungsmittelindustrie, Faktor- und Clusteranalyse	Verstärkte vertikale Integration durch erhöhte Faktorspezifität und Monitoringkosten, Unsicherheit reduziert	Vorhersagen bestätigt
Buhr	2003	Rückverfolgbarkeitssysteme in der Fleischindustrie	Einfluss von Rückverfolgbarkeitssystemen auf die Branchenstruktur aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	6 Unternehmen der europäischen Fleischindustrie, Fallstudien	Möglichkeit Unsicherheiten und TK zu reduzieren, Verschiebung in Richtung Markt nicht beobachtbar	Vorhersagen nicht bestätigt

Caswell et al.	1998	Qualitätsmanagementsysteme in der Lebensmittelindustrie	Auswirkungen unterschiedlicher Qualitätsmanagementsysteme aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	Qualitätsmanagementsysteme beeinflussen Höhe der TK, Einführung kann TK reduzieren	Kein Theorietest
Holleran et al.	1999	Qualitätssicherungssysteme in der Lebensmittelindustrie	Gründe für die Einführung von Qualitätssicherungssystemen aus Sicht der TKT	Weder noch (nicht empirisch)	Argumentativ-deduktive Betrachtung	Einführung von Qualitätssicherungssystemen kann Unsicherheit und somit TK reduzieren	Kein Theorietest
Raynaud et al.	2005	Qualitätssicherungsinstrumente in der Lebensmittelindustrie	Auswirkungen unterschiedlicher Qualitätssicherungsinstrumente aus Sicht der TKT	Indirekter Ansatz	42 Unternehmen der europäischen Lebensmittelindustrie, Fallstudien	TKT geeignet, um Auswirkungen unterschiedlicher Qualitätssicherungsinstrumente zu erklären	Vorhersagen bestätigt