

Der Medizinischen Fakultät der Georg-August-Universität  
eingereicht von Prof. Dr. M. Reuss-Borst

# **Analyse des Ernährungsverhaltens von Brustkrebspatientinnen - 2002 und 2013**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades  
der Medizinischen Fakultät der  
Georg-August-Universität zu Göttingen

vorgelegt von

**Dirk Karl Klein**

aus

Willich

Göttingen 2018

Dekan: Prof. Dr. rer. nat. H. K. Kroemer

### **Betreuungsausschuss**

Betreuer/in Prof. Dr. M. Reuss-Borst

Ko-Betreuer/in: Priv.-Doz. Dr. T. Ellrott

### **Prüfungskommission**

Referent/in Prof. Dr. M. Reuss-Borst

Ko-Referent/in: PD Dr. Dr. G. J. Bauerschmitz

Drittreferent/in: PD Dr. F. Braulke

Datum der mündlichen Prüfung: 09. Mai 2019

Hiermit erkläre ich, die Dissertation mit dem Titel **Analyse des Ernährungsverhaltens von Brustkrebspatientinnen - 2002 und 2013** eigenständig angefertigt und keine anderen als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet zu haben.

Göttingen, den 17.09.2018

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>IV</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>V</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>VI</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1 Einführung in das Thema .....	1
1.2 Studienlage zur Ernährung bei Brustkrebs.....	2
1.3 Rehabilitation und Ernährungsberatung bei Brustkrebs.....	3
1.4 Ernährung bei Brustkrebs .....	5
1.5 Ernährungsempfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) 2000-2015 .....	5
1.6 Zielsetzung und Fragestellung.....	6
<b>2 Material und Methoden .....</b>	<b>8</b>
2.1 Material.....	8
2.1.1 Patientenrekrutierung der Studie I.....	8
2.1.2 Patientenrekrutierung der Studie II .....	10
2.1.3 Beschreibung des Kollektivs der Studie I.....	13
2.1.4 Beschreibung des Kollektivs der Studie II .....	16
2.2 Methoden.....	21
2.2.1 Fragebogen 2002 und 2013.....	21
2.2.2 Fragebogen Follow-Up 2016.....	22
2.3 Statistische Auswertung.....	22
2.4 Ethikvotum und Datenschutz der Studien I und II .....	26
<b>3 Ergebnisse.....</b>	<b>28</b>
3.1 Vergleichende Analyse der Studienkollektive I und II .....	28
3.1.1 Durchschnittlicher BMI im Vergleich:.....	28
3.1.2 Verteilung der BMI-Kategorien im Vergleich .....	29
3.1.3 TNM-Stadien im Vergleich.....	29
3.1.4 Rezeptor-Status im Vergleich .....	31
3.1.5 Begleiterkrankungen im Vergleich.....	32
3.1.6 Chemo-/Strahlentherapie im Vergleich.....	32
3.1.7 Antihormon- und Herceptin ®-Therapie im Vergleich.....	33
3.1.8 Zusammenfassung Vergleich Kollektive .....	34

3.2	Vergleichende Analyse des Ernährungsverhaltens von Brustkrebspatientinnen der Studien I (2002) und II (2013) zum Studienbeginn .....	34
3.2.1	Lebensmittelgruppe 1: Getreide/-produkte, Kartoffeln, Teigwaren, Reis.....	35
3.2.2	Lebensmittelgruppe 2: Gemüse und Salat.....	36
3.2.3	Lebensmittelgruppe 3: Obst .....	37
3.2.4	Lebensmittelgruppe 4: Milch/-produkte und Käse.....	38
3.2.5	Lebensmittelgruppe 5: Fisch, Eier, Fleisch und Wurstwaren.....	39
3.2.6	Lebensmittelgruppe 6: Öle und Fette (Butter/Margarine) .....	41
3.2.7	Lebensmittelgruppe 7: Getränke.....	42
3.2.8	Vergleich der Nährstoffzufuhr von Kohlenhydraten, Proteinen und Fetten zwischen Studie I und II.....	43
3.2.9	Zusammenfassung Analyse des Ernährungsverhaltens 2002 vs. 2013 .....	45
3.3	Vergleichende Analyse des Ernährungsverhaltens der Studie I im Langzeitverlauf - 2002 vs. 2016.....	46
3.3.1	Follow-Up 2016.....	46
3.3.2	Verzehrmengen der Lebensmittelgruppen 1-7 im Vergleich .....	47
3.3.3	Diätetische Maßnahmen im Langzeitverlauf .....	53
3.3.4	Zusammenfassung Ernährungsverhalten im Langzeitvergleich 2002 vs.2016.....	54
3.4	Vergleichende Analyse des Ernährungsverhaltens zwischen Brustkrebspatientinnen und der gesunden Normalbevölkerung .....	55
3.4.1	Lebensmittelgruppe 1: Getreide/-produkte, Kartoffeln, Teigwaren, Reis.....	56
3.4.2	Lebensmittelgruppe 2: Gemüse und Salat.....	56
3.4.3	Lebensmittelgruppe 3: Obst .....	56
3.4.4	Lebensmittelgruppe 4: Milch/-produkte und Käse.....	56
3.4.5	Lebensmittelgruppe 5: Fisch, Eier, Fleisch und Wurstwaren.....	57
3.4.6	Vergleich der durchschnittlichen Nährstoffzufuhr von Kohlenhydraten, Proteinen und Fetten.....	57
3.4.7	Zusammenfassung: Vergleichende Analyse des Ernährungsverhaltens zwischen Brustkrebspatientinnen und der gesunden Normalbevölkerung.....	57
<b>4</b>	<b>Diskussion.....</b>	<b>59</b>
4.1	Analyse der Studienkollektive I und II.....	59
4.1.1	Auswertung und Interpretation der Unterschiede zwischen Studienkollektiv I (2002) und II (2013) .....	59
4.2	Analyse des Ernährungsverhaltens der Studien I (2002) und II (2013) jeweils zum Studienbeginn.....	61
4.2.1	Auswertung und Interpretation der Unterschiede im Ernährungsverhalten der Studienkollektive I (2002) und II (2013) in Bezug auf die Lebensmittelgruppen.....	61
4.2.2	Auswertung und Interpretation der Unterschiede der Nährstoffzufuhr (Kohlenhydrate, Fette, Proteine) zwischen Studie I und II.....	62
4.3	Analyse des Ernährungsverhaltens der Studie I im Langzeitverlauf -2002 (Studienstart) vs. 2016 (Follow-Up) .....	63
4.3.1	Auswertung und Interpretation der Unterschiede im Ernährungsverhalten der Studie I im Langzeitverlauf -2002 vs. 2016.....	64

---

4.3.2	Auswertung und Interpretation der Unterschiede der Nährstoffzufuhr (Kohlenhydrate, Proteine, Fette) im Langzeitverlauf-2002 vs. 2016 .....	64
4.4	Analyse des Ernährungsverhaltens zwischen Brustkrebspatientinnen und der gesunden Normalbevölkerung .....	66
4.4.1	Auswertung und Interpretation der Unterschiede im Ernährungsverhalten zwischen Brustkrebspatientinnen und der gesunden Normalbevölkerung .....	66
4.4.2	Auswertung und Interpretation der Unterschiede der Nährstoffzufuhr (Kohlenhydrate, Proteine, Fette) zwischen Brustkrebspatientinnen und Gesunden .....	67
4.5	Auswertung der Literatur .....	68
4.6	Schlussfolgerung/Aussicht .....	75
4.7	Methodenkritik .....	75
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>77</b>
<b>6</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>80</b>
6.1	Ernährungsfragebogen 2001 für die Studien I und II .....	80
6.2	Fragebogen Follow-Up 2016 .....	84
6.3	Lebensmittelempfehlungen/-mengen der DGE .....	90
<b>7</b>	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>91</b>

## Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: Rekrutierungsschema der Studie I mit Anzahl der Teilnehmerinnen und Fragebögen</i> .....	10
<i>Abbildung 2: Rekrutierungsschema der Studie II mit Anzahl der Teilnehmerinnen</i> .....	12
<i>Abbildung 3: BMI-Verteilung der Studie I zum Startzeitpunkt</i> .....	14
<i>Abbildung 4: pathologische Tumorstadien (T-Stadien) des Kollektivs der Studie I</i> .....	14
<i>Abbildung 5: pathologische Lymphknotenstadien (N-Stadien) des Kollektivs der Studie I</i> .....	15
<i>Abbildung 6: Stadien der Fernmetastasen (M-Stadien) der Studie I</i> .....	15
<i>Abbildung 7: Bildungsunterschiede der Studie II</i> .....	18
<i>Abbildung 8: BMI-Verteilung der Studie II zum Startzeitpunkt</i> .....	18
<i>Abbildung 9: pathologische Tumorstadien (T-Stadien) der Studie II</i> .....	19
<i>Abbildung 10: Lymphknotenstadien (N-Stadien) der Studie II</i> .....	19
<i>Abbildung 11: Fernmetastasen (M-Stadien) der Studie II</i> .....	20
<i>Abbildung 12: Durchschnittlicher Body-Mass-Index in <math>[kg/m^2]</math> im Vergleich</i> .....	28
<i>Abbildung 13: Häufigkeitsverteilung der BMI-Kategorien im Vergleich</i> .....	29
<i>Abbildung 14: Häufigkeitsverteilung der Tumorstadien</i> .....	30
<i>Abbildung 15: Häufigkeitsverteilung der Lymphknotenstadien</i> .....	30
<i>Abbildung 16: Häufigkeitsverteilung der Fernmetastasen</i> .....	31
<i>Abbildung 17: Rezeptorstatus im Vergleich</i> .....	31
<i>Abbildung 18: Begleiterkrankungen der Kollektive I und II im Vergleich</i> .....	32
<i>Abbildung 19: Häufigkeitsverteilung der Chemo- und Strahlentherapie im Vergleich</i> .....	33
<i>Abbildung 20: Antihormon-/Herceptin®-Therapie im Vergleich</i> .....	34
<i>Abbildung 21: Häufigkeitsverteilung verzehrter Lebensmittel der Gruppe 1 im Vergleich</i> .....	36
<i>Abbildung 22: Häufigkeitsverteilung verzehrter Lebensmittel der Gruppe 2 im Vergleich</i> .....	37
<i>Abbildung 23: Häufigkeitsverteilung verzehrter Lebensmittel der Gruppe 3 im Vergleich</i> .....	38
<i>Abbildung 24: Häufigkeitsverteilung verzehrter Lebensmittel der Gruppe 4 im Vergleich</i> .....	39
<i>Abbildung 25: Häufigkeitsverteilung verzehrter Lebensmittel der Gruppe 5 im Vergleich</i> .....	41
<i>Abbildung 26: Häufigkeitsverteilung verzehrter Lebensmittel der Gruppe 6 im Vergleich</i> .....	42
<i>Abbildung 27: Häufigkeitsverteilung der Trinkmenge (LMG 7) im Vergleich</i> .....	43
<i>Abbildung 28: Follow-Up der Studie I aus 2016</i> .....	47
<i>Abbildung 29: Häufigkeitsverteilung verzehrter Lebensmittel der Gruppe 2 im Langzeitvergleich</i> .....	50
<i>Abbildung 30: Häufigkeitsverteilung verzehrter Lebensmittel der Gruppe 3 im Langzeitvergleich</i> .....	50
<i>Abbildung 31: Häufigkeitsverteilung verzehrter Lebensmittel der Gruppe 4 im Langzeitvergleich</i> .....	51
<i>Abbildung 32: Häufigkeitsverteilung verzehrter Lebensmittel der Gruppe 5 im Langzeitvergleich</i> .....	52
<i>Abbildung 33: Übersicht zur Entwicklung der Diäten/Ernährungsumstellung im Langzeitverlauf</i> .....	54

## Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Lebensmittelgruppengruppen und empf. Lebensmittel der DGE ggü. dem Ernährungsfragebogen</i> .....	23
<i>Tabelle 2: Durchschnittliche Verzehrsmengen von Lebensmitteln der Gruppe 1 im Vergleich</i> .....	35
<i>Tabelle 3: Durchschnittliche Verzehrsmengen von Lebensmitteln der Gruppe 2 im Vergleich</i> .....	36
<i>Tabelle 4: Durchschnittliche Verzehrsmengen von Lebensmitteln der Gruppe 3 im Vergleich</i> .....	37
<i>Tabelle 5: Durchschnittliche Verzehrsmengen von Lebensmitteln der Gruppe 4 im Vergleich</i> .....	38
<i>Tabelle 6: Durchschnittliche Verzehrsmengen von Lebensmitteln der Gruppe 5 im Vergleich</i> .....	40
<i>Tabelle 7: Durchschnittliche Verzehrsmengen von Lebensmitteln der Gruppe 6 im Vergleich</i> .....	41
<i>Tabelle 8: Durchschnittliche Trinkmenge der Lebensmittelgruppe 7 im Vergleich</i> .....	42
<i>Tabelle 9: Durchschnittliche Zufuhrmengen der Kohlenhydrate im Vergleich</i> .....	43
<i>Tabelle 10: Häufigkeitsverteilung der Kohlenhydratzufuhr im Vergleich</i> .....	44
<i>Tabelle 11: Durchschnittliche Zufuhrmengen von Proteinen im Vergleich</i> .....	44
<i>Tabelle 12: Häufigkeitsverteilung der Proteinzufuhr im Vergleich</i> .....	44
<i>Tabelle 13: Durchschnittliche Zufuhrmengen von Fetten im Vergleich</i> .....	45
<i>Tabelle 14: Häufigkeitsverteilung der Fettzufuhr im Vergleich</i> .....	45
<i>Tabelle 15: Vergleich der durchschnittlichen LMG-Verzehrsmengen der Studie I 2002 versus 2016</i> .....	48
<i>Tabelle 16: Häufigkeitsverteilung der Lebensmittelgruppen 1-7 der Studie I</i> .....	49
<i>Tabelle 17: Durchschnittliche Zufuhrmengen von Kohlenhydraten, Proteinen und Fetten im Vergleich</i> .....	52
<i>Tabelle 18: Häufigkeitsverteilung der Kohlenhydrat-, Protein- und Fettzufuhr im Vergleich</i> .....	53
<i>Tabelle 19: Übersicht durchschnittlicher Verzehrsmengen der Lebensmittelgruppen 1-7 im Vergleich</i> .....	55
<i>Tabelle 20: Durchschnittliche Zufuhrmengen von Kohlenhydraten, Proteinen und Fetten im Vergleich</i> .....	57
<i>Tabelle 21: Lebensmittelpfehlungen/-mengen entsprechend dem DGE-Ernährungskreis</i> .....	90



## Abkürzungsverzeichnis

adj.	<i>adjuvant</i>
BMI	<i>Body-Mass-Index</i>
BRCA 1/BRCA 2	<i>BReast CAncer Gen 1/2</i>
Cis	<i>Carcinoma in situ</i>
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.
empf.	empfohlen(e)
empf. tgl. Ges.-Bed.	empfohlener täglicher Gesamtbedarf
EW	Eiweiß
g/d	Gramm pro Tag
g/Wo.	Gramm pro Woche
HCG-Test	<i>Human Chorionic Gonadotropin-Test</i>
HER2/neu	<i>Human Epidermal Growth Factor Receptor 2</i>
kcal/d	<i>Kilokalorie(n) pro Tag</i>
KH	Kohlenhydrate
KHK	koronare Herzkrankheit
kJ	<i>Kilojoule</i>
KOLIBRI	Kohlenhydrat limitierte Brustkrebs Intervention
LMG	Lebensmittelgruppe
Mon.	Monat(e)
M-Stadium	Metastasen-Stadium
N	Größe der Gesamtheit/Menge
neoadj.	<i>neoadjuvant</i>
N-Stadium	<i>Nodus</i> (Lymphknoten-Stadium)
NVS II	Nationale Verzehrsstudie II
NYHA	<i>New York Heart Association</i>
pers./term.	persönlich/terminlich
PAL	<i>Physical Activity Level</i>
Pat.	Patientinnen
PNP	<i>Polyneuropathie</i>
Reha	Rehabilitation
SERM	selektive Estrogenrezeptormodulatoren
Tis	<i>Tumor in Situ</i>
t0	<i>Time 0</i> (Startzeitpunkt)
t1	<i>Time 1</i> (Endzeitpunkt)
TNM-System	Klassifikationssystem für maligne Tumoren
T-Stadium	Tumor-Stadium
u.v.a.m.	und viele(s) andere mehr
Wo.	Woche(n)

# 1 Einleitung

## 1.1 Einführung in das Thema

Brustkrebs ist mit einer jährlichen Neuerkrankungsrate von 69.220 die häufigste maligne Erkrankung der Frau. Zum Zeitpunkt der Erstdiagnose liegt in 86-92% der Fälle ein T1- oder T2-Tumor vor. Mehr als 6000 Tumoren werden zusätzlich im Stadium Carcinoma in Situ (Tis) diagnostiziert (Wittekind 2017). Das aktuelle Lebenszeitrisiko von 12,8% spiegelt wider, dass etwa eine von acht Frauen im Laufe ihres Lebens an Brustkrebs erkrankt. Das mittlere Erkrankungsalter liegt aktuell bei 64 Jahren, wobei rund drei von zehn Frauen zum Zeitpunkt der Diagnosestellung unter 55 Jahre alt sind. Durch den Fortschritt der Therapiemöglichkeiten sterben heute weniger Betroffene als noch vor zehn Jahren. Die Fünf-Jahres-Überlebensrate liegt derzeit bei 79%, die Zehn-Jahres-Überlebensrate bei 66%.

Bekannte Risikofaktoren für die Entstehung eines Mamma-Karzinoms sind eine frühe Menarche und ein später Eintritt in die Wechseljahre (Klimakterium) sowie Kinderlosigkeit (Nullparität). Identifiziert wurden weiterhin ein höheres Alter der Frau bei der ersten Geburt, Hormonersatztherapien mit einer Kombination von Östrogenen und Gestagenen während oder nach dem Klimakterium, familiäre Häufung von Brust- oder Eierstockkrebs, erhöhter Alkoholkonsum (>10 g/d) und genetische Faktoren wie Mutationen in den Brustkrebsgenen (*BRCA-1/BRCA-2*). Zudem werden Übergewicht und Bewegungsmangel nach den Wechseljahren und eine im Kinder- oder Jugendalter stattgehabte Strahlentherapie des Brustkorbs benannt (RKI und GEK/D 2017).

Bei der Entstehung von Mamma-Karzinomen rückt die Ernährung als potenziell modifizierbarer Einflussfaktor in den letzten Jahren zunehmend mehr in den Fokus der Wissenschaft, was die zunehmende Anzahl an Publikationen zu diesem Thema widerspiegelt. Dabei wird eine präventive Bedeutung der Ernährung diskutiert, aber auch eine günstige Beeinflussung der Prognose bzw. des Krankheitsverlaufs bei bereits manifester Erkrankung durch Ernährungsmodifikation. Schon seit längerem ist beispielsweise bekannt, dass Mamma-Karzinom-Patientinnen mit Adipositas häufiger Rezidive entwickeln und eine kürzere Lebenszeit haben (Leitlinie Adipositas 2014). Insgesamt ist die Studienlage jedoch noch unzureichend, um offizielle Richtlinien speziell für die Ernährung von Brustkrebspatientinnen auszusprechen.

Trotz der Weiterentwicklung wissenschaftlich gestützter Behandlungsmethoden, herrscht bei einem Großteil der betroffenen Frauen ein erhebliches Interesse, selbst z. B. durch Modifikation ihres Lebensstils zur Verbesserung ihres Gesundheitszustands beizutragen und dadurch ihre Selbstwirksamkeit zu steigern.

Im Folgenden soll der aktuelle Kenntnisstand aus nationalen und internationalen Studien dargestellt werden, welche das Ernährungsverhalten von Brustkrebspatientinnen untersucht haben.

## 1.2 Studienlage zur Ernährung bei Brustkrebs

Im Report des American Institute for Cancer Research (AICR) und des World Cancer Research Fund (WCRF) wurden sowohl in der Studie „Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer“ als auch im Ernährungsbericht der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE 2009) mögliche Risikofaktoren bewertet.

Alkohol und ein postmenopausal erhöhter Body-Mass-Index (BMI)  $>24,9 \text{ kg/m}^2$  sind mit „überzeugender Evidenz“ als gesicherte Risikofaktoren für die Brustkrebsentstehung bewertet worden. Als „möglich evident“ gelten erhöhte Verzehrsmengen von Fleisch, Wurst (verarbeitetes Fleisch), Eiern und gesättigten Fettsäuren (postmenopausal). Die Risikoerhöhung zur Brustkrebsentstehung durch den Verzehr von Fisch, Ballaststoffen, Obst und Gemüse erscheint „unwahrscheinlich“. Ob eine Assoziation zwischen Milch und Milchprodukten sowie langkettigen Fettsäuren besteht, ist noch unklar (WCRF und AICR 2007).

Benetou und Kollegen konnten im Jahr 2008 zeigen, dass einzelne Lebensmittel das Brustkrebsrisiko nicht erhöhen, sinnvolle Kombinationen hingegen durchaus protektiv wirken und das Erkrankungsrisiko signifikant senken können. Zudem beobachteten sie eine Assoziation zwischen mediterraner Diät und einer geringeren Inzidenz von Krebserkrankungen in den südlichen Ländern. Zentraler Bestandteil dieser Ernährung ist ein regelmäßig erhöhter Konsum von Olivenöl (hoher Anteil einfach ungesättigter Fettsäuren), Fisch, Meeresfrüchten, Salat, Obst und Gemüse kombiniert mit geringen Verzehrsmengen von Fleisch- und Milchprodukten sowie maximal einem Glas Rotwein pro Tag (Benetou et al. 2008).

Schulz und Kollegen wiesen ein erhöhtes Brustkrebsrisiko bei solchen Ernährungsformen nach, bei denen vermehrt Butter, Margarine und verarbeitetes Fleisch (Wurst) sowie geringe Mengen Fisch und Fruchtsäfte konsumiert wurden (Schulz et al. 2008).

Im Jahr 2010 konnte in einer Auswertung der groß angelegten „EPIC-Studie“ kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Verzehr von Obst und Gemüse gegenüber dem gehäuften Auftreten von Mamma-Karzinomen aufgezeigt werden (Boffetta et al. 2010).

Brennan und Kollegen kamen in einer Metaanalyse, in die mehrere Fall-/Kontrollstudien eingingen, zu dem Schluss, dass eine erhöhte Zufuhr von Vollkornprodukten, Fisch, mageren Milchprodukten, Obst und Gemüse mit einem niedrigen Brustkrebsrisiko assoziiert ist. Alkoholenuss war dagegen mit einem höheren Risiko assoziiert. Eine fett- und fleischreiche Ernährung, wie sie in westlichen Ländern heute üblich ist, wies keine Risikoerhöhung auf (Brennan et al. 2010).

In der amerikanischen Studie „Diet Quality of Cancer Survivors and Noncancer Individuals“ verglichen die Autoren das Ernährungsverhalten krebserkrankter Menschen mit dem der gesunden Normalbevölkerung. Es konnte sowohl eine Assoziation zwischen schlechtem Ernährungsverhalten und dem Progress der Krebserkrankung als auch ein höheres Mortalitätsrisiko nachgewiesen werden. Das ungünstige Ernährungsverhalten war durch einen zu hohen Konsum gesättigter Fettsäuren und zu geringer Ballaststoffzufuhr charakterisiert. Im Vergleich mit anderen Tumorentitäten wiesen Brustkrebspatientinnen das beste Ernährungsverhalten auf (Zhang et al. 2015).

### **1.3 Rehabilitation und Ernährungsberatung bei Brustkrebs**

Rehabilitation strebt die Wiederherstellung bzw. Wiedereingliederung von Kranken, körperlich/geistig Behinderten oder solchen Personen, die von einer Behinderung bedroht sind, an. Ziel einer Rehabilitationsmaßnahme ist die Unterstützung zum Erhalt oder die Wiederherstellung körperlicher, sozialer und beruflicher Fähigkeiten für eine bestmögliche Teilhabe am Leben. Erkrankungsbedingte Beeinträchtigungen und Einschränkungen sollen, wenn möglich, abgewendet oder zumindest vermindert werden.

Reha-Maßnahmen werden von unterschiedlichen Sozialhilfeträgern, wie z. B. den gesetzlichen Krankenkassen oder Rentenversicherungen, finanziert (Bundesministerium für Gesundheit 2016).

Onkologische Rehabilitationsmaßnahmen zielen insbesondere auf die Verbesserung körperlicher, psychischer und sozialer Funktionsfähigkeiten sowie Bewältigungsstrategien der durchlebten oder noch vorhandenen Erkrankung ab. Ziel ist letztlich die Steigerung der subjektiven Lebensqualität der Betroffenen.

Einzig die Steigerung der körperlichen Aktivität kann nachgewiesenermaßen die Gesamtmortalität bei (postmenopausalen) brustkrebserkrankten Frauen um bis zu 50% senken (Holmes et al. 2005), zusätzlich zu bekannten psychosozialen Effekten wie der Steigerung der Lebensqualität, Besserung der Stimmung, Beseitigung von sozialen Rückzugstendenzen und des oft chronifizierenden Fatigue-Syndroms u.v.a.m. Auch Muskelkraft und Ausdauerleistungsfähigkeit können durch körperliche Aktivität verbessert werden (Baumann et al. 2017); (Zimmer et al. 2017); (Reuss-Borst und Wentrock 2013).

Ein weiterer wichtiger Therapie-Baustein der onkologischen Rehabilitation ist die Ernährungsberatung. Relevante Themen wie die bewusste Auswahl von Lebensmitteln, deren Zubereitung und sinnvolle Verteilung der Mahlzeiten über den Tag hinweg, Besonderheiten des gesteigerten Energieverbrauchs und der daraus resultierenden Notwendigkeit, Mahlzeiten gegebenenfalls mit Energieträgern wie Fetten und Proteinen zu supplementieren, sind dabei häufig angesprochene Themen.

Mehrere Studien konnten belegen, dass eine mindestens 30-minütige Ernährungsberatung von entscheidender Bedeutung ist, um oben genannte Themen nachhaltig in den Alltag der Patientinnen zu etablieren und eine gesteigerte Energie- und Proteinaufnahme zu bewirken. Dieser Effekt wirkt bei ausreichender Gesamtenergiezufuhr der ungewollten Mangelernährung entgegen (Arends et al. 2015).

Noch immer ist allerdings unklar, welche Ernährungsform an brustkrebserkrankten Frauen am besten zu empfehlen sein wird. Die Studienlage ist hierzu noch sehr gering, auch ist nicht klar, ob sich die Ernährungsformen bei Prävention und zur „Therapie“ letztlich unterscheiden.

Sogenannte Krebsdiäten werden von Brustkrebserkrankten seit vielen Jahren immer wieder nachgefragt. Sie werden meist als alternativtherapeutische Maßnahmen genutzt, mit dem Ziel, den Krebs direkt zu bekämpfen.

Zu erwähnen sind hier beispielhaft die Krebskur nach Breuss, die Öl-Eiweiß-Kost nach Budwig, die Gerson-Diät sowie die Makrobiotik (Hübner et al. 2012).

## 1.4 Ernährung bei Brustkrebs

Bislang wird an Brustkrebs erkrankten Frauen meist auch in der Rehabilitation eine Ernährungsform empfohlen, wie sie derzeit auch zur Prävention empfohlen wird. Die Evidenzlage, auf der diese Empfehlungen beruhen, muss bislang als schwach gelten (s. Kapitel 4.4.2). Es gibt keine prospektiven Therapie-/Interventionsstudien, in denen eine Kostform über einen längeren Zeitraum bzgl. ihrer Auswirkungen auf die Prognose, Rezidivrate aber auch sog. *patient-report outcomes* (PROs) wie Lebensqualität, körperliche Leistungsfähigkeit untersucht wurde. Neben der klassischen DGE-Empfehlung werden in letzter Zeit jedoch von Patientinnen zunehmend kohlenhydratreduzierte Kostformen bis hin zu der extrem kohlenhydratreduzierten Kostform nachgefragt. Dies war auch Anlass, diese Ernährungsformen in der sogenannten KOLIBRI-Studie zu untersuchen, auf die hier am Rande auch eingegangen wird.

## 1.5 Ernährungsempfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) 2000-2015

Die DGE empfiehlt eine vollwertige und ausgewogene Ernährung zur Förderung der Gesundheit und Vorbeugung ernährungsbedingter Krankheiten. Vollwertig bedeutet eine bedarfsgerechte, ausreichende Energie- und Flüssigkeitszufuhr, welche durch Vitamine, Mineralien, Ballaststoffe und sekundäre Pflanzenstoffe vervollständigt wird.

Kohlenhydrate, Proteine und Fette sollen als energieliefernde Grundnährstoffe im ausgewogenen Verhältnis stehen.

Seit dem Jahr 2000 empfehlen die Leitlinien der DGE für Erwachsene mehr als 50% der Gesamtenergiezufuhr pro Tag durch Kohlenhydrate zu decken. Bevorzugt sollten langkettige Kohlenhydrate (Mehrfachzucker) aus Kartoffeln, Reis, Vollkornbrot/-nudeln oder Hülsenfrüchte verzehrt werden.

Der Richtwert für die Zufuhrmenge von Proteinen liegt bei 15% der Gesamtenergiezufuhr, was im Durchschnitt 0,8 g Proteine pro kg Körpergewicht entspricht.

Die Empfehlung für die tägliche Zufuhrmenge von Fetten sollte 30% bei einem Aktivitätsgrad (Physical Activity Level/PAL) von mehr als 1,4 (überwiegend sitzende Tätigkeiten, gelegentlich Stehen und Gehen) und bis zu 35% bei einem PAL von größer 1,7 (überwiegend stehende/gehende bis hin zu stark körperlicher Arbeit) der Gesamtenergiezufuhr betragen.

Tierische Fette sollten sparsam verzehrt werden, da hohe Mengen gesättigter, aber nur geringe Mengen ungesättigter Fettsäuren enthalten sind. Gesättigte Fettsäuren werden bei übermäßigem Verzehr vorrangig in die Fettdepots des Körpers eingebaut, woraus im langfristigen Verlauf Adipositas, Hypercholesterinämie und weiterführende Herz- Kreislaufkrankungen resultieren können. Aufgrund dieser Erkenntnisse werden von der DGE vorrangig fettarme Varianten von Fleisch, Wurst, Schokolade, Milch- und Milchprodukten empfohlen, um das Fettsäuremuster zugunsten der ungesättigten Fettsäuren zu modifizieren. Ungesättigte Fettsäuren sind vor allem in fettreichem Fisch (Lachs, Makrele, Hering), kaltgepressten Ölen (Walnuss-/Rapsöl) und Nüssen enthalten.

Die täglich empfohlene Ballaststoffmenge für Frauen sollte 16,7 g/1000 kcal betragen und in Form von Getreideprodukten, Obst, Gemüse und anderen pflanzlichen Lebensmitteln zugeführt werden (Leitlinie Fettzufuhr 2015).

## 1.6 Zielsetzung und Fragestellung

In den letzten Jahren zeichnet sich ein deutlicher Trend zu eher kohlenhydratreduzierten Ernährungsformen ab. Es ist bekannt, dass sich der Krankheitsverlauf bei Brustkrebs durch Gewichtsreduktion günstig beeinflussen lässt. Da bei den meisten Patientinnen der Tumor in einem frühen Stadium diagnostiziert wird, ist die Therapie meist kurativ und kommt der sekundären/tertiären Prävention, z. B. auch der Verhinderung von kardiovaskulären Folgeerkrankungen, eine immer größere Bedeutung zu.

Alle Patientinnen wissen, dass sie sich „gesund“ ernähren, möglichst Normalgewicht anstreben und eine ausgewogene Kost bevorzugen sollten. Viele Millionen Euro wurden in den vergangenen Jahrzehnten in Präventions- und Aufklärungskampagnen über gesunde Ernährung gesteckt. Letztlich ist unklar, ob diese zu einer Änderung des Ernährungsverhaltens bei Brustkrebserkrankten geführt haben.

Auch wissen wir nicht, ob sich das Ernährungsverhalten von Brustkrebserkrankten von dem der gesunden Normalbevölkerung unterscheidet.

Da die Diagnose Brustkrebs ja noch immer eine Lebenskrise für die meisten Betroffenen bedeutet, vieles, auch das bisherige Leben und der Lebensstil oftmals in Frage gestellt wird, könnte die Diagnose durchaus eine günstige Gelegenheit für die Betroffenen sein, ihren Lebensstil und damit auch ihre Ernährungsweise zu verändern.

Um diese Frage zu klären, wurden in dieser Dissertation strukturell vergleichbare Patientenkollektive aus den Jahren 2002 und 2013 miteinander bzgl. des Ernährungsverhaltens verglichen. Die Daten wurden zu Beginn einer onkologischen Rehabilitationsmaßnahme erhoben.

Im Einzelnen sollten folgende Fragen beantwortet werden:

1. Hat sich das Ernährungsverhalten von Brustkrebspatientinnen im Laufe der letzten 15 Jahre verändert?
2. Führt die Rehabilitationsmaßnahme langfristig zu einer Änderung des Ernährungsverhaltens?
3. Unterscheidet sich das Ernährungsverhalten von Brustkrebspatientinnen und der gesunden Normalbevölkerung?
4. Sind bestimmte Ernährungsformen/-muster mit einer besseren Prognose assoziiert?



## 2 Material und Methoden

### 2.1 Material

In der vorliegenden Arbeit wurden Daten, die im Rahmen von zwei Studien gewonnen wurden, ausgewertet und retrospektiv miteinander verglichen.

Der erste Datensatz basiert auf der prospektiv randomisierten Lebensqualität-Studie (Studie I), die im Zeitraum von Oktober 2001 bis April 2005 durchgeführt wurde.

Die Daten der Vergleichsstudie (prospektiv offen monozentrische Interventionsstudie KOLBRI, Studie II) wurden von September 2013 bis August 2015 erhoben. Erfasst wurden sozioökonomische Daten sowie Angaben zum Ernährungsverhalten von Brustkrebspatientinnen mittels Fragebogen (S. 80-83) zum Reha-Beginn.

Die Ernährungsgewohnheiten des Startkollektivs der Studie I wurden für den Langzeitvergleich erneut nach zehn Jahren mittels einer postalischen Befragung erhoben (6.2 Fragebogen Follow-Up 2016).

Da sich diese Arbeit auf den Vergleich von Ernährungsgewohnheiten brustkrebserkrankter Frauen konzentriert, wurde hier nur auf dafür relevante Faktoren eingegangen.

#### 2.1.1 Patientenrekrutierung der Studie I

Die Patientenrekrutierung für das Startkollektiv der Studie I erstreckte sich über einen Zeitraum von Oktober 2001 bis April 2004, betrug demzufolge 30 Monate. Bei der Auswahl der Studienteilnehmerinnen handelte es sich um Brustkrebspatientinnen, die im Rahmen einer Anschlussheilbehandlung (AHB) oder eines stationären Heilverfahrens in der „Rehaklinik Am Kurpark“ in Bad Kissingen aufgenommen wurden. 386 Patientinnen erfüllten die Einschlusskriterien und kamen als potenzielle Teilnehmerinnen in Betracht (Kötter 2011).

Über die Aufnahme in die Studie entschieden die folgenden Kriterien:

- Alter der Patientinnen nicht jünger als 25 und nicht älter als 75 Jahre
- Erstdiagnose nicht länger als fünf Jahre zurückliegend
- Vorhandensein ausreichender Deutschkenntnisse
- Vorliegen eines histologisch gesicherten Mamma-Karzinoms

Zum Ausschluss aus der Studie führten diese Kriterien:

- Schwerwiegende internistische oder psychiatrische Begleiterkrankungen (Herzinfarkt, Schlaganfall, Lungenembolie, die vor weniger als vier Monaten waren, Herzinsuffizienz NYHA III-IV, endogene Depression, Psychosen, etc.)
- Diagnose eines weiteren Malignoms vor weniger als fünf Jahren
- bilaterales Mamma-Karzinom, bei dem aktuell beide Brustseiten behandelt wurden
- Neu aufgetretene Metastasen, welche eine erneute stationäre Behandlung während der Studie erforderlich gemacht hätten
- Andere Erkrankungen, welche eine stationäre Behandlung oder Rehabilitation während der Beobachtungszeit erforderlich gemacht hätten
- Mangelnde Compliance
- Geschätzte Lebenserwartung, die unter einem Jahr gewesen wäre
- Wenn der Träger der Rehabilitationsmaßnahme nicht die Deutsche Rentenversicherung Baden-Württemberg war

Von den 386 potenziellen Studienteilnehmerinnen konnten 200 Patientinnen rekrutiert werden. Bei elf Frauen traten im Verlauf Ausschlusskriterien auf, 15 brachen die Studie ohne Angabe von Gründen ab. Die Dropout-Rate von 26 Patientinnen (13%) reduzierte das Startkollektiv auf 174 Frauen am Ende der Studie (Abbildung 1).

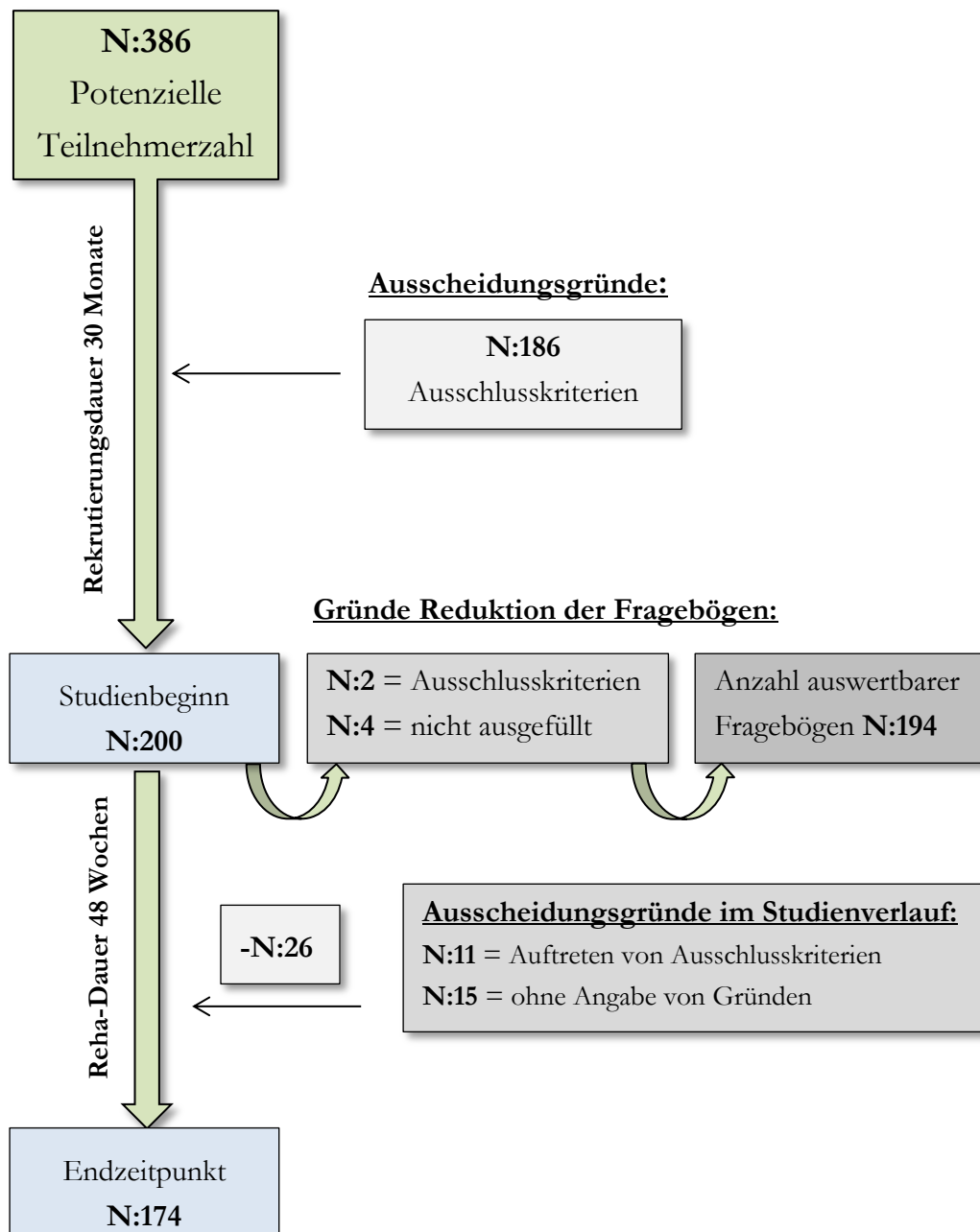
**Im Folgenden eine grafisch vereinfachte Darstellung der Rekrutierung von Studie I:**

Abbildung 1: Rekrutierungsschema der Studie I mit Anzahl der Teilnehmerinnen und Fragebögen (N)

### 2.1.2 Patientenrekrutierung der Studie II

Bei den in die Studie II aufgenommenen Patientinnen handelte es sich wie in Studie I um Brustkrebspatientinnen, die im Rahmen einer Rehabilitationsmaßnahme in der Klinik „Am Kurpark“ in Bad Kissingen behandelt wurden.

Die Rekrutierungsdauer betrug 20 Monate. Beworben wurde die Studie bereits vorab durch kooperierende Brustzentren, Selbsthilfegruppen, den medizinischen Dienst der Deutschen Rentenversicherung und die Klinik selbst.

Über die Möglichkeit zur Studienteilnahme wurde anhand der erhobenen Anamnese des behandelnden Arztes, des Vorliegens von Einschlusskriterien und der schriftlichen Patienteneinwilligung entschieden.

Folgende Kriterien führten zur Aufnahme in die Studie:

- Alle Brustkrebspatientinnen, die eine Rehabilitationsmaßnahme unabhängig vom Krankheitsstadium genehmigt bekommen hatten (Erst-Reha nach primärer Therapie oder Folge-Reha bei persistierender Erkrankung)
- Alter zwischen 18 und 70 Jahren
- Karnofsky-Index >70
- Bereitschaft, die Ernährung für mindestens vier Monate auf eines der drei Regime umzustellen

Zum Studienausschluss führten diese Kriterien:

- Zweitmalignom (Ausschließlich Mamma-Karzinom wurde eingeschlossen)
- Mangelnde Deutschkenntnisse (die das Mitverfolgen des Unterrichts und das Befolgen der Informationsmaterialien unmöglich gemacht hätten)
- Psychiatrische Erkrankungen oder Suchterkrankungen (mangelnde Einverständnishaftigkeit oder Compliance)
- Schwerwiegende internistische Begleiterkrankungen (Insulinpflichtiger Diabetes, Herzinfarkt nicht länger als sechs Monate vor Studienbeginn, Herzrhythmusstörungen, dekompensierte Herzinsuffizienz NYHA II, Pankreasinsuffizienz, schwere Niereninsuffizienz oder Dialysepflicht, schwere Leberinsuffizienz)
- Angeborene Stoffwechselerkrankungen, die mit den Ernährungskonzepten inkompatibel gewesen wären
- Lebenserwartung, die unter einem Jahr gewesen wäre
- Schwere Infektionen
- Schwangerschaft (HCG-Test bei prämenopausalen Frauen zum Ausschluss)
- (gleichzeitige) Teilnahme an anderen Studien

Von 549 potenziellen Studienteilnehmerinnen blieb 222 Patientinnen aufgrund vorhandener Ausschlusskriterien der Zugang zur Studie verwehrt, 116 Frauen wünschten keine Studienteilnahme und 59 Patientinnen nahmen aus sonstigen Gründen nicht teil. Im Endeffekt konnten 152 Patientinnen rekrutiert werden.

Im Verlauf der Studie schieden insgesamt 31 Teilnehmerinnen (20,5%) aus: Sieben Patientinnen aufgrund gesundheitlicher Probleme, weitere sieben wegen mangelnder Compliance. 14 Betroffene brachen aus privaten/persönlichen Gründen und nochmals drei aufgrund fehlender (weiterer) Kostenübernahme ab. Durch das Dropout von 31 Frauen kam es zur Reduktion des Startkollektivs auf 121 Teilnehmerinnen am Ende der Studie (Abbildung 2).

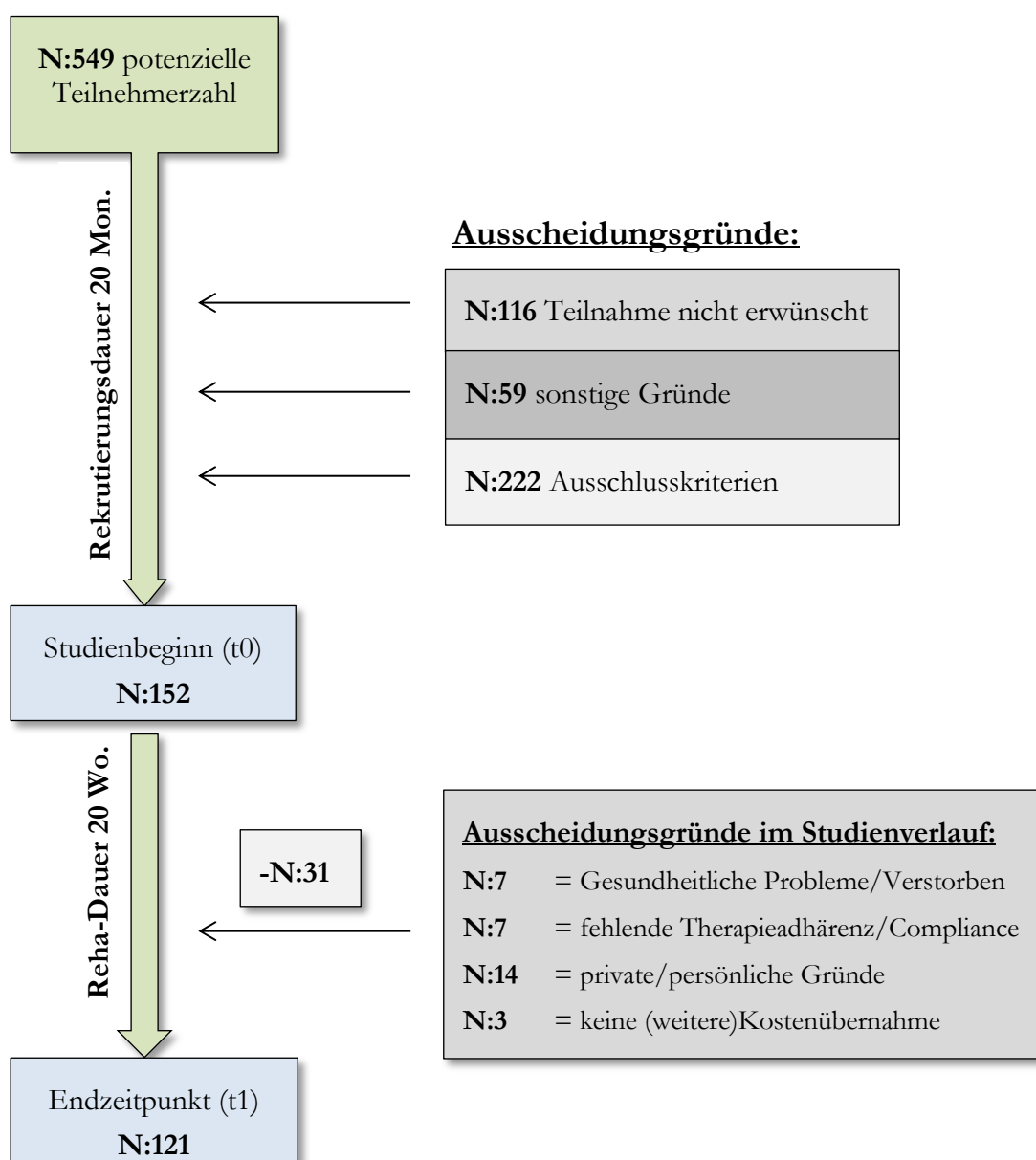


Abbildung 2: Rekrutierungsschema der Studie II mit Anzahl der Teilnehmerinnen (N)

### 2.1.3 Beschreibung des Kollektivs der Studie I

Für die Datenauswertung wurden die zum Studienstart vollständig ausgefüllten Ernährungsfragebögen (N=194) berücksichtigt. Die nicht oder nur unvollständig ausgefüllten Fragebögen (N=6) wurden nicht ausgewertet. Die Rate der Dropouts (N=26) konnte unberücksichtigt bleiben, da die Ernährungsgewohnheiten zu Studienbeginn erhoben wurden. Aus dem Follow-Up im Jahr 2016 konnten N=31 vollständig ausgefüllte und zurückgesandte Fragebögen für die Datenauswertung berücksichtigt werden. Insgesamt sechs Fragebögen konnten aufgrund Unvollständigkeit und fehlender Personalien nicht ausgewertet werden.

#### Patientenalter

Das durchschnittliche Alter des Patientenkollektivs lag zu Beginn der Studie bei 55,3 Jahren. Die jüngste Patientin war 28, die älteste 74 Jahre alt.

#### Zeitintervall von Erstdiagnose bis zum Reha-Beginn

Im Mittel betrug die Zeitspanne zwischen Erstdiagnose und dem Reha-Beginn 50,0 Wochen also 11,5 Monate. Das kürzeste Intervall betrug 5,7 und das längste 216,9 Wochen.

#### Body-Mass-Index (BMI)

Der Durchschnittliche Body-Mass-Index des Kollektivs lag zum Studienbeginn bei 28,1 (kg/m<sup>2</sup>), der niedrigste bei 15,2 (kg/m<sup>2</sup>) und der höchste bei 43,8 (kg/m<sup>2</sup>). Abbildung 3 zeigt, dass insgesamt 2,0% (N=4) der Betroffenen untergewichtig, 22,5% (N=45) normalgewichtig waren. 40,5% (N=81) der Teilnehmerinnen waren übergewichtig (Prädipositas) und 35,0% (N=70) waren fettleibig (adipös) (Leipziger 2012).

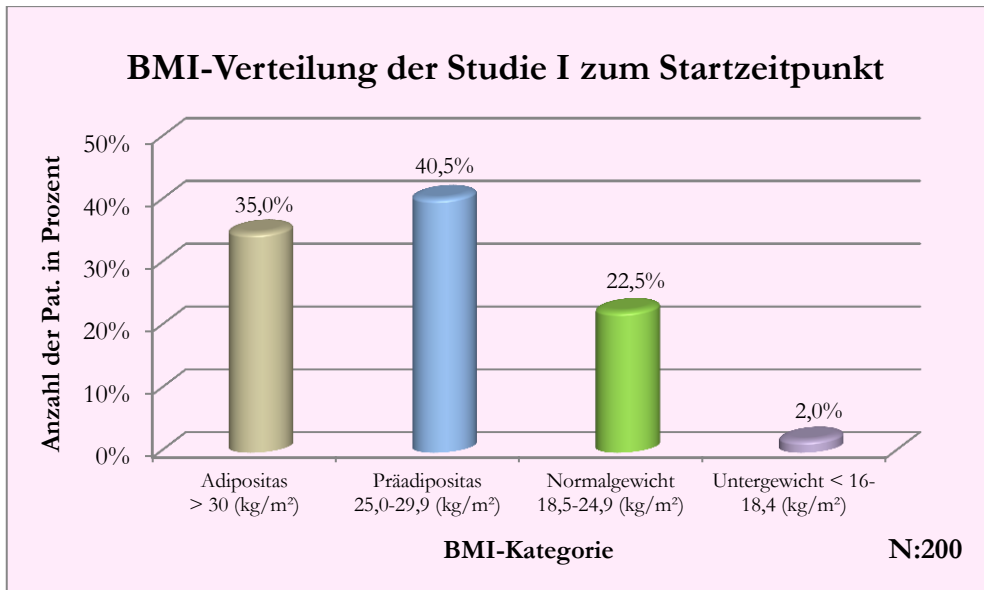


Abbildung 3: BMI-Verteilung der Studie I zum Startzeitpunkt in Prozent

#### pTNM-Stadien des Kollektivs

Die Einteilungen und Details zu den pathologischen Tumorstadien, dem Lymphknotenbefall und den Fernmetastasen sind den nachfolgenden Abbildungen 4-6 zu entnehmen (Wittekind 2017).

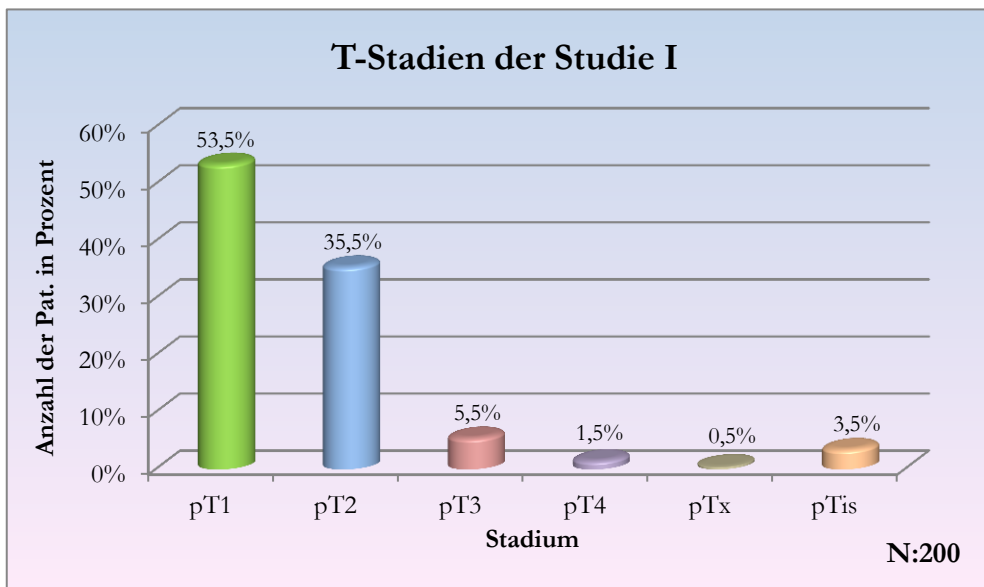


Abbildung 4: pathologische Tumorstadien (T-Stadien) des Kollektivs der Studie I in Prozent

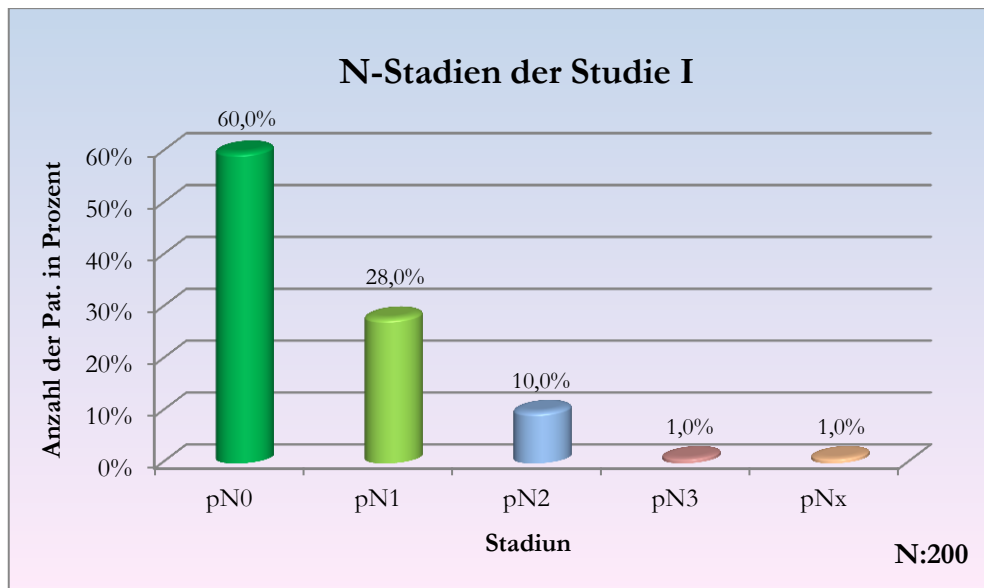


Abbildung 5: pathologische Lymphknotenstadien (N-Stadien) des Kollektivs der Studie I in Prozent

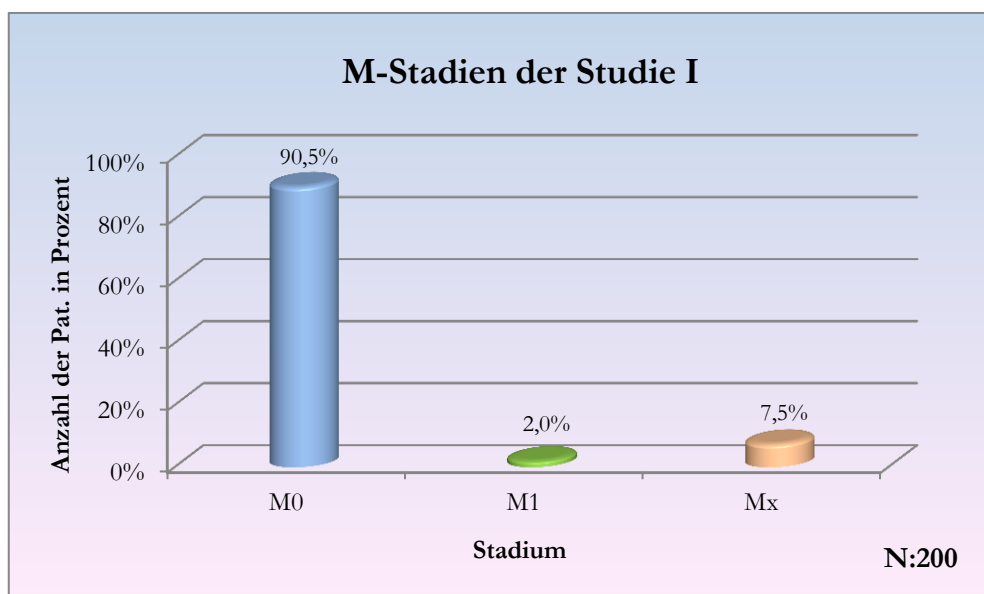


Abbildung 6: Stadien der Fernmetastasen (M-Stadien) der Studie I in Prozent

### Metastasen

2,0% (N=4) des Startkollektivs litten zu Studienbeginn an Fernmetastasen. 1,0% (N=2) der Betroffenen hatten Knochenmetastasen und jeweils 0,5% (N=1) Leber- bzw. Hirnmetastasen. Bei 7,5% (N=15) der Frauen fehlten Angaben zum Metastasen-Status.



### Begleiterkrankungen

35,0% (N=70) der Patientinnen hatten einen arteriellen Hypertonus, 7,0% (N=14) einen Diabetes mellitus und keine Frau eine Polyneuropathie.

Insgesamt litten 88,5% des Gesamtkollektivs (N=177) an Begleiterkrankungen. 19,5% der Teilnehmerinnen (N=39) wiesen eine und 69,0% (N=138) mehr als eine Komorbidität auf. 11,5% (N=23) gaben keine Komorbiditäten an.

Auf die weitere Betrachtung zusätzlich erfasster Begleiterkrankungen wurde an dieser Stelle aufgrund fehlender Relevanz zum Thema verzichtet. Dazu gehörten Erkrankungen psychiatrischen, muskulo-skelettalen, pulmonalen, vaskulären und endokrinologischen Ursprungs

### Rezeptorstatus

77,0% (N=154) der untersuchten Patientinnen hatten einen positiven Östrogen-Rezeptorstatus, 71,5% (N=143) einen positiven Progesteron-Rezeptorstatus und 15,5% (N=31) einen positiven HER2/neu-Status. Einen triple-negativen Rezeptorstatus hatten 14,0% (N=28) der Teilnehmerinnen.

### Antihormon- und Herceptin®-Therapie

76,0% der Patientinnen (N=152) wurden während der Rehabilitationsmaßnahme im Rahmen des adjuvanten Therapiekonzepts weiter antihormonell behandelt. 66,5% (N=133) erhielten selektive Östrogenrezeptormodulatoren (SERM), 7,0% (N=14) Aromatasehemmer und 0,5% (N=1) Gonadorelin-Analoga. 2,0% (N=4) erhielten SERM plus Gonadorelin-Analoga. Durch die erst im Jahr 2006 erfolgte Zulassung von Herceptin® erhielt keine der Patientinnen eine monoklonale Antikörper-Therapie.

### Chemotherapie und Strahlentherapie

57,0% (N=114) der betroffenen Frauen wurden einer adjuvanten Chemotherapie unterzogen, 73,5% (N=147) erhielten eine lokale Radiotherapie. Keine der Erkrankten erhielt eine neoadjuvante Chemotherapie.

## **2.1.4 Beschreibung des Kollektivs der Studie II**

Für die Datenauswertung wurden nur die zum Studienbeginn vollständig ausgefüllten Ernährungsfragebögen (N=148) berücksichtigt. N=4 Fragebögen konnten nicht ausgewertet werden. Da die Ernährungsgewohnheiten zum Startzeitpunkt erhoben wurden, konnten die Dropouts (N=31) unberücksichtigt bleiben.

### Patientenalter

Das mittlere Alter des Startkollektivs betrug 52,7 Jahre. Die jüngste Patientin war 26 und die älteste 69 Jahre alt.

### Intervall von Erstdiagnose bis zum Reha-Beginn

Die mittlere Zeitspanne zwischen Diagnosestellung und Reha-Beginn betrug 18,6 Wochen, also 4,7 Monate. Das kürzeste Intervall betrug 1,0 und das längste 109,0 Wochen.

### Familienstatus

66,4% (N=101) der Patientinnen waren verheiratet, 7,9% (N=12) lebten in fester Partnerschaft und 25,7% (N=39) waren alleinstehend.

### Herkunftsländer

82,2% (N=125) der Teilnehmerinnen stammten aus Deutschland, 15,2% (N=23) aus den süd-, südost-, ost- und mitteleuropäischen Ländern. 1,3% (N=2) der Frauen stammten aus dem nicht europäischen Ausland und 1,3% (N=2) konnten dem Herkunftsland nicht zugeordnet werden.

### Berufliche Situation des Kollektivs

Zum Erhebungszeitpunkt hatten 71,7% (N=109) der Betroffenen ein festes Arbeitsverhältnis, 21,1% (N=32) waren nicht beschäftigt oder bereits in die Rente eingetreten und 7,2% (N=11) waren arbeitslos.

### Bildungsunterschiede

42,1% (N=64) der Brustkrebserkrankten hatten eine abgeschlossene Berufsausbildung, 24,3% (N=37) hatten keine abgeschlossene Ausbildung und 9,9% (N=15) hatten einen Fachhochschul-, oder Universitätsabschluss. Bei 23,7% (N=36) war der Bildungsstand unbekannt oder nicht klar zuzuordnen (Abbildung 7).

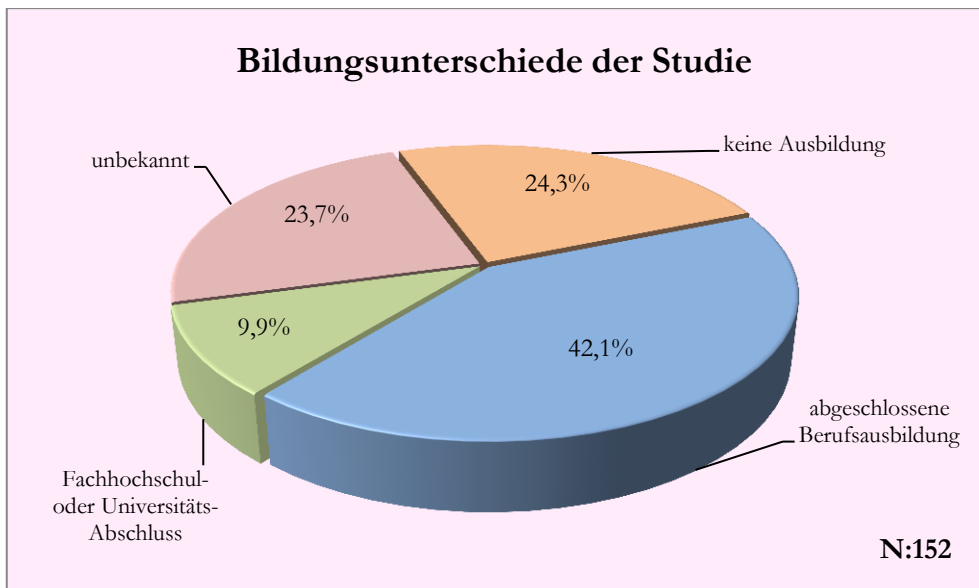


Abbildung 7: Bildungsunterschiede der Studie II in Prozent

### Body-Mass-Index (BMI)

Der mittlere Body-Mass-Index des Kollektivs betrug zum Startzeitpunkt 26,6 ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), der niedrigste 17,7 ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) und der höchste 41,0 ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Zum Studienbeginn waren 2,0% (N=3) der Frauen untergewichtig, 37,5% (N=57) normalgewichtig, 37,5% (N=57) übergewichtig und 23,0% (N=35) waren adipös (Abbildung 8).

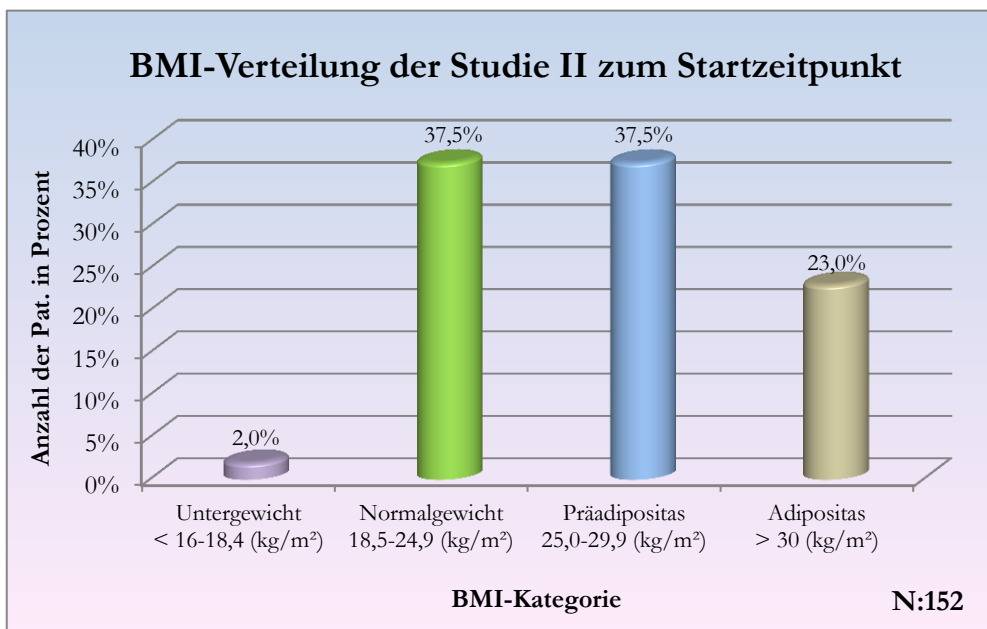


Abbildung 8: BMI-Verteilung der Studie II zum Startzeitpunkt in Prozent

### TNM-Stadien des Kollektivs

Den Abbildungen 9-11 sind Details zu Tumorstadien, Lymphknotenbefall und Fernmetastasen zu entnehmen.

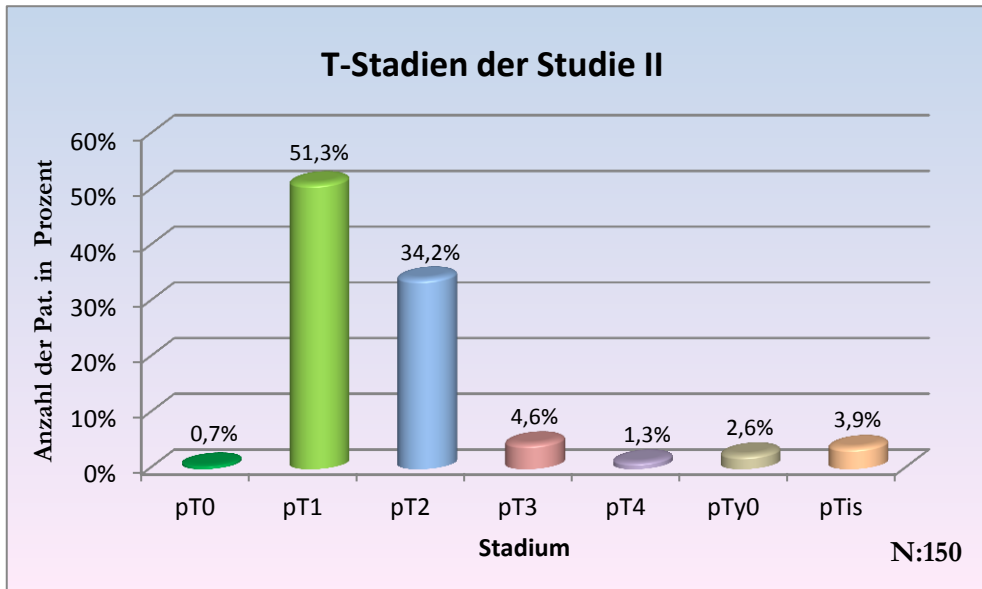


Abbildung 9: pathologische Tumorstadien (T-Stadien) der Studie II in Prozent (2 Angaben unbekannt)

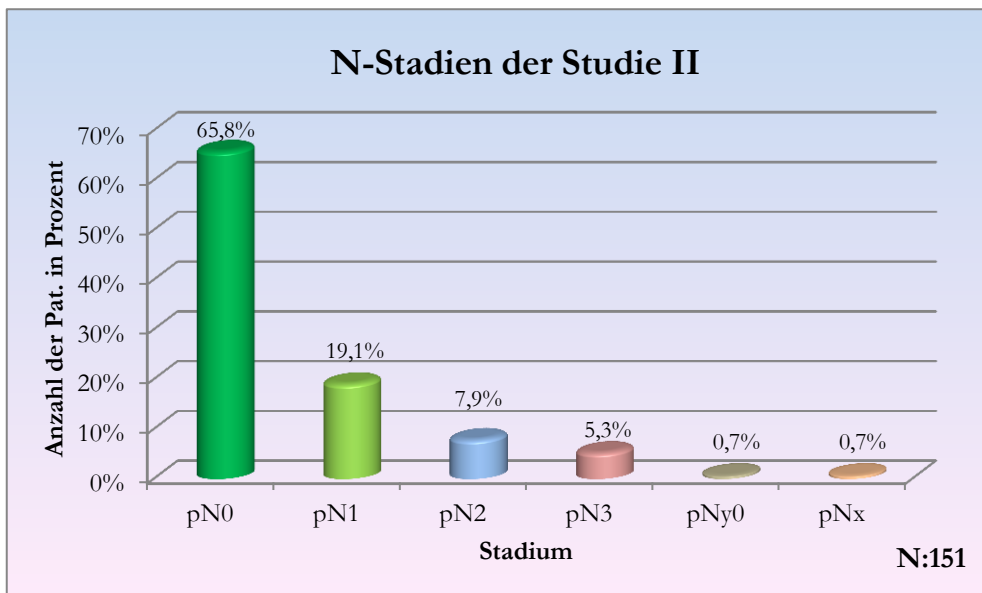


Abbildung 10: Lymphknotenstadien (N-Stadien) der Studie II in Prozent (1 Angabe unbekannt)

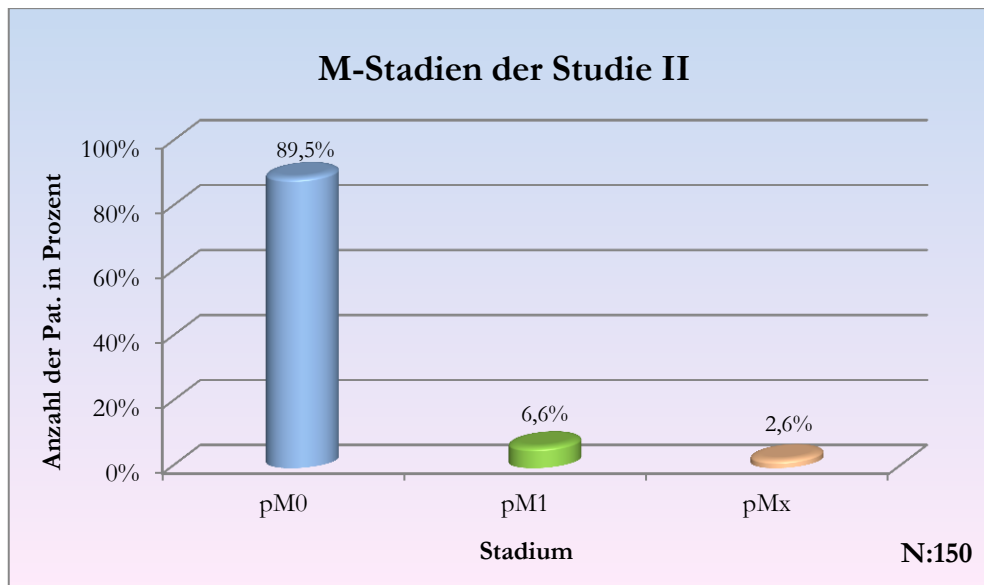


Abbildung 11: Fernmetastasen (M-Stadien) der Studie II in Prozent (2 Angaben unbekannt)

### Metastasen

Zum Erhebungszeitpunkt litten 7,9% (N=12) des Kollektivs an Fernmetastasen. 2,6% (N=4) der Frauen hatten Lungenmetastasen, 5,9% (N=9) Knochenmetastasen. Hirnmetastasen lagen bei 1,3% (N=2) und Lebermetastasen bei 2,6% (N=4) der Erkrankten vor. Bei 5,9% (N=9) fehlten Angaben zum Metastasen-Status.

Die Differenz zwischen den zum Startzeitpunkt an Fernmetastasen erkrankten Patientinnen (N=12) und denen, die aus den Lokalisationen hervorgehen (N=19), konnte durch einen mehrfach Befall mit Metastasen bei acht Patientinnen erklärt werden.

### Begleiterkrankungen

21,7% (N=33) der Studienteilnehmer hatten eine Polyneuropathie, 17,8% (N=27) einen arteriellen Hypertonus und 4,0% (N=6) der Erkrankten litten an einem Diabetes mellitus.

### Rezeptorstatus

83,4% (N=126) der untersuchten hatten einen positiven Östrogen-Rezeptorstatus, 81,5% (N=123) einen positiven Progesteron-Rezeptorstatus und 19,1% (N=29) hatten einen positiven HER2/neu-Status. Einen triple-negativen Rezeptorstatus wiesen 12,6% (N=19) des Gesamtkollektivs auf. Bei einer Patientin gab es keine Angaben zum Östrogen- und Progesteron-Rezeptorstatus.

### Antihormon- und Herceptin®-Therapie

Während der Rehabilitation wurden 78,3% der Betroffenen (N=119) antihormonell weitertherapiert. 54,0% (N=82) erhielten selektive Östrogenrezeptormodulatoren (SERM) und 23,7% (N=36) Aromatasehemmer. Mit dem humanisierten monoklonalen Antikörper Herceptin® wurden 15,8% (N=24) therapiert. Die durchschnittliche Dauer der Herceptin®-Therapie betrug 9,8 Monate, die kürzeste 5,0 und die längste 12,0 Monate.

### Chemotherapie und Strahlentherapie

39,5% (N=60) des Studienkollektivs wurde mittels adjuvanter Chemotherapie behandelt. Die Dauer dieser Therapie betrug im Schnitt 4,2 Monate, die kürzeste 2,0 und die längste 8,0 Monate. 20,4% (N=31) der Erkrankten erhielten eine neoadjuvante Chemotherapie mit einer durchschnittlichen Dauer von 4,8 Monaten. Die kürzeste betrug 3,0 und die längste 8,0 Monate. 77,0% (N=117) der Frauen unterzogen sich einer lokalen Radiotherapie, welche im Mittel 1,5 Monate dauerte. Die kürzeste Zeitspanne betrug 1,0 und die längste 6,0 Monate. Bei drei Klientinnen fehlten Angaben zur Dauer der Chemo- und Strahlentherapie.

## **2.2 Methoden**

### **2.2.1 Fragebogen 2002 und 2013**

Für die Erfassung der Ernährungsgewohnheiten wurde der im Anhang angefügte Fragebogen (6.1, S. 80-83) verwendet. Entwickelt wurde das Messinstrument 2001 von einer Diplom-Ökotrophologin, basierend auf dem Freiburger Ernährungsprotokoll (DEBInet 2016). Inhalt des Ernährungsfragebogens waren die damals (2004) von der DGE empfohlenen Lebensmittel (Tabelle 1, S. 23) für eine gesunde und vollwertige Ernährung. Darüber hinaus wurden auch nicht empfohlene Nahrungsmittel erhoben.

Der Fragebogen wurde in 12 Lebensmittelgruppen unterteilt, denen die einzelnen Lebensmittel zugeordnet wurden. Die Einteilung der Gruppen gliederte sich wie folgt:

Gruppe 1: Getreideprodukte (Brot, Brötchen, Müsli), Gruppe 2: Nahrungsmittel (Kartoffeln, Reis, Nudeln, Mehl), Gruppe 3: Obst und Gemüse, Gruppe 4: Milch- und Milchprodukte, Gruppe 5: Fleisch, Fisch und Eier, Gruppe 6: Wurstwaren, Gruppe 7: Nüsse, Gruppe 8: Fette/Öle, Gruppe 9: Süßigkeiten, Gruppe 10: Kuchen, Gruppe 11: Getränke und Gruppe 12: Sonstiges.

Abgefragt wurden Anzahl und Verzehrintervall der Lebensmittel. Zur Erfassung möglichst exakter Mengenangaben wurden handelsübliche Verzehrmenen wie Stück(e), Scheibe(n), Becher, Tasse(n), Gläser, Flaschen, Tee-/Esslöffel, Portion(en) in Gramm (g) oder Milliliter (ml) verwendet. Für das Intervall war der tägliche, wöchentliche oder monatliche Verzehr anzugeben (Kötter 2011).

Der Inhalt des Ernährungsfragebogens (S. 80-83) wurde zur Datenerhebung und besseren Vergleichbarkeit für die Studienkollektive I und II verwendet.

### 2.2.2 Fragebogen Follow-Up 2016

Für das Follow-Up des Studienkollektivs I im Jahr 2016 wurde ein modifizierter Ernährungsfragebogen (6.2, S. 85-89) erstellt. Die Lebensmittelgruppen und empfohlenen Lebensmittel der DGE (DGE 2016) waren identisch und konnten den im Jahr 2001 erstellten Bogen (6.1, S. 80-83) entnommen werden. Ergänzt wurde ein zusätzlicher Fragebogen (S. 85), um das Kollektiv ganzheitlich im Langzeitverlauf zwischen den Jahren 2002 und 2016 vergleichen zu können. Folgende Parameter wurden dafür erhoben:

Personalien, Größe und Gewicht zur Ermittlung des BMI, gewollte oder ungewollte Gewichtszunahme/-abnahme, Rezidiv-Entwicklung, Ernährungsumstellung oder Diäten.

Die Ernährungsfragebögen wurden Anfang März 2016 postalisch versandt. Im persönlichen Anschreiben (S. 84) wurden die Teilnehmerinnen gebeten, die Bögen innerhalb von vier Wochen zu bearbeiten und im beigelegten frankierten Rückumschlag zurückzusenden.

## 2.3 Statistische Auswertung

### Datenbearbeitungsprogramm Excel

Im ersten Schritt wurden die Daten der Ernährungsfragebögen in das Tabellenkalkulationsprogramm `Excel` (Microsoft) eingespeist. Im Anschluss konnte die mittlere Verzehrmenge pro Patientin und Lebensmittel in Gramm pro Tag (g/d) errechnet werden. Um einen Vergleich zwischen den Studien (I und II) und dem Langzeitverlauf der Studie I mit den Empfehlungen der DGE ziehen zu können, wurden die Lebensmittel in Lebensmittelgruppen (1-7) gemäß der DGE zusammengefasst (Tabelle 1, S. 23).

Tabelle 1: Lebensmittelgruppengruppen und empf. Lebensmittel der DGE ggü. dem Ernährungsfragebogen

Lebensmittel	DGE-empfohlene Lebensmittel	Lebensmittel des Ernährungsfragebogens
<b>Gruppe 1:</b> Getreide, Getreideprodukte, Kartoffeln	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brot</li> <li>• Getreideflocken</li> <li>• Kartoffeln</li> <li>• Nudeln</li> <li>• Reis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollkorn-, Misch-, Weißbrot</li> <li>• Müsli</li> <li>• Kartoffeln</li> <li>• Nudeln, Vollkornnudeln</li> <li>• Reis, Vollkornreis</li> </ul>
<b>Gruppe 2:</b> Gemüse und Salat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemüse</li> <li>• Salat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemüse</li> <li>• Salat/Rohkost</li> </ul>
<b>Gruppe 3:</b> Obst	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obst</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obst</li> </ul>
<b>Gruppe 4:</b> Milch- und Milchprodukte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Milch</li> <li>• Joghurt</li> <li>• Käse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Milch 1,5%</li> <li>• Milch 3,5%,</li> <li>• Sauermilch</li> <li>• Joghurt 1,5%</li> <li>• Joghurt 3,5%</li> <li>• Quark</li> <li>• Käse bis 30%</li> <li>• Käse bis 45%</li> <li>• Käse über 45%</li> </ul>
<b>Gruppe 5:</b> Fleisch, Wurst, Fisch, Eier	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fleisch</li> <li>• Wurst</li> <li>• Fisch</li> <li>• Eier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fleisch (100-120 g)</li> <li>• Fleisch (120-150 g)</li> <li>• Fleisch (&gt; 150 g)</li> <li>• Geflügelwurst</li> <li>• Schinken</li> <li>• Salami</li> <li>• Gelbwurst</li> <li>• Mortadella</li> <li>• Wiener-/Bratwurst</li> <li>• Fisch</li> <li>• Eier</li> </ul>
<b>Gruppe 6:</b> Öle, Fette	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Butter/Margarine</li> <li>• Öl</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Butter/Margarine</li> <li>• Pflanzenöle</li> </ul>
<b>Gruppe 7:</b> Getränke	<ul style="list-style-type: none"> <li>• energiereiche Getränke</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saftschorle</li> <li>• Mineralwasser</li> <li>• Kräuter-/Früchtetee</li> </ul>



Durch den Vergleich mit der Referenz (DGE 2016) konnte ein Teil der erhobenen Daten nicht mit in die Auswertung einfließen. Folgende Lebensmittel des Ernährungsfragebogens blieben durch die fehlende Empfehlung unberücksichtigt:

Pommes Frites, Mehl, Obst-/Gemüsesaft, Nüsse, Schlag-/saure Sahne, Süßigkeiten, Kuchen, energiereiche Getränke und Alkohol.

So konnten Aussagen darüber getroffen werden, ob sich die Betroffenen gemäß den DGE-Empfehlungen ernährt hatten (Tabelle 21, S. 90). Für die Berechnungen und vergleichenden Gegenüberstellungen der Mittelwerte mussten aufgrund der „entweder/oder“ Angaben der täglich empfohlenen Verzehrmenen für die Lebensmittelgruppe 1 folgende Rechnungen herangezogen werden. Getreideflocken und Brot wurden zu einer täglichen Menge von 200-310 g kumuliert. Da keine klare Verzehrmenge für die Komponenten Kartoffeln, Teigwaren und Reis aus der Empfehlung hervorgeht, wurden diese ebenfalls zu einer Summe von 550-680 g kumuliert. Anschließend wurde diese gedrittelt, woraus sich ein Zielbereich von 183,33-226,66 g ergab. Für den täglichen Verzehr ergab sich demnach eine Empfehlung von 200-310 g Getreideflocken und Brot sowie 183,33-226,66 g Kartoffeln, Teigwaren, Reis. Die zusammengefasste Referenzspanne für den täglichen Verzehr von Lebensmitteln der Gruppe 1 lag somit bei 383,33 g-536,66 g.

Im zweiten Schritt wurden die konsumierten Lebensmittel anhand von Nährstofftabellen (Hanfprodukte 2016; GU-Nährwert-Kalorien-Tabelle 2015; Ketoladen 2016; Lebensmittellexikon 2016; nu<sup>3</sup> 2016) in die Bestandteile Kohlenhydrate (KH), Eiweiße (EW), Fette aufgeschlüsselt und die Gesamtmenge in Gramm(g) errechnet. Aus der Gesamtmenge (g) wurde mittels der Brennwerte der Bestandteile (KH, EW, Fett) die patienten-spezifische Gesamtenergiezufuhr pro 24 Stunden in Kilokalorie (kcal) und Kilojoule (kJ) errechnet. Für die Berechnung des Brennwertes in kcal wurde pro g KH und EW mit dem Faktor 4,1868 und pro g Fett mit dem Faktor 9,3 multipliziert.

Auf die Berechnung in kJ entfiel pro g KH und EW der Faktor 17,1 und pro g Fett der Faktor 38,9 (Leipziger 2012). Um zwischen der IST-Zufuhrmenge und der individuell empfohlenen Gesamtenergiezufuhrmenge/24h Vergleiche anstellen zu können, wurde die Formel nach Harris-Benedict (für Frauen) angewandt (DEBInet 2016):

$$655,1 + (9,6 * \text{Körpergewicht [kg]}) + (1,8 * \text{Körpergröße [cm]}) - (4,7 * \text{Alter [Jahre]}) * 1,5 \text{ (PAL)}$$

Benötigte Rechengrößen (Gewicht, Größe, Alter) wurden den Rohdatensätzen entnommen. Der PAL-Faktor wurde mit 1,5 als mittlerer Energiebedarf angenommen.

Des Weiteren wurden die Prozentsätze der zugeführten Kohlenhydrate, Eiweiße und Fette anhand der Gesamtzufuhr errechnet und mit den Empfehlungen der DGE aus den Jahren 2004 und 2015 verglichen.

Für den Vergleich des Ernährungsverhaltens zwischen Brustkrebspatientinnen (Studie I und II) und der gesunden Normalbevölkerung (NVS II) wurden durchschnittliche Verzehrsmengen (g/d) der Lebensmittelgruppen (1-7) ermittelt und den durchschnittlichen Angaben der Nationalen Verzehrsstudie II gegenübergestellt. Ebenso wurden hier, wie oben bereits beschrieben, die Prozentsätze der durchschnittlich zugeführten Kohlenhydrate, Fette und Proteine errechnet und mit denen der NVS II verglichen.

### Statistikbearbeitungsprogramm Statistika 12

Mit Statistika 12 (Dell) erfolgte zunächst die Beschreibung der Kollektive (Deskriptive Statistik). Für Metrische Daten wurden Mittelwert (MW), Median, Minimum (Min.), Maximum (Max.) und Standardabweichung (Stdabw.) errechnet. Folgende Variablen konnten so berechnet werden: Alter; Intervall; Therapiedauer; BMI; Zufuhrmengen von kcal und kJ und weitere.

Für die Beschreibung und Berechnung kategorialer Variablen wurden Kreuz- und Häufigkeitstabellen erstellt, deren Ergebnisse in Prozent (%) angegeben wurden. Nach diesem Prinzip konnten beispielsweise Rezeptorstatus, Metastasen, TNM-Stadien und weitere Variablen berechnet werden. Die Ergebnisse der Berechnungen wurden mithilfe der Programme Excel (Microsoft) und Statistika 12 (Dell) grafisch als Säulendiagramme, Kuchendiagrammen und Tabellen dargestellt.

Um die Ergebnisse der Kollektive vergleichen und auf signifikante Unterschiede hin überprüfen zu können, wurden verschiedene Tests durchgeführt, die im Folgenden erläutert werden. Für sämtliche Signifikanzrechnungen ist ein Signifikanzniveau von 5% ( $p=0,05$ ) festgelegt worden.

### t-Test für unabhängige Stichproben, Gruppen

Mit diesem Test wurde überprüft, ob signifikante Unterschiede zwischen den Daten beider Kollektive zu einem Zeitpunkt vorlagen. Anwendbar war dieser Test bei rein metrischen Daten und maximal zwei Variablen (z. B. BMI beider Gruppen zum Startzeitpunkt im Vergleich).

### t-Test für gepaarte Stichproben

Der t-Test für gepaarte Stichproben wurde gewählt, um Signifikanzen eines Kollektivs zu zwei unterschiedlichen Zeitpunkten (im Verlauf) zu berechnen. Zulässig war dieser Test ebenfalls nur für metrische Daten und maximal zwei Variablen (z. B. Vergleich von Zufuhrmengen der Lebensmittelgruppen in g/d der Jahre 2002 und 2016).

### t-Test für einzelne Mittelwerte

Der einseitige t-Test wurde genutzt, um errechnete Durchschnittswerte des Rohdatensatzes beider Brustkrebskollektive mit dem nur einzeln vorhandenen durchschnittlichen Mittelwert der Nationalen Verzehrsstudie II auf Signifikanz zu überprüfen (z. B. errechnete durchschnittliche Verzehrsmengen (g/d) gegen den einzelnen Referenz-Mittelwert). Hiermit konnte das Ernährungsverhalten brustkrebserkrankter Frauen dem der weiblichen gesunden Bevölkerung gegenüber gestellt werden.

### ML-Chi Quadrat- und Fisher exakt Test

Kategorieale Daten konnten so auf Signifikanz, Verteilung und Unabhängigkeit berechnet werden (z. B. BMI-Kategorien, Begleiterkrankungen etc.).

### ANOVA-Varianzanalyse

Die ANOVA-Varianzanalyse wurde alternativ zum t-Test angewandt, wenn mehr als zwei Variablen gleichzeitig auf signifikante Unterschiede überprüft werden sollten. Bei signifikanten ANOVA-Ergebnissen wurde als Vergleichstechnik der Bonferroni-Test durchgeführt.

Die Daten und einzelne Grafiken der deskriptiven Statistik wurden bereits in den Kollektivbeschreibungen dargestellt. Alle weiteren relevanten Ergebnisse werden im Kapitel 3 Ergebnisse erläutert und visualisiert.

## **2.4 Ethikvotum und Datenschutz der Studien I und II**

Erste Studieninformationen erhielten die Patientinnen durch Zusendung der Unterlagen vor Reha-Antritt. Aufklärungsgespräche durch den behandelnden Arzt und die Diätassistentin erfolgten am ersten offiziellen Tag der Reha. Die Einwilligung zur Studienteilnahme wurde von den Patientinnen 12-24 Stunden nach der Aufklärung und vor der Eingangsuntersuchung unterzeichnet.

Im Rahmen des Datenschutzes wurden die Patientinnen darüber aufgeklärt, dass persönliche und krankheitsbezogene Daten nur in anonymisierter Form gespeichert und für wissenschaftliche Auswertungen verwendet wurden. Nummern ersetzen die Patientennamen, ihr Alter das Geburtsdatum. Des Weiteren wurde offengelegt, dass ausschließlich autorisierte Personen Zugriff auf die Fragebögen haben und diese unmittelbar nach Dateneingabe in die EDV irreversibel vernichtet wurden.

Für Studie I wurden die oben aufgeführten Kriterien durch die Ethikkommission der Universität Göttingen begutachtet und am 13.06.2001 das zustimmende Votum erteilt, ebenso für den Nachtrag am 26.10.2001.

Für die Studie II wurden die genannte Rahmenbedingungen durch die Ethikkommission der Landesärztekammer in Bayern begutachtet und am 30.08.2013 das zustimmende Votum unter der Nummer 13082 erteilt.

Beide Studien wurden in Übereinstimmung mit der Deklaration von Helsinki durchgeführt.

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Vergleichende Analyse der Studienkollektive I und II

Im folgenden Kapitel wird zunächst die Vergleichbarkeit der Studienkollektive I und II überprüft. Dafür wurden Parameter wie BMI, TNM-Stadien, Rezeptorstatus, Begleiterkrankungen, Chemo- und Strahlentherapie sowie Antihormon- und Herceptin®-Therapie beider Gruppen gegenübergestellt und auf signifikante Unterschiede hin untersucht.

#### 3.1.1 Durchschnittlicher BMI im Vergleich:

Zum Startzeitpunkt der beiden Studien wurden die Parameter Körpergewicht und Körpergröße erhoben, um daraus anhand folgender Formel den aktuellen Body-Mass-Index zu ermitteln:

$$\text{BMI} = \frac{\text{Körpergewicht [kg]}}{\text{Körpergröße}^2 \text{ [m}^2\text{]}}$$

Die Differenz zwischen dem durchschnittlichen BMI des Kollektiv I von 28,1 (kg/m<sup>2</sup>) und dem des Kollektiv II von 26,6 (kg/m<sup>2</sup>) war mit  $p < 0,01$  signifikant (Abbildung 12).

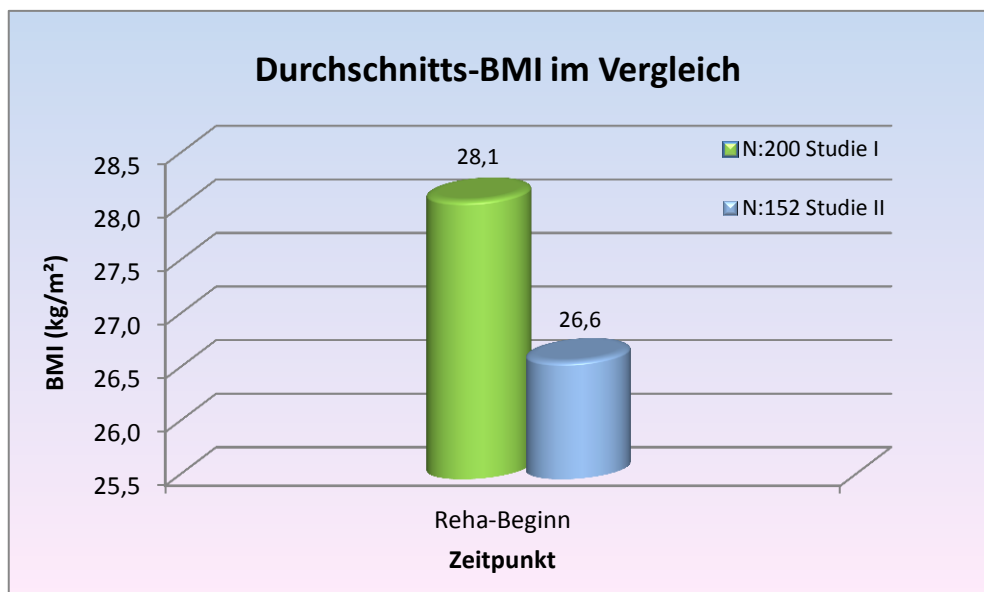


Abbildung 12: Durchschnittlicher Body-Mass-Index in [kg/m<sup>2</sup>] im Vergleich

### 3.1.2 Verteilung der BMI-Kategorien im Vergleich

Abbildung 13 zeigt, dass es in Studie I mit 22,5% einen um 15,0% geringeren Anteil normalgewichtiger Patientinnen gab als in Studie II mit 37,5%.

Dafür lag der Anteil übergewichtiger bis adipöser Frauen in Studie I bei 75,5% und um 15,5% höher als der in Studie II mit 60,5%. Rein rechnerisch ergab sich aus den genannten Unterschieden eine Signifikanz von  $p < 0,02$ .

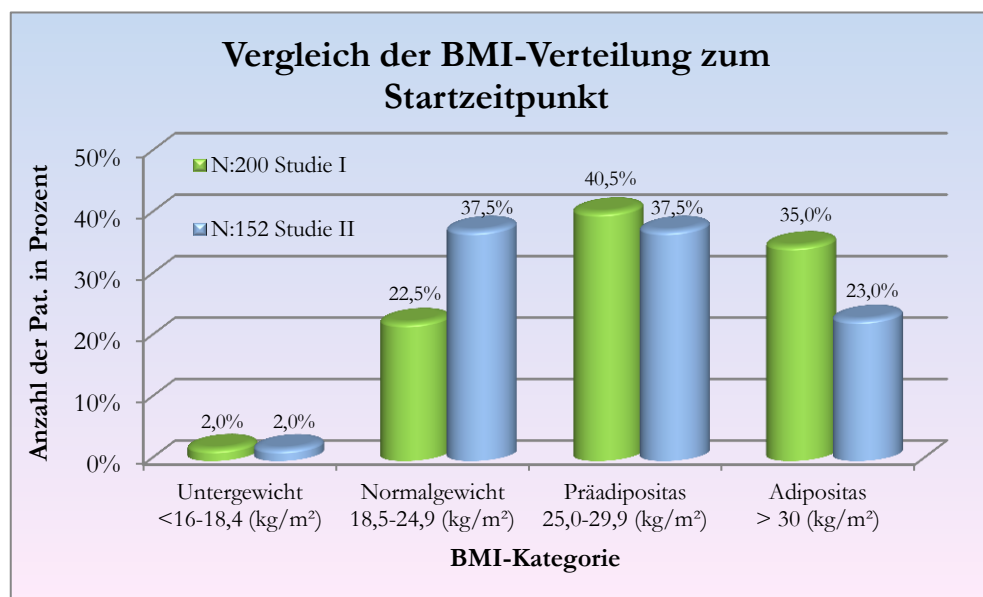


Abbildung 13: Häufigkeitsverteilung der BMI-Kategorien im Vergleich

### 3.1.3 TNM-Stadien im Vergleich

Bei Betrachtung der Abbildung 14 wird deutlich, dass die verschiedenen Tumorstadien beider Kollektive weitgehend gleich verteilt waren. Eine Signifikanz ergab sich hierbei nicht. In Abbildung 15 ist zu sehen, dass im Patientenkollektiv I der Anteil befallener Lymphknoten (N1-N3) von insgesamt 39,0% gegenüber dem Kollektiv II um 6,7% höher war. In Studie II befanden sich 5,8% mehr Patientinnen, deren Lymphknoten keinen Befall (N0) aufwiesen. Die Verteilung der Lymphknotenstadien wies mit  $p = 0,05$  keine Signifikanz auf. Der Anteil derer, die an Fernmetastasen (M1) litten lag in Studie II um 4,6% höher als vergleichsweise in Studie I und war mit  $p < 0,02$  signifikant (Abbildung 16). Die Signifikanz der M-Stadien ist einer Gruppe metastasierter Patientinnen des Kollektivs II geschuldet (4,0% M1 von insgesamt 6,6%).

Aufgrund der weit fortgeschrittenen Erkrankung sahen die Betroffenen in der Studienteilnahme ihre letzte Option, durch Ernährungsumstellung Einfluss auf die Krankheit nehmen zu können.

In den Abbildungen 14-16 erscheinen nicht:

Angaben zum pTx (0,5%), pNx (1,0%) und pMx (7,5%) der Studie I, ebenso Angaben zum pTy0 (2,6%), pNx (0,7%), pNy0 (0,7%) und pMx (2,6%) der Studie II.

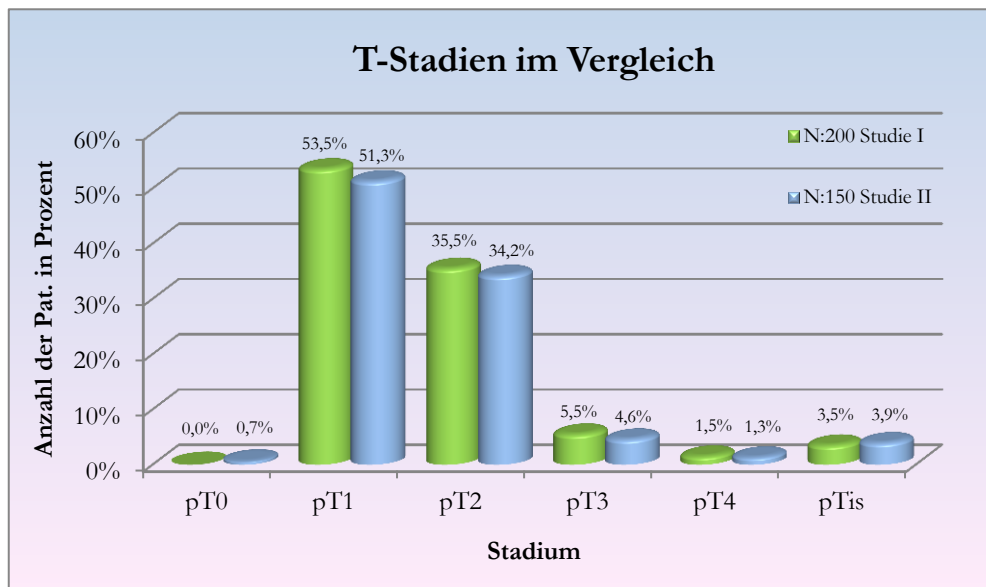


Abbildung 14: Häufigkeitsverteilung der Tumorstadien (zwei fehlende Angaben in Studie II)

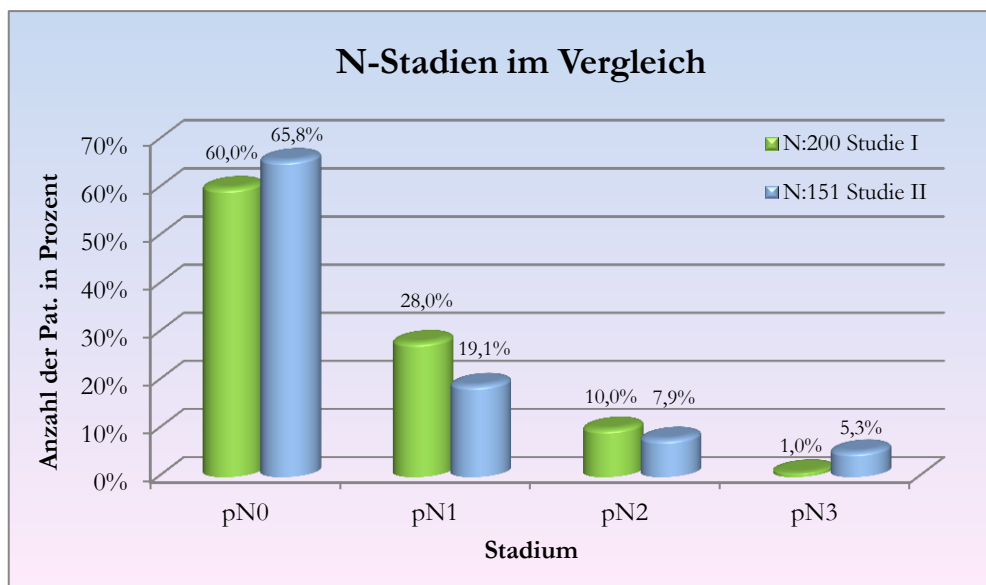


Abbildung 15: Häufigkeitsverteilung der Lymphknotenstadien (eine fehlende Angabe in Studie II)

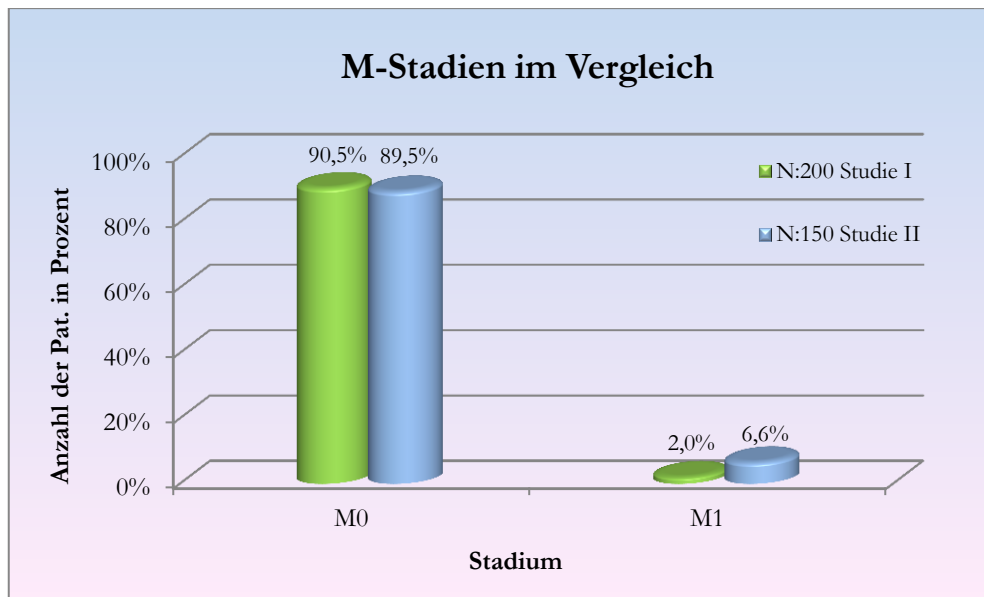


Abbildung 16: Häufigkeitsverteilung der Fernmetastasen (zwei fehlende Angaben in Studie II)

### 3.1.4 Rezeptorstatus im Vergleich

Der Abbildung 17 ist zu entnehmen, dass in Studie II insgesamt mehr Hormon (Östrogen, Progesteron)- und Wachstumsfaktor-Rezeptoren (HER2/neu) nachgewiesen wurden. Im Vergleich des HER2/neu- und Östrogen-Rezeptorstatus ergaben sich zwischen den Kollektiven Schwankungen von 3,6-6,4%, jedoch ohne Signifikanz. Beim Vergleich des Progesteron-Rezeptorstatus lag ein Unterschied von 10,0% zwischen Kollektiv I (71,5%) und Kollektiv II (81,5%) vor, welcher mit  $p < 0,04$  signifikant war.

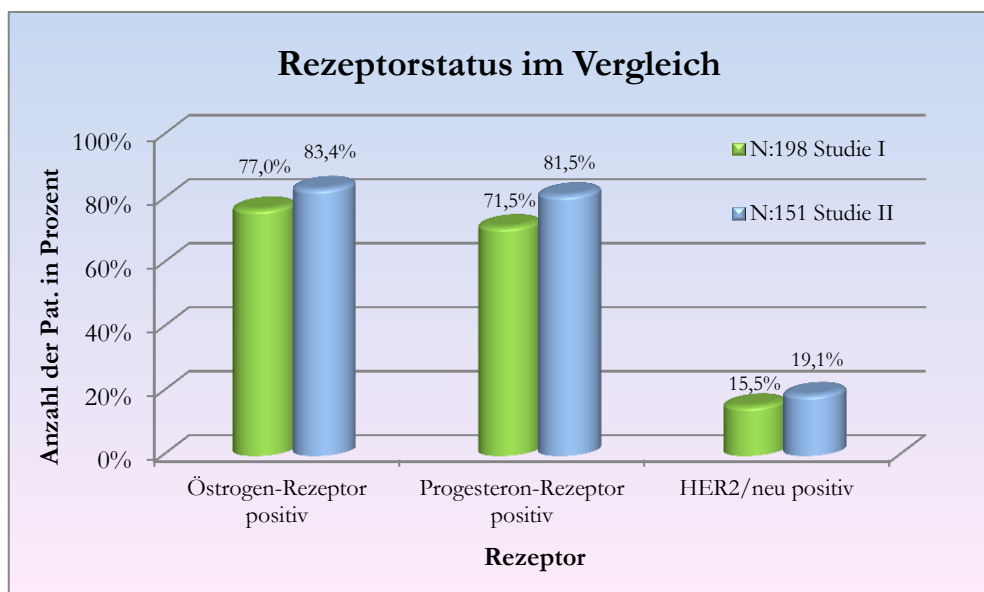


Abbildung 17: Rezeptorstatus im Vergleich (zwei fehlende Angaben in Studie I und eine in Studie II)



### 3.1.5 Begleiterkrankungen im Vergleich

Der Anteil derer, die an einer arteriellen Hypertonie litten, war in Studie I mit 35,0% gegenüber 17,8% in Studie II nahezu doppelt so hoch und mit  $p < 0,01$  signifikant. Die Komorbidität Polyneuropathie (PNP) wurde von keiner der Patientinnen (0,0%) des Kollektivs I angegeben, jedoch von 21,7% des Kollektivs II. Die Zunahme der PNP wies eine Signifikanz von  $p < 0,01$  auf und war als typische Nebenwirkung der erst im zeitlichen Verlauf zur Brustkrebstherapie zugelassenen Gruppe der Taxane zu erklären (Abbildung 18).

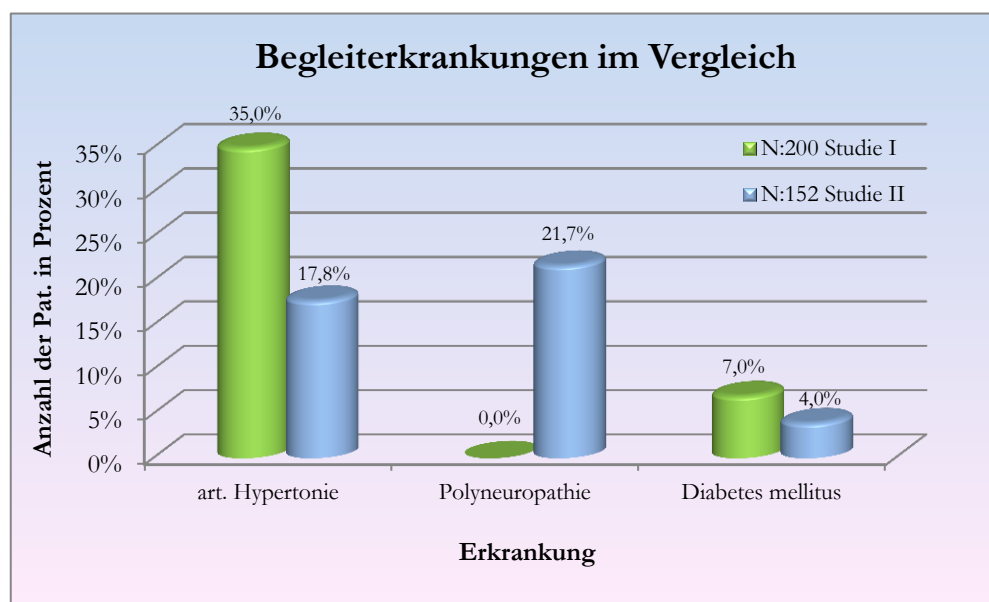


Abbildung 18: Begleiterkrankungen der Kollektive I und II im Vergleich

### 3.1.6 Chemo-/Strahlentherapie im Vergleich

Die untenstehende Grafik zeigt eine Differenz von 17,5% zwischen den Patientinnen der Studie I (57,0%) und denen der Studie II (39,5%), die einer adjuvanten Chemotherapie unterzogen wurden. Der signifikante Unterschied von  $p < 0,01$  war durch die noch nicht etablierte neoadjuvante Chemotherapie und dem geringeren Anteil hormonsensitiver Tumoren im Studienkollektiv I zu erklären (Abbildung 19).

So erhielt in Gruppe I keine der Teilnehmerinnen eine neoadjuvante Chemotherapie, jedoch 20,4% der Frauen aus Gruppe II.

Die Signifikanz von  $p < 0,01$  war sowohl der Einführung der neoadjuvanten Behandlungsform als auch dem höheren Anteil metastasierter Patientinnen im Kollektiv II geschuldet. Die begleitende Behandlung der Radiotherapie blieb im Vergleich nahezu konstant.

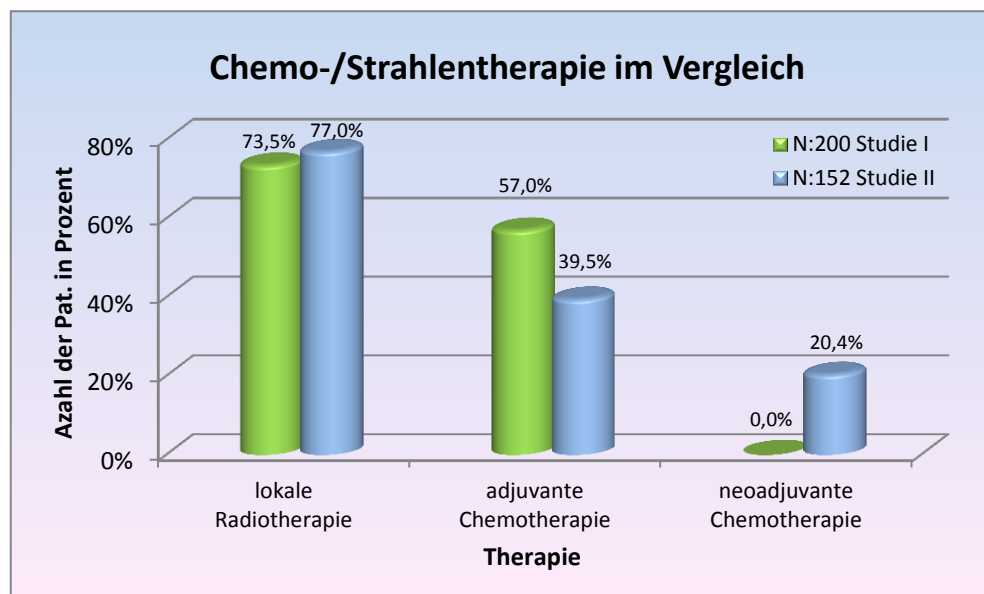


Abbildung 19: Häufigkeitsverteilung der Chemo- und Strahlentherapie im Vergleich

### 3.1.7 Antihormon- und Herceptin®-Therapie im Vergleich

In der Abbildung 20 ist zu erkennen, dass mit 53,9% in Studie II gegenüber 66,5% in Studie I signifikant weniger ( $p = 0,01$ ) Frauen mit selektiven Östrogenrezeptormodulatoren (SERM) therapiert wurden. Der Anteil der Patientinnen, die eine Therapie mit Aromatasehemmern erhielten, war in Studie II um 16,7% höher und ebenfalls mit  $p < 0,01$  signifikant.

Die signifikanten Unterschiede der Antihormontherapie (SERM vs. Aromatasehemmer) kamen durch die Verlagerung der Therapie in Richtung Aromatasehemmer und durch die unterschiedlichen Anteile postmenopausaler Frauen zwischen den Kollektiven zustande.

In Kollektiv I wurde keine Patientin (0,0%), in Kollektiv II 15,8% mit dem humanisierten monoklonalen Antikörper (Herceptin®) behandelt. Die Signifikanz von  $p < 0,01$  war durch die erst 2006 erteilte Zulassung des Antikörpers für metastasierte Brustkrebspatientinnen begründet.

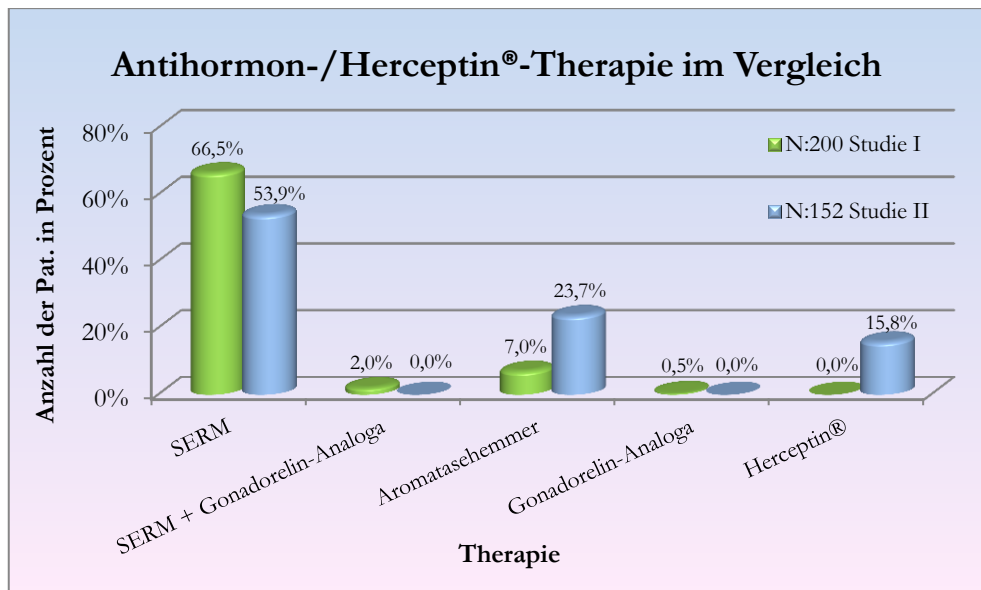


Abbildung 20: Antihormon-/Herceptin®-Therapie im Vergleich

### 3.1.8 Zusammenfassung Vergleich Kollektive

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass Kollektiv I einen höheren Anteil übergewichtiger bis adipöser und einen nahezu doppelt so hohen Anteil an arterieller Hypertonie erkrankter Patientinnen aufwies. Alle übrigen aufgeführten signifikanten Unterschiede waren durch den Wandel der Therapie im Laufe der letzten 15 Jahre erklärbar. Somit konnte von einer guten Vergleichbarkeit der Patientenkollektive ausgegangen werden.

## 3.2 Vergleichende Analyse des Ernährungsverhaltens von Brustkrebspatientinnen der Studien I (2002) und II (2013) zum Studienbeginn

Im nachfolgenden Abschnitt wird analysiert, ob sich das Ernährungsverhalten von Brustkrebspatientinnen in den letzten 10-15 Jahren grundsätzlich verändert hat. Dafür wurden die durchschnittlichen täglichen Verzehrsmengen (g/d) der empfohlenen Lebensmittel (Tabelle 1, S. 23) in Lebensmittelgruppen (LMG 1-7) gemäß der DGE zusammengefasst und daraus Mittelwert und Standardabweichung ermittelt. Für den Vergleich wurden die Gruppen 1-7 beider Studien gegenübergestellt und als Referenz die DGE-Empfehlungen (DGE 2016) herangezogen (Tabelle 21, S. 90).

Zusätzlich wurde ermittelt, wie hoch die Anteile der Kollektive waren, die sich gemäß den Empfehlungen ernährten oder davon abwichen. Für die Vorgehensweise wird auf das Kapitel 2.3 Statistische Auswertung verwiesen.

### 3.2.1 Lebensmittelgruppe 1: Getreide/-produkte, Kartoffeln, Teigwaren, Reis

Probandinnen des Studienkollektivs I verzehrten im Mittel 150 g Brot und Getreideflocken und 148 g Teigwaren, Reis und Kartoffeln pro Tag. Im Studienkollektiv II lag die durchschnittliche Verzehrmenge für Brot und Getreideflocken bei 109 g und für Teigwaren, Reis und Kartoffeln bei 100 g pro Tag (Tabelle 2). Beide Kollektive lagen somit unter der empfohlenen Durchschnittsmenge der Lebensmittelgruppe 1 von 383-536 g/d.

Tabelle 2: Durchschnittliche ( $\bar{x}$ ) Verzehrmenngen von Lebensmitteln der Gruppe 1 im Vergleich

Lebensmittelgruppe (LMG)	$\bar{x}$ Verzehr 2002 [g/d]	$\bar{x}$ Verzehr 2013 [g/d]	Signifikanz zwischen 2002 und 2013	DGE-Empfehlung [g/d]
LMG 1: Brot	144	101	p= 1,00	insgesamt 200-310
LMG 1: Getreideflocken	6	8		
LMG 1: Kartoffeln	88	50	p= 1,00	insgesamt 183-226
LMG 1: Teigwaren	34	32		
LMG 1: Reis	26	18		
LMG 1: Gesamt	298	209	p=1,00	insgesamt 383-536

Der Abbildung 21 ist zu entnehmen, dass sich 17,5% der Frauen aus Studie I entsprechend den Empfehlungen ( $435 \pm 35$  g) ernährten, 2,1% lagen oberhalb ( $575 \pm 21$  g) und 80,4% unterhalb ( $260 \pm 65$  g). In Studie II lagen 5,4% der Frauen im Zielbereich ( $417 \pm 25$  g), 1,3% darüber ( $618 \pm 24$  g) und 93,3% darunter ( $190 \pm 100$  g). Das bedeutet, dass der Anteil der Patientinnen, die weniger Lebensmittel der Gruppe 1 als empfohlen verzehrten, im Vergleich zum Jahr 2002 im Jahr 2013 um 12,9% angestiegen war. Der Anteil derer, die sich entsprechend den Empfehlungen ernährten, sank um 12,1%. Die beschriebenen Verlagerungen der Prozente waren mit  $p < 0,01$  signifikant.

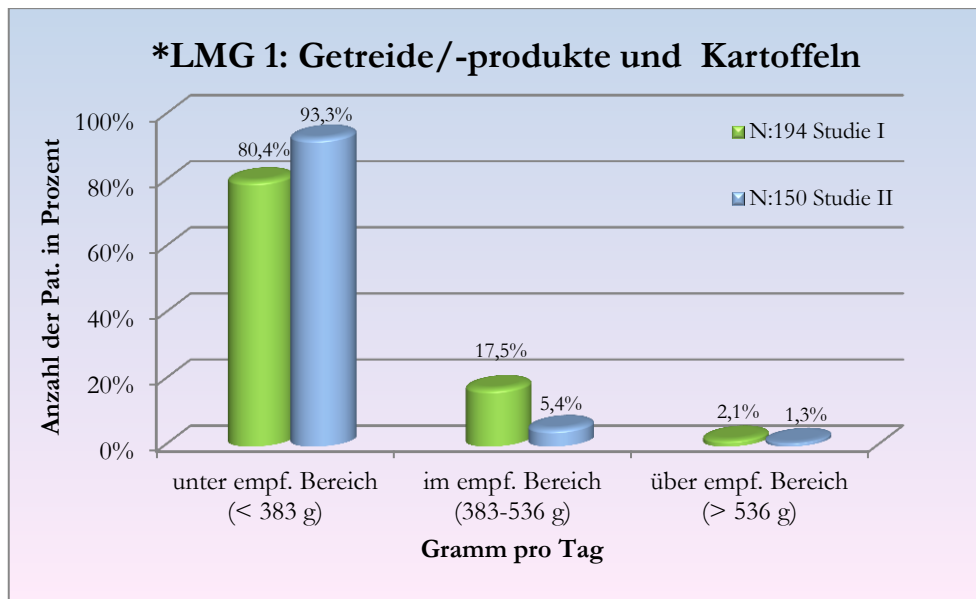


Abbildung 21: Häufigkeitsverteilung verzehrter Lebensmittel der Gruppe 1 im Vergleich (\*Signifikanz)

### 3.2.2 Lebensmittelgruppe 2: Gemüse und Salat

Das Kollektiv der Studie I nahm im Mittel 109 g Salat und 101 g Gemüse am Tag zu sich. Im Kollektiv der Studie II wurden täglich 121 g Salat und 137 g Gemüse konsumiert. Die Patientenkollektive unterschritten trotz steigendem Konsum in den dazwischen liegenden Jahren die empfohlene Zufuhrmenge von insgesamt 400 g pro Tag und mehr (Tabelle 3).

Tabelle 3: Durchschnittliche ( $\bar{x}$ ) Verzehrsmengen von Lebensmitteln der Gruppe 2 im Vergleich

Lebensmittelgruppe (LMG)	$\bar{x}$ Verzehr 2002 [g/d]	$\bar{x}$ Verzehr 2013 [g/d]	Signifikanz zwischen 2002 und 2013	DGE-Empfehlung [g/d]
LMG 2: Gemüse	101	137	p= 1,00	insgesamt 400 und mehr
LMG 2: Salat	109	121		

In Studie I verzehrten 6,7% ausreichende Mengen Salat und Gemüse ( $548 \pm 118$  g), 93,3% nahmen unzureichende Mengen zu sich ( $186 \pm 85$  g). Studie II ernährte sich mit 12,0% entsprechend den Empfehlungen ( $572 \pm 170$  g) und 88,0% lagen darunter ( $220 \pm 91$  g).

Abbildung 22 zeigt, dass im Verlauf der Anteil jener, die empfohlene Mengen der Lebensmittelgruppe 2 verzehrten im Jahr 2013 um 5,3% angestiegen war. Dafür reduzierte sich der unter den Empfehlungen befindliche Anteil um gleiche Teile.

Die beschriebenen Unterschiede wiesen mit  $p=0,09$  eine Tendenz des gestiegenen Verzehrs von Salat und Gemüse auf.

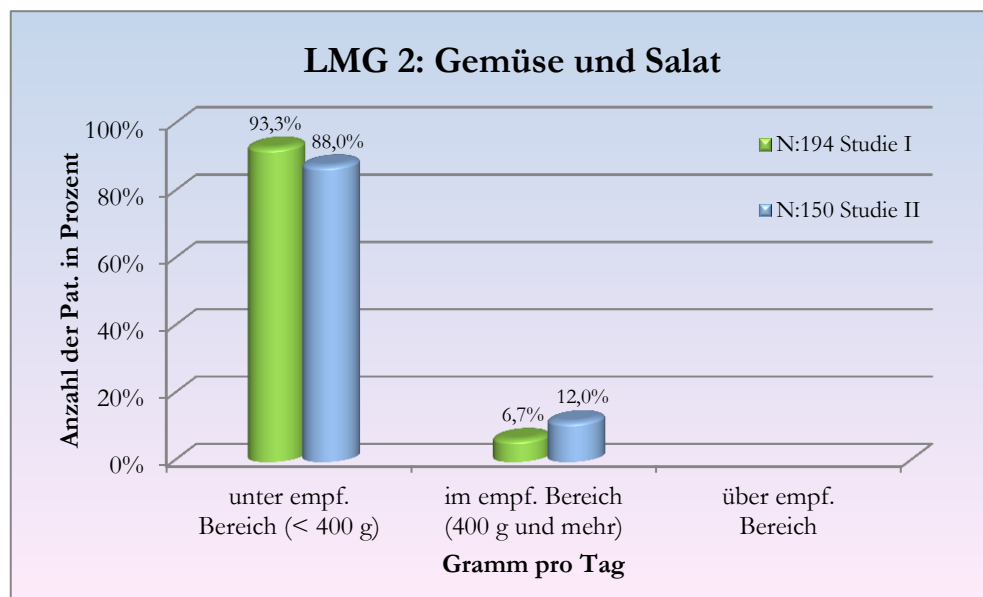


Abbildung 22: Häufigkeitsverteilung verzehrter Lebensmittel der Gruppe 2 im Vergleich

### 3.2.3 Lebensmittelgruppe 3: Obst

Der durchschnittliche tägliche Verzehr von 211 g Obst in Studie I sank in Studie II auf 179 g, womit beide Studien unterhalb der empfohlenen Menge von 250 g Obst und mehr lagen (Tabelle 4).

Tabelle 4: Durchschnittliche ( $\bar{x}$ ) Verzehrsmengen von Obst der Lebensmittelgruppe 3 im Vergleich

Lebensmittelgruppe (LMG)	$\bar{x}$ Verzehr 2002 [g/d]	$\bar{x}$ Verzehr 2013 [g/d]	Signifikanz zwischen 2002 und 2013	DGE-Empfehlung [g/d]
LMG 3: Obst	211	179	$p=1,00$	250 und mehr

40,2% des Kollektivs I hatten ausreichende Mengen Obst ( $306 \pm 64$  g) gegessen, 59,8% verzehrten zu wenig ( $147 \pm 52$  g). 32,0 % des Kollektivs II ernährten sich entsprechend der Empfehlung ( $322 \pm 106$  g), 68,0% lagen unter der Zielmenge ( $108 \pm 57$  g).

Im Laufe der Zeit stieg der Anteil des unzureichenden Obstverzehrs von Studie I zu Studie II zu Ungunsten der DGE Empfehlung um weitere 8,2% an. Rechnerisch ergab sich mit  $p=0,12$  kein signifikanter Unterschied (Abbildung 23).

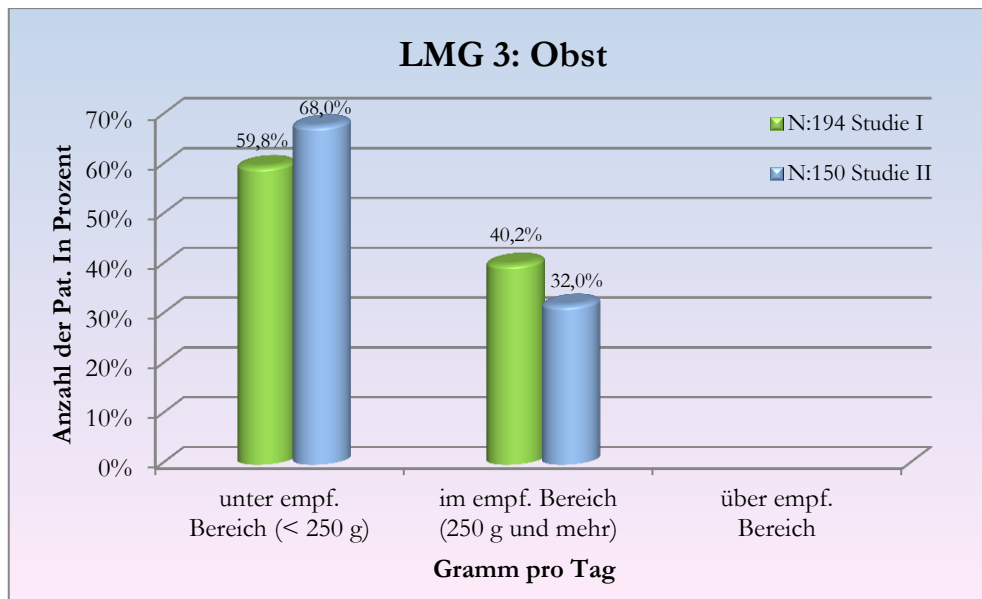


Abbildung 23: Häufigkeitsverteilung verzehrter Lebensmittel der Gruppe 3 im Vergleich

### 3.2.4 Lebensmittelgruppe 4: Milch/-produkte und Käse

Die Patientinnen der Studie I tranken im Mittel 172 ml Milch, verzehrten 101 g Joghurt und 43 g Käse pro Tag. Das Studienkollektiv II nahm im Vergleich 172 ml Milch, 86 g Joghurt und 73 g Käse pro Tag zu sich. Beide Teilnehmergruppen verzehrten durchschnittlich zu viel Milch und Joghurt. Studie I konsumierte weniger, Studie II mehr als die täglich empfohlene Menge Käse (Tabelle 5).

Tabelle 5: Durchschnittliche ( $\bar{x}$ ) Verzehrsmengen von Lebensmitteln der Gruppe 4 im Vergleich

Lebensmittelgruppe (LMG)	$\bar{x}$ Verzehr 2002 [ml/g/d]	$\bar{x}$ Verzehr 2013 [ml/g/d]	Signifikanz zwischen 2002 und 2013	DGE-Empfehlung [ml/g/d]
LMG 4: Milch	172	172	p= 1,00	200-250
LMG 4: Joghurt	101	86		
LMG 4: Käse	43	73	p= 1,00	50-60

Abbildung 24 verdeutlicht, dass sich 13,4% des Studienkollektivs I gemäß den empfohlenen Mengen ( $217 \pm 45$  g) für Milch und Joghurt ernährten, 41,8% lagen unter den Empfehlungen ( $89 \pm 59$  g) und 44,8% darüber ( $454 \pm 193$  g). Die Verzehrmenge von Käse wurde von 1,0% eingehalten ( $54 \pm 3$  g), von 69,6 % unterschritten ( $21 \pm 14$  g) und von 29,4% überschritten ( $95 \pm 25$  g).

In Studie II hatten 10,0% die empfohlene Menge ( $211 \pm 65$  g) Milch und Joghurt verzehrt, 41,8% hatten weniger ( $87 \pm 61$  g) und 44,0% mehr ( $440 \pm 231$  g) konsumiert. Beim Käseverzehr lagen 10,0% der Frauen im Zielbereich ( $52 \pm 14$  g), 44,7% unterhalb ( $26 \pm 13$  g) und 45,3% oberhalb ( $123 \pm 65$  g). Die Zunahme des Käseverzehrs ergab eine Signifikanz von  $p < 0,01$ .

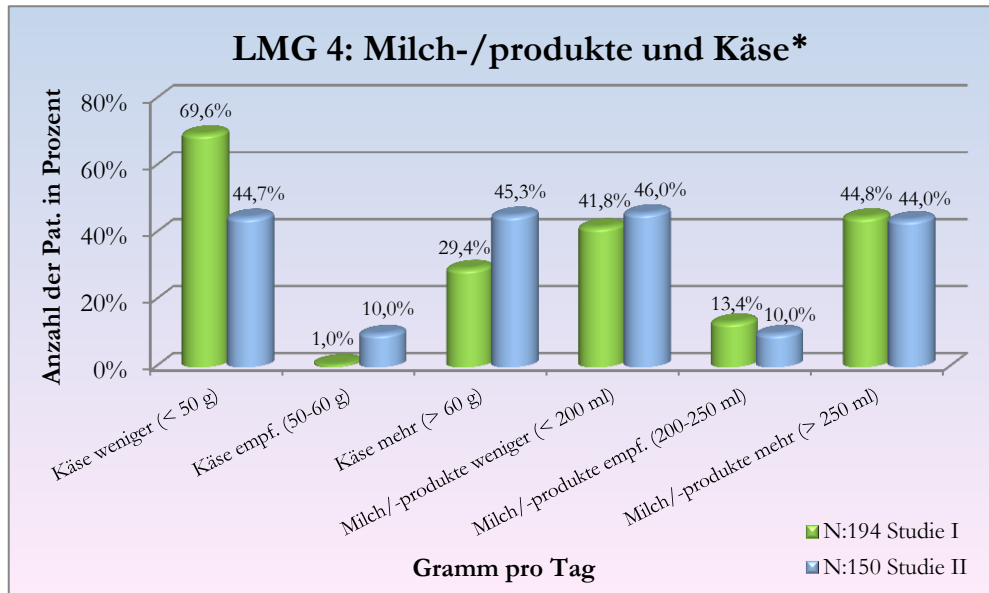


Abbildung 24: Häufigkeitsverteilung verzehrter Lebensmittel der Gruppe 4 im Vergleich (\*Signifikanz)

### 3.2.5 Lebensmittelgruppe 5: Fisch, Eier, Fleisch und Wurstwaren

Aus Tabelle 6 wird ersichtlich, dass die Teilnehmerinnen der Studie I mit durchschnittlich 605 g Fleisch pro Woche knapp über der Empfehlung, mit 115 g Eiern in den Empfehlungen und mit 142 g Fisch pro Woche darunter lagen. Im Schnitt nahmen die Frauen der Studie II mit 767 g Fleisch und 226 g Eiern wöchentlich zu viel der Lebensmittel zu sich. Der Fischverzehr lag mit 163 g pro Woche im Soll. Der Anstieg der mittleren wöchentlichen Zufuhrmenge von 162 g Fleisch war zwischen den Studien mit  $p = 0,01$  signifikant.



Tabelle 6: Durchschnittliche ( $\bar{x}$ ) Verzehrsmengen von Lebensmitteln der Gruppe 5 im Vergleich

Lebensmittelgruppe (LMG)	$\bar{x}$ Verzehr 2002 [g/Woche]	$\bar{x}$ Verzehr 2013 [g/Woche]	Signifikanz zwischen 2002 und 2013	DGE-Empfehlung [g/Woche]
LMG 5: Fisch	142	163	P= 1,00	150-220
LMG 5: Eier	115	226	P= 1,00	*bis zu 3 Eier (ca. 177 g)
LMG 5: Fleisch und Wurst	605	767	P= 0,01	300-600

\*ein Ei der Größe M entspricht im Mittel 59 g

Bei 1,0% des Kollektivs I war die zugeführte Menge Fisch ausreichend ( $203 \pm 0$  g), bei 79,4% unzureichend ( $95 \pm 53$  g) und bei 19,6% zu hoch ( $328 \pm 157$  g). Eier wurden von 89,2% gemäß des Referenzbereichs ( $92 \pm 54$  g) verzehrt, 10,8% lagen darüber ( $302 \pm 137$  g). 41,2 % der Studienteilnehmerinnen hatten die empfohlene Menge ( $451 \pm 154$  g) Fleisch gegessen, 40,7% zu viel ( $954 \pm 423$  g) und 18,1% zu wenig ( $172 \pm 95$  g).

4,0% des Kollektivs II nahmen ausreichend ( $167 \pm 70$  g) Fisch zu sich, 66,7% zu wenig ( $91 \pm 49$  g) und 29,3% zu viel ( $315 \pm 117$  g). Die Menge von maximal drei Eiern wöchentlich wurde von 66,7% der Patientinnen eingehalten ( $98 \pm 56$  g) und von 33,3% überschritten ( $470 \pm 398$  g). Fleisch wurde von 36,7% der Erkrankten entsprechend der Empfehlung ( $449 \pm 103$  g) zugeführt, 14,7% lagen unter ( $149 \pm 86$  g) und 48,6% über ( $1147 \pm 955$  g) der Empfehlung (Abbildung 25).

Der Anteil der Patientinnen, die im Jahr 2002 zu wenig Fisch verzehrten, nahm im Jahr 2013 um 3,0% zu, die restlichen 9,7% verschoben sich von „unter“ in Richtung „über“ den Empfehlungen. Die Veränderungen waren mit  $p = 0,02$  signifikant. Der Verzehr von Eiern verschob sich zwischen den Jahren um 22,5% zu Ungunsten des empfohlenen, auf Seiten des übermäßigen Konsums. Diese Verlagerung wies eine Signifikanz von  $p < 0,01$  auf. Im Vergleich zur Studie I sank der im Zielbereich befindliche Fleisch und Wurstkonsum in Studie II um 4,5% zu Lasten des Mehrverzehr.

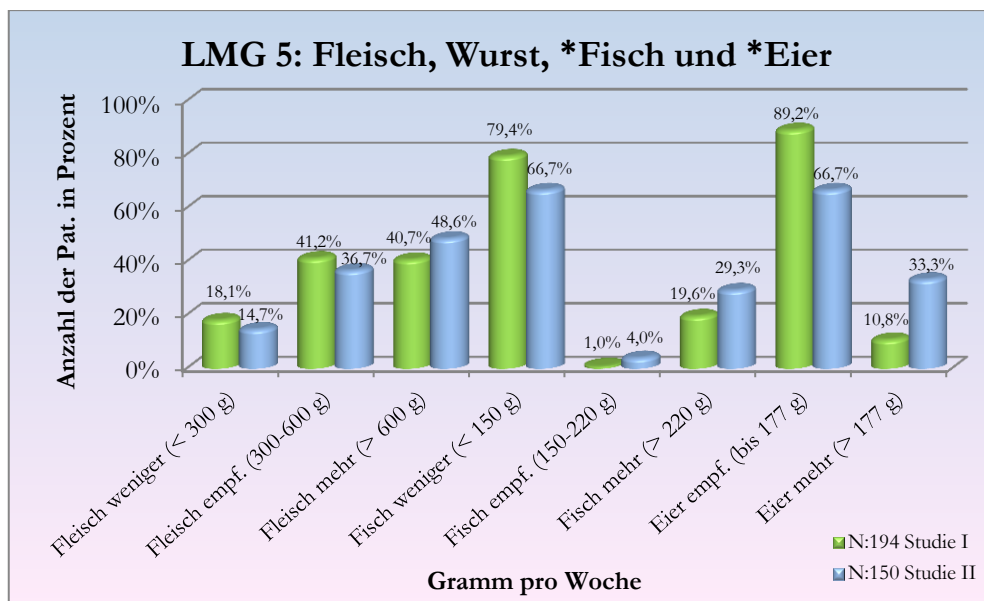


Abbildung 25: Häufigkeitsverteilung verzehrter Lebensmittel der Gruppe 5 im Vergleich (\*Signifikanz)

### 3.2.6 Lebensmittelgruppe 6: Öle und Fette (Butter/Margarine)

Studie I verzehrte mit durchschnittlich 15 g Öl und 14 g Streichfetten pro Tag weniger Lebensmittel der Gruppe 5 wie Studie II mit 22 g Öl und 16 g Streichfetten (Tabelle 7).

Tabelle 7: Durchschnittliche (Ø) Verzehrsmengen von Lebensmitteln der Gruppe 6 im Vergleich

Lebensmittelgruppe (LMG)	Ø Verzehr 2002 [g/d]	Ø Verzehr 2013 [g/d]	Signifikanz zwischen 2002 und 2013	DGE-Empfehlung [g/d]
LMG 6: Öl	15	22	P= 1,00	10-15
LMG 6: Butter/Margarine	14	16	P= 1,00	15-30

Die Frauen der Studie I hielten sich mit einem Anteil von 43,8% an die DGE-Empfehlungen (12±0 g) für Öl, 24,2% befanden sich darunter (4±3 g), 32,0% darüber (28±9 g). Bei den Streichfetten waren 35,1% im Zielbereich (22±4 g), 58,8% unterhalb (7±4 g) und 6,1% oberhalb (43±6 g). Im Vergleich verzehrten 29,3% der Betroffenen aus Studie II ausreichende Mengen (12±2 g) Öl, 22,7% zu wenig (5±3 g) und 48,0% zu viel (36±24 g). Die Zufuhrmenge der Streichfette wurde von 34,0% eingehalten (22±6 g), 56,0% lagen drunter (5±4 g) und 10,0% drüber (49±29 g).

Der Anteil der Frauen, die im Jahr 2002 empfohlene Mengen Öl verzehrten, lag im Jahr 2013 um 14,5% niedriger und verschob sich in Richtung zu hohem Öl-Konsum.

Die Differenz war mit  $p < 0,01$  signifikant. Die Zufuhr von Streichfetten blieb über die Jahre annähernd konstant (Abbildung 26).

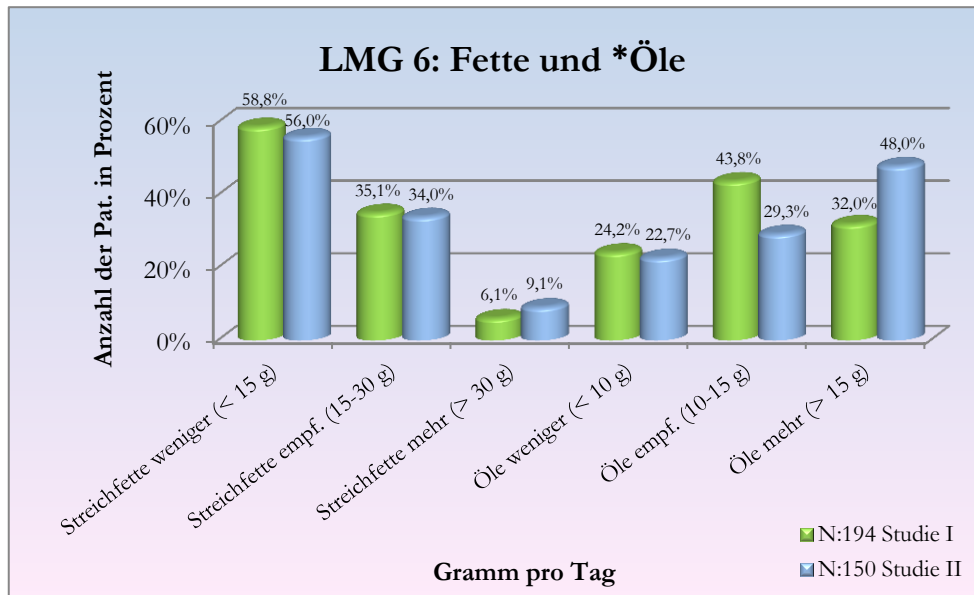


Abbildung 26: Häufigkeitsverteilung verzehrter Lebensmittel der Gruppe 6 im Vergleich (\*Signifikanz)

### 3.2.7 Lebensmittelgruppe 7: Getränke

Die Betroffenen des Studienkollektivs I tranken im Schnitt 1559 ml energiearme Getränke wie Wasser, Tee und Saftschorle pro Tag. Das Studienkollektiv II lag mit durchschnittlich 1754 ml pro Tag mit  $p < 0,01$  signifikant höher (Tabelle 8).

Tabelle 8: Durchschnittliche Trinkmenge der Lebensmittelgruppe 7 im Vergleich

Lebensmittelgruppe (LMG)	Ø Verzehr 2002 [ml/d]	Ø Verzehr 2013 [ml/d]	Signifikanz zwischen 2002 und 2013	DGE-Empfehlung [ml/d]
LMG 7: Getränke	1559	1754	$P < 0,01$	1500 und mehr

Abbildung 27 verdeutlicht, dass die Patientinnen der Studie I mit 54,1% die Mindestmenge von 1500 ml pro Tag erreichten ( $2058 \pm 432$  ml), 45,9% lagen darunter ( $970 \pm 381$  ml). Die Teilnehmerinnen der Studie II führten mit 60,0% ausreichende Flüssigkeitsmengen zu ( $2197 \pm 664$  ml), 40,0% führten zu wenig zu ( $1034 \pm 382$  ml).

Im Vergleich der Kollektive stieg der Anteil derer, die im Jahr 2013 genügend Flüssigkeit pro Tag zu sich nahmen um 6,0%.

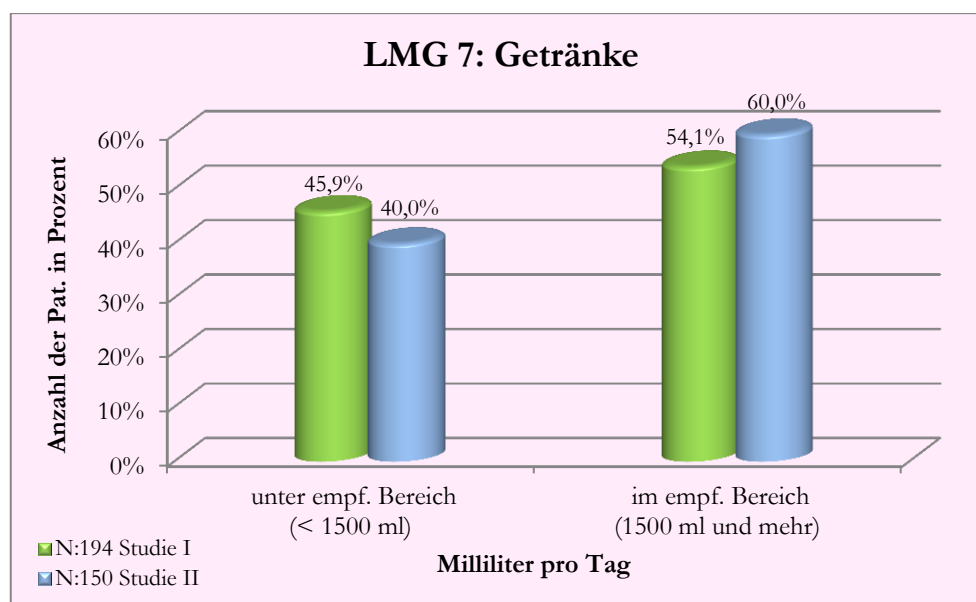


Abbildung 27: Häufigkeitsverteilung der Trinkmenge (LMG 7) im Vergleich

### 3.2.8 Vergleich der Nährstoffzufuhr von Kohlenhydraten, Proteinen und Fetten zwischen Studie I und II

#### 3.2.8.1 Kohlenhydrat-Zufuhr und Häufigkeitsverteilung

Tabelle 9 verdeutlicht, dass im Kollektiv I durchschnittlich 52,0% der täglichen Gesamtenergiezufuhr durch Kohlenhydrate gedeckt wurden und den Referenzbereich erreichten. Im Kollektiv II lag der mittlere Anteil mit 39,7% unter den Empfehlungen. Die Reduktion des Kohlenhydratanteils zwischen den Jahren 2002 und 2013 um 12,3% war mit  $p < 0,01$  signifikant.

Tabelle 9: Durchschnittliche Zufuhrmengen der Kohlenhydrate im Vergleich

Nährstoff	Jahr	Signifikanz	Ø Zufuhr/d (%)	Referenz der DGE (%)
Kohlenhydrate	2002	$P = < 0,01$	52,0	>50
	2013		39,7	

In Tabelle 10 ist zu sehen, dass sich der Anteil der Patientinnen, die empfohlene Mengen Kohlenhydrate verzehrten, im Vergleich zum Jahr 2002 um 31,5% verringerte und sich zu gleichen Teilen in Richtung „unterhalb“ der Empfehlungen verschoben hatte. Der beschriebene Unterschied war mit  $p = < 0,01$  signifikant.

Tabelle 10: Häufigkeitsverteilung der Kohlenhydratzufuhr in Prozent(%) im Vergleich

Nährstoff	Jahr	Signifikanz	unter der Empfehlung	entsprechend der Empfehlung	über der Empfehlung
Kohlenhydrate	2002	P= < 0,01	51,7	48,3	0,0
	2013		83,2	16,8	0,0

### 3.2.8.2 Protein-Zufuhr und Häufigkeitsverteilung

Im Mittel wurden 12,6% der zugeführten Gesamtenergie des Patientenkollektivs I durch Proteine abgedeckt, im Studienkollektiv II waren es im Schnitt 15,2% (Tabelle 11).

Tabelle 11: Durchschnittliche Zufuhrmengen von Proteinen im Vergleich

Nährstoff	Jahr	Signifikanz	Ø Zufuhr/d (%)	Referenz der DGE (%)
Proteine	2002	P= 1,00	12,6	15 (0,8 g/kg)
	2013		15,2	

Aus Tabelle 12 wird ersichtlich, dass sich im Vergleich zwischen den Studien I und II der Anteil der Teilnehmerinnen, die entsprechend der DGE ausreichend Proteine zuführten, um 70,9% gesunken war. Dadurch erhöhten sich die darüber liegenden Anteile um 65,0% und die darunter liegenden um 5,9%. Die genannten Differenzen ergaben eine Signifikanz von  $p < 0,01$ .

Tabelle 12: Häufigkeitsverteilung der Proteinzufuhr in Prozent (%) im Vergleich

Nährstoff	Jahr	Signifikanz	unter der Empfehlung	entsprechend der Empfehlung	über der Empfehlung
Proteine	2002	P= <0,01	10,2	79,0	10,8
	2013		16,1	8,1	75,8

### 3.2.8.3 Fett-Zufuhr und Häufigkeitsverteilung

In Studie I lag der durchschnittlich täglich zugeführte Fettanteil mit 11,5% unter dem der Studie II. Dennoch überschritten beide Kollektive den empfohlenen Anteil von 30% der Gesamtenergiezufuhr um 5,4%-16,9%. Die veränderten Zufuhrmengen der Kollektive waren mit  $p < 0,01$  signifikant (Tabelle 13).

Tabelle 13: Durchschnittliche Zufuhrmengen von Fetten im Vergleich

Nährstoff	Jahr	Signifikanz	Ø Zufuhr/d (%)	Referenz der DGE (%)
Fette	2002	P= < 0,01	35,4	30 (bei PAL >1,4-1,7)
	2013		46,9	

Tabelle 14 macht deutlich, dass rund ein Drittel des Studienkollektivs I unterhalb der Empfehlung und rund zwei Drittel oberhalb lagen. Ein nur geringer Teil der Patientinnen befand sich mit 0,5% im Referenzbereich.

Im Studienkollektiv II verzehrten 1,3% den empfohlenen Fettanteil, der Großteil lag über den Empfehlungen und stieg im Vergleich zum Jahr 2013 um weitere 25,8% an. Die beschriebene Umverteilung wies eine Signifikanz von  $p < 0,01$  auf.

Tabelle 14: Häufigkeitsverteilung der Fettzufuhr in Prozent (%) im Vergleich

Nährstoff	Jahr	Signifikanz	unter der Empfehlung	entsprechend der Empfehlung	über der Empfehlung
Fette	2002	P= < 0,01	32,0	0,5	67,5
	2013		5,4	1,3	93,3

### 3.2.9 Zusammenfassung Analyse des Ernährungsverhaltens 2002 vs. 2013

Die Auswertung der Daten ergab, dass die Teilnehmerinnen der Studie II einen signifikant niedrigeren Anteil an Getreide/-produkten (LMG 1) zu sich nahmen. Demgegenüber verzehrten diese Patientinnen einen höheren Anteil empfohlener Mengen Käse (LMG 4) und Fisch (LMG 5). Zusätzlich konnte ein nicht signifikanter Unterschied des gestiegenen Gemüse- und Salatverzehr im Jahr 2013 als Trend verzeichnet werden.

Der Konsum von Eiern (LMG 5) und Öl (LMG 6) des Kollektivs II zeigte eine signifikante Verlagerung der Verzehrmenen in Richtung mehr als von der DGE empfohlen.

Die Ergebnisse der prozentual zugeführten Nährstoffanteile zeigten, dass in Studie I ein kohlenhydratkonformes, leicht proteinreduziertes und fettreiches Muster vorlag. Studie II wies im Vergleich ein kohlenhydratreduziertes, nahezu proteinkonformes und fettreiches Ernährungsmuster auf.

Es bleibt also festzuhalten, dass sich trotz vereinzelter Schwankungen in den einzelnen Lebensmittelgruppen sowie den Nährstoffrelationen keine Änderung des Ernährungsverhaltens von Brustkrebspatientinnen über die Jahre eingestellt hat.

### **3.3 Vergleichende Analyse des Ernährungsverhaltens der Studie I im Langzeitverlauf -2002 vs. 2016**

Nachfolgend soll untersucht werden, ob die primär erfolgte Rehabilitationsmaßnahme im Langzeitverlauf zu einer anhaltenden Änderung des Ernährungsverhaltens geführt hat. Dafür wurde das Kollektiv der Studie I erneut zehn Jahre später im Frühjahr 2016 auf postalischem Wege kontaktiert und mittels Fragebogen (6.2, S. 85-89) zu den aktuellen Ernährungsgewohnheiten befragt.

Durch Angabe der Personalien im Fragebogen konnten die erhobenen Daten den vorhandenen Patienten-Nummern zugeordnet werden, wodurch ein direkter Vergleich der Ernährungsgewohnheiten zwischen den Jahren 2002 und 2016 möglich war. Für das Procedere der Berechnung und Gegenüberstellung wurde, wie im Kapitel 2.3 beschrieben, vorgegangen und als Referenz die DGE-Empfehlungen (Tabelle 21, S. 90) herangezogen.

#### **3.3.1 Follow-Up 2016**

Der Abbildung 28 ist zu entnehmen, dass im Follow-Up insgesamt 52,1% (N=101) des damaligen Studienkollektivs I (N=194) angeschrieben werden konnten. 37,6% der kontaktierten Frauen (N=38) hatten den Fragebogen beantwortet und fristgerecht zurückgesandt. 57,4% (N=58) der verschickten Bögen waren unzustellbar oder wurden nicht beantwortet. 5,0% der Patientinnen waren pflegebedürftig im Altenheim untergebracht bzw. bereits verstorben (N=5). 6,9% der beantworteten Fragebögen wurden unzureichend und fehlerhaft ausgefüllt (N=7), sodass 30,7% (N=31) der Ernährungsfragebögen im direkten Langzeit-Vergleich gegenübergestellt werden konnten.

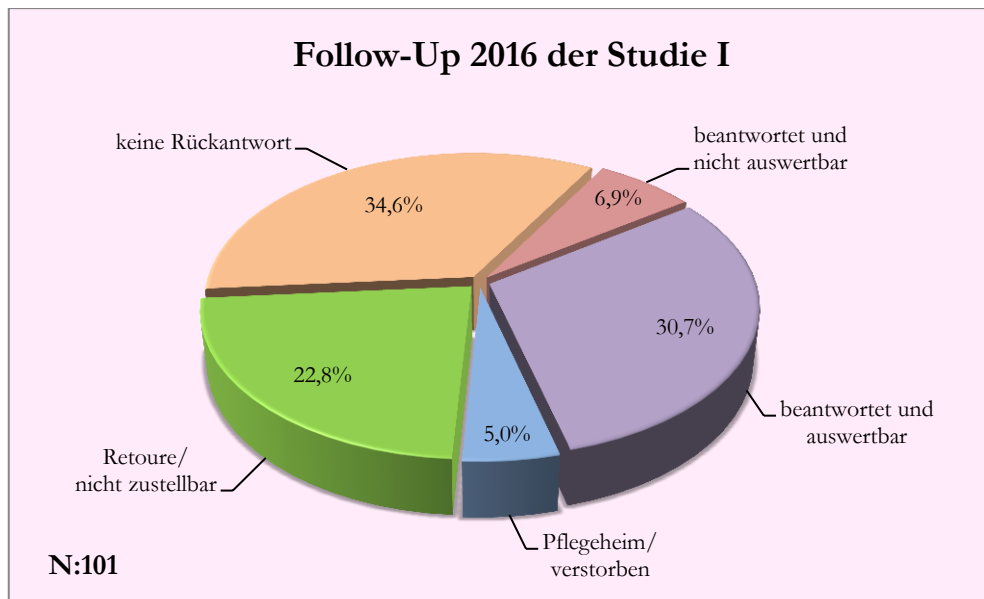


Abbildung 28: Follow-Up der Studie I aus 2016 in Prozent

### 3.3.2 Verzehrmenngen der Lebensmittelgruppen 1-7 im Vergleich

Die durchschnittlichen Verzehrmenngen der Lebensmittelgruppe 1 (Getreide/-erzeugnisse, Kartoffeln, Reis und Nudeln), Lebensmittelgruppe 3 (Obst) und Lebensmittelgruppe 4 (Milch/-produkte und Käse) waren gegenüber dem Jahr 2002 im Jahr 2016 um insgesamt 5-75 g pro Tag gestiegen. Trotz des Anstiegs lagen die Patientinnen bei beiden Befragungen in den Lebensmittelgruppen 1 und 3 unter den von der DGE durchschnittlich empfohlenen Mengen pro Tag. In Lebensmittelgruppe 4 lagen die Patientinnen zu beiden Zeitpunkten über den Empfehlungen.

Die mittleren Gramanzahlen der Lebensmittelgruppe 2 (Gemüse, Salat), Lebensmittelgruppe 5 (Fisch, Fleisch, Eier) und Lebensmittelgruppe 6 (Butter, Margarine) waren im Jahr 2002 gegenüber 2016 um 1-9 g täglich gesunken. In Lebensmittelgruppe 2 (Gemüse, Salat) lagen die Teilnehmerinnen durchweg unter der empfohlenen Tagesmenge. Der durchschnittliche Fleischverzehr in Lebensmittelgruppe 5 sank vom ersten zum zweiten Erhebungszeitpunkt um 38 g/Woche und verschob sich von „über empfohlener Zufuhr“ in Richtung „empfohlener Zufuhr“. Der Konsum von Fisch und Eiern reduzierte sich im Laufe der Zeit, dennoch lag das Kollektiv zu beiden Erhebungen nahezu im Zielbereich.



Die Verzehrmenge der Lebensmittelgruppe 6 (Öl) blieb über die Zeit konstant und im empfohlenen Bereich.

Die täglich durchschnittlich empfohlene Menge von Getränken der Lebensmittelgruppe 7 stieg im Vergleich im Jahr 2016 um 66 ml pro Tag an und lag zu beiden Befragungen im Soll. Insgesamt ergaben sich trotz geringer Unterschiede der durchschnittlichen Verzehrmen gen zu beiden Erhebungszeitpunkten rechnerisch keine Signifikanzen (Tabelle 15).

Tabelle 15: Vergleich der durchschnittlichen LMG-Verzehrmen gen der Studie I 2002 vs. 2016

Lebensmittelgruppe (LMG)	Ø-Verzehr 2002 (g/d; g/Woche)	Ø-Verzehr 2016 (g/d; g/Woche)	Signifikanz (p)
LMG 1: Brot und Getreideflocken	150 g/d	156 g/d	p= 1,00
LMG 1: Kartoffeln, Teigwaren, Reis	148 g/d	161 g/d	p= 1,00
LMG 1: Gesamt	298 g/d	317 g/d	p= 1,00
LMG 2: Gemüse und Salat	210 g/d	201 g/d	p= 1,00
LMG 3: Obst	211 g/d	234 g/d	p= 1,00
LMG 4: Milch und Milchprodukte	273 g/d	348 g/d	p= 1,00
LMG 4: Käse	43 g/d	48 g/d	p= 1,00
LMG 5: Fleisch und Wurst	605 g/Woche	567 g/Woche	p= 1,00
LMG 5: Fisch	142 g/Woche	137 g/Woche	p= 1,00
LMG 5: Eier	115 g/Woche	108 g/Woche	p= 1,00
LMG 6: Butter/Margarine	14 g/d	12 g/d	p= 1,00
LMG 6: Öle	15 g/d	15 g/d	p= 1,00
LMG 7: Getränke	1559 ml/d	1625 ml/d	p= 1,00

Tabelle 16 verdeutlicht, dass die Häufigkeitsverteilungen der verzehrten Lebensmittel der Gruppe 1 (Getreide/-erzeugnisse, Kartoffeln, Reis und Nudeln), Gruppe 4 (Käse), Gruppe 5 (Fisch und Eier), Gruppe 6 (Öle und Streichfette) und Gruppe 7 (Getränke) im Langzeitverlauf Schwankungen von 3,3%-16,7% (maximal 20,0%) aufwiesen. Diese Schwankungen waren nicht signifikant.

Tabelle 16: Häufigkeitsverteilung der Lebensmittelgruppen 1-7 der Studie I in Prozent (%) im Vergleich

Lebensmittelgruppe (LMG)	Jahr	Signifikanz	unter der Empfehlung	entsprechend der Empfehlung	über der Empfehlung
LMG 1: Getreide/-erzeugnisse, Kartoffeln	2002	P=0,13	73,3	20,0	6,7
	2016		93,3	6,7	0
LMG 2: Salat und Gemüse	2002	P=0,09	100	0	0
	2016		93,3	6,7	0
LMG 3: Obst	2002	P=0,01	53,3	46,7	0
	2016		83,3	16,7	0
LMG 4: Milch/Milchprodukte	2002	P=0,04	30,0	13,3	56,7
	2016		60,0	13,3	26,7
LMG 4: Käse	2002	P=0,32	66,7	0	33,3
	2016		83,3	0	16,7
LMG 5: Fleisch	2002	P=0,01	33,3	26,7	40,0
	2016		20,0	63,3	16,7
LMG 5: Fisch	2002	P=0,25	80,0	3,3	16,7
	2016		70,0	0	30,0
LMG 5: Eier	2002	P=0,10	0	96,7	3,3
	2016		0	80,0	20,0
LMG 6: Öl	2002	P=0,14	30,0	33,3	36,7
	2016		50,0	33,3	16,7
LMG 6: Butter/Margarine	2002	P=0,56	70,0	26,7	3,3
	2016		76,7	16,7	6,6
LMG 7: Getränke	2002	P=0,29	36,7	63,3	0
	2016		50,0	50,0	0

Die signifikanten Unterschiede und ein Trend werden nachfolgend erläutert und grafisch dargestellt.

#### Lebensmittelgruppe 2: Salat und Gemüse

Abbildung 29 zeigt, dass zu Beginn der Studie keine der Patientinnen (0,0%) die empfohlenen Mengen Salat und Gemüse verzehrten. Im Langzeitverlauf verschob sich ein Anteil von 6,7% in Richtung „entsprechend“ der Empfehlung. Die beschriebene Differenz ergab mit  $p = 0,09$  eine Tendenz zur Veränderung des Salat und Gemüse-Verzehrs.

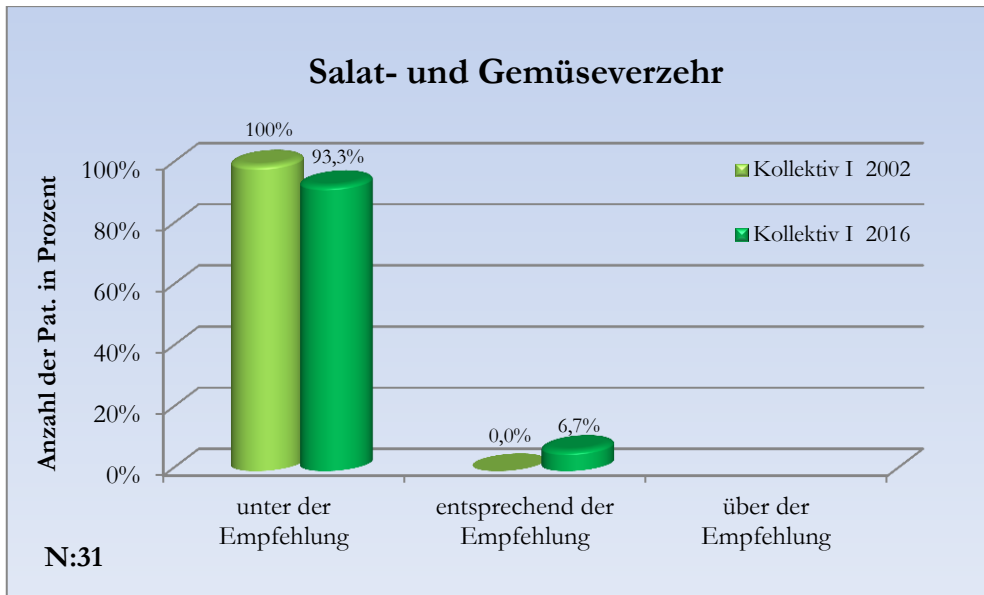


Abbildung 29: Häufigkeitsverteilung verzehrter Lebensmittel der Gruppe 2 im Langzeitvergleich

### Lebensmittelgruppe 3: Obst

Der Anteil derer, die im Jahr 2002 mit 46,7% genügend Obst konsumierten, sank im Verlauf um 30,0% zu Ungunsten der empfohlenen Menge und lag im Jahr 2016 bei 16,7%. Dafür stieg der Anteil der Frauen, die zu wenig Obst gegessen hatten, im gleichen Maße. Die Entwicklung des Obstverzehrs war mit  $p=0,01$  signifikant (Abbildung 30).

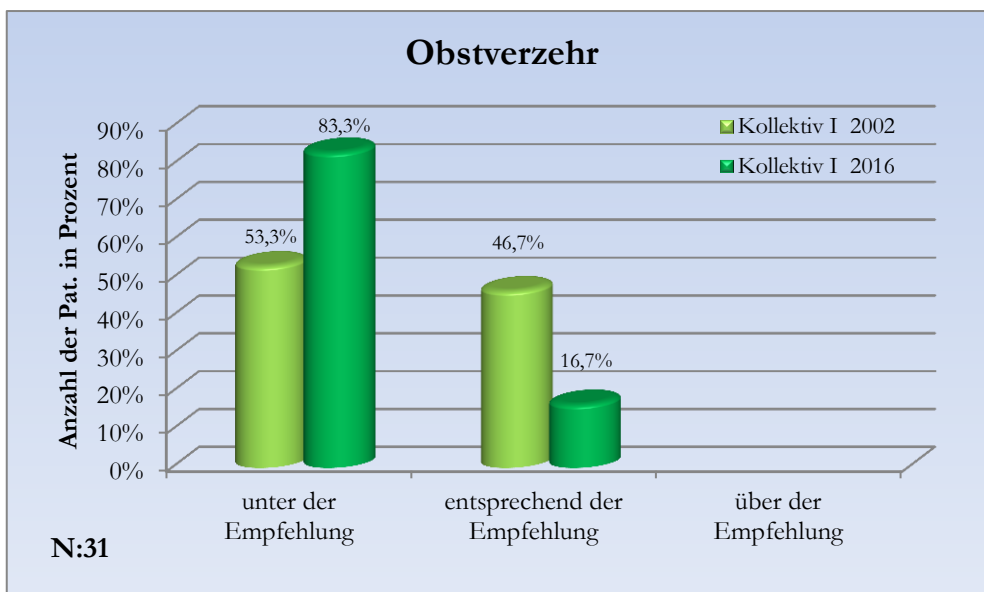


Abbildung 30: Häufigkeitsverteilung verzehrter Lebensmittel der Gruppe 3 im Langzeitvergleich

#### Lebensmittelgruppe 4: Milch und Milchprodukte

Die nachfolgende Abbildung 31 weist beim Milch und Milchprodukteverzehr einen konstanten Patientenanteil von 13,3% auf, die sich zu beiden Zeitpunkten entsprechend den Empfehlungen ernährten. Der Anteil derer, die zu Beginn der Studie unter den Empfehlungen lagen, verdoppelte sich (+30%) im Jahr 2016 und halbierte die Anteile (-30%) derer, die initial über den Empfehlungen lagen. Die Verlagerungen der Anteile waren mit  $p = 0,04$  signifikant.

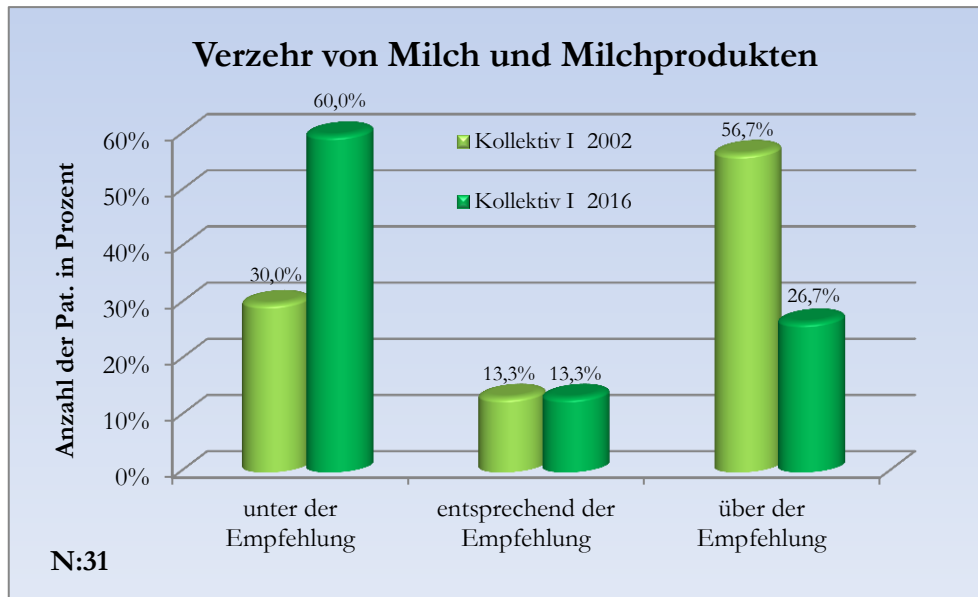


Abbildung 31: Häufigkeitsverteilung verzehrter Lebensmittel der Gruppe 4 im Langzeitvergleich

#### Lebensmittelgruppe 5: Fleisch und Wurst

Der Abbildung 32 ist zu entnehmen, dass der Anteil der Frauen, die im Jahr 2002 sowohl unter (33,3%), als auch über (40,0%) der Empfehlung lagen, sich im Jahr 2016 komplett zugunsten der Empfehlung verlagerte (+36,6%) und damit um mehr als verdoppelte. Somit verzehrten im Jahr 2016 insgesamt 63,3% der Patientinnen empfohlene Fleisch- und Wurstmengen. Die erwähnten Veränderungen wiesen eine Signifikanz von  $p = 0,01$  auf.

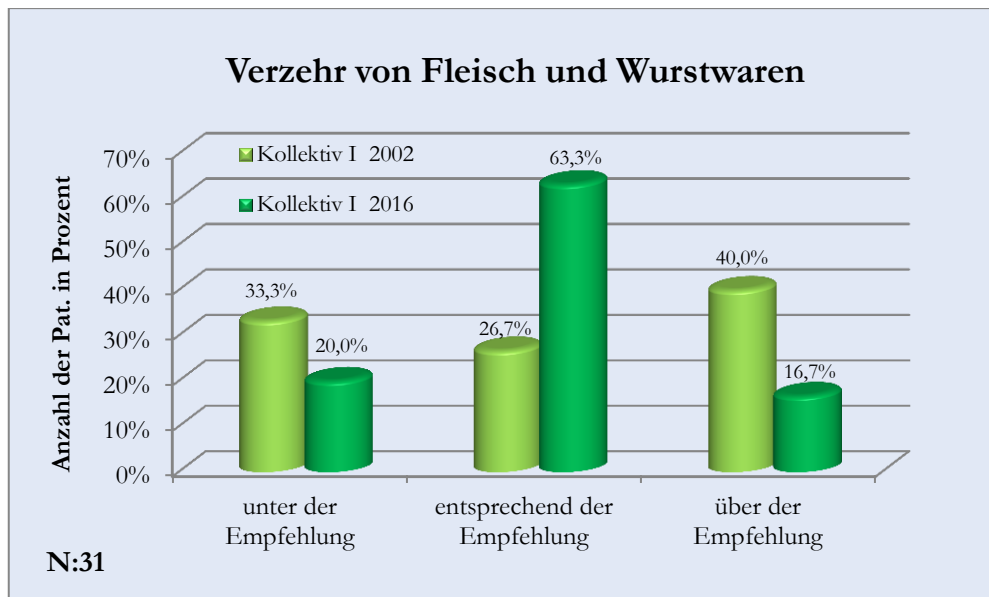


Abbildung 32: Häufigkeitsverteilung verzehrter Lebensmittel der Gruppe 5 im Langzeitvergleich

### 3.3.2.1 Vergleich der Nährstoffzufuhr von Kohlenhydraten, Proteinen und Fetten der Studie I im Langzeitverlauf

Tabelle 17 zeigt, dass der durchschnittlich empfohlene Anteil der Gesamtenergiezufuhr, welcher durch Kohlenhydrate gedeckt werden soll, im zeitlichen Verlauf um 3,5% sank. Der Anteil der Proteine stieg im Jahr 2016 um 1,0%. Im Jahr 2002 wurde die empfohlene Menge für Kohlenhydrate erfüllt, die der Proteine minimal unterschritten. Im Jahr 2016 lagen die Mengen für Kohlenhydrate und Proteine minimal unter der Empfehlung. Der prozentuale Fettanteil lag durchweg über der Referenz von 30% und erhöhte sich im zeitlichen Verlauf um 2,6%. Die Unterschiede ergaben keine Signifikanz.

Tabelle 17: Durchschnittliche Zufuhrmengen (%) von Kohlenhydraten, Proteinen und Fetten im Vergleich

Nährstoffe	Jahr	Signifikanz	Ø Zufuhr/d (%)	Referenz der DGE (%)
<b>Kohlenhydrate</b>	2002	P= 1,00	53,2	>50
	2016		49,7	
<b>Proteine</b>	2002	P= 1,00	12,6	15 (0,8 g/kg)
	2016		13,6	
<b>Fette</b>	2002	P= 1,00	34,3	30 (bei PAL >1,4-1,7)
	2016		36,9	

Der Tabelle 18 ist zu entnehmen, dass der Anteil derer, die im Jahr 2016 ausreichend Kohlenhydrate verzehrten, sich um 14,6% reduzierte und in Richtung unterhalb der empfohlenen Menge verlagerte.

Bei der Häufigkeitsverteilung der Proteine reduzierte sich der Anteil der Patientinnen, die im Jahr 2002 genügend konsumierten um 66,7% und verlagerte sich auf „über“ und „unter“ den empfohlenen Bereich.

Der Patientenanteil, der im Jahr 2002 zu geringe Mengen Fett zuführte, sank um 26,6%, dafür verdoppelte sich nahezu der Anteil der im Zielbereich liegenden (+6,6%). Die Frauen, die über den Empfehlungen lagen, verzeichneten einen Anteilsanstieg um 20,0%.

Die erwähnten Differenzen wiesen eine Signifikanz von  $p < 0,01$  auf.

*Tabelle 18: Häufigkeitsverteilung der Kohlenhydrat-, Protein- und Fettzufuhr in Prozent (%) im Vergleich*

Nährstoffe	Jahr	Signifikanz	unter der Empfehlung	entsprechend der Empfehlung	über der Empfehlung
Kohlenhydrate	2002	P=<0,01	38,7	61,3	0
	2016		53,3	46,7	0
Proteine	2002	P=<0,01	0	90,0	10,0
	2016		56,7	23,3	20,0
Fette	2002	P=<0,01	43,3	6,7	50,0
	2016		16,7	13,3	70,0

### 3.3.3 Diätetische Maßnahmen im Langzeitverlauf

Abbildung 33 verdeutlicht, dass sich 16,2% der Patientinnen nach primär erfolgter Reha und der dort durchgeführten Ernährungsberatung für eine Diät bzw. Ernährungsumstellung entschieden hatten. 83,8 % ernährten sich wie gewohnt und entschieden sich dagegen. Im Langzeitverlauf gaben weitere 6,5% der Frauen ihre umgestellte Ernährung auf, wodurch der Anteil derer, die keine Diät führten auf 90,3% gestiegen war.

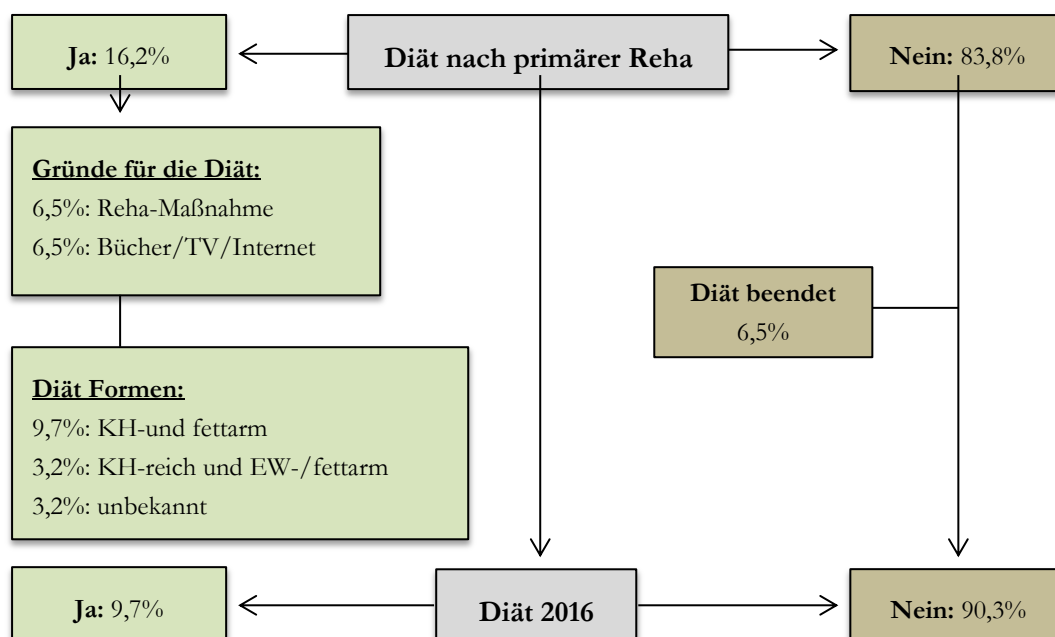


Abbildung 33: Übersicht zur Entwicklung der Diäten/Ernährungsumstellung im Langzeitverlauf

### 3.3.4 Zusammenfassung Ernährungsverhalten im Langzeitvergleich 2002 vs. 2016

Insgesamt zeigte die Datenauswertung, dass signifikant mehr Patientinnen empfohlene Mengen Fleisch verzehrten sowie einen nicht signifikanten, jedoch als Tendenz zu wertenden Anstieg des Salat- und Gemüseverzehr. Beim Obst lag ein signifikanter Abfall der Verzehrsmengen vor, bei Milch und Milchprodukten eine Umverteilung um den konstant empfohlenen Anteil herum. Die genannten Veränderungen konnten keinen Anhalt dafür liefern, dass die initial durchlaufene Reha zur generellen Veränderung des Ernährungsverhaltens im Langzeitverlauf beitrug. Demnach wurde das Ernährungsverhalten im zeitlichen Verlauf als unverändert eingestuft.

### 3.4 Vergleichende Analyse des Ernährungsverhaltens zwischen Brustkrebspatientinnen und der gesunden Normalbevölkerung

In diesem Kapitel soll die Frage beantwortet werden, ob sich das Ernährungsverhalten von Brustkrebspatientinnen (Studienkollektiv I und II) von dem der gesunden weiblichen Normalbevölkerung (Max Rubner-Institut 2008) unterscheidet. Für die Berechnungen der mittleren Verzehrmenen der Lebensmittelgruppen und prozentualen Zufuhrmenen der Nahrungsbestandteile wurde für die Brustkrebspatientinnen, wie im Kapitel 2.3 Statistische Auswertung beschrieben, vorgegangen. Für die Gegenüberstellung mit der gesunden Normalbevölkerung (Baden-Württemberg) konnten Durchschnittswerte der Nationalen Verzehrsstudie II (Ergebnisbericht Teil 2, S. 199-200) herangezogen werden. Aufgrund der NVS II- Ergebnisse mussten die Positionen Fette/Öle (LMG 6) für den Vergleich zusammengeführt und gemittelt werden. Zusätzlich wurden die Daten mit den Empfehlungen der DGE (Tabelle 21, S. 90) auf signifikante Unterschiede hin untersucht. Die Ergebnisse der Gegenüberstellung sind der nachfolgenden Tabelle 19 zu entnehmen. Signifikante Unterschiede der Lebensmittelgruppen 1-5 werden im Anschluss daran erläutert.

Tabelle 19: Übersicht durchschnittlicher Verzehrmenen der Lebensmittelgruppen 1-7 im Vergleich

Lebensmittelgruppe (LMG)	Ø-Verzehr (Studie I+II)	Ø-Verzehr NVS II (gesunde Bevölkerung)	Signifikanz	DGE-Empfehlung
<b>LMG 1:</b> Brot, Getreideflocken, Kartoffeln, Nudeln, Reis	259 g/d	238 g/d	p=< 0,01	383-536 g/d
<b>LMG 2:</b> Gemüse und Salat	233 g/d	121 g/d	p=< 0,01	400 g/d und mehr
<b>LMG 3:</b> Obst	197 g/d	273 g/d	p=< 0,01	250 g/d und mehr
<b>LMG 4:</b> Milch/-produkte	281 g/d	177 g/d	p=< 0,01	200-250 g/d
<b>LMG 4:</b> Käse	56 g/d	36 g/d	p=< 0,01	50-60 g/d
<b>LMG 5:</b> Fleisch und Wurst	676 g/Woche	371 g/Woche	p=< 0,01	300-600 g/Woche
<b>LMG 5:</b> Fisch	151 g/Woche	84 g/Woche	p=< 0,01	150-220 g/Woche
<b>LMG 5:</b> Eier	163 g/Woche	70 g/Woche	p=< 0,01	*bis zu 3 Eier (ca. 177 g)
<b>LMG 6:</b> Fette und Öle	17 g/d	17 g/d	p= 0,56	12,5-22,5 g/d
<b>LMG 7:</b> Getränke	1644 ml/d	1565 ml/d	p= 0,05	1500 ml/d und mehr

\*ein Ei der Größe M entspricht im Mittel 59 g



### **3.4.1 Lebensmittelgruppe 1: Getreide/-produkte, Kartoffeln, Teigwaren, Reis**

Im Schnitt verzehrten die Brustkrebserkrankten im Vergleich zur NVS II pro Tag 21 g mehr Lebensmittel der Gruppe 1, jedoch lagen beide Kollektive um 124 g-145 g/d unter der durchschnittlichen täglichen Empfehlungen (383-537 g). Die Differenz war mit  $p < 0,01$  signifikant.

### **3.4.2 Lebensmittelgruppe 2: Gemüse und Salat**

Der Unterschied des Salat- und Gemüseverzehr war zwischen den Kollektiven mit  $p < 0,01$  signifikant. Mit täglich 233 g verzehrten die Brustkrebspatientinnen annähernd doppelt so viel wie vergleichsweise die gesunde Bevölkerung mit 121 g pro Tag. Die empfohlene Menge von durchschnittlich 400 g/d und mehr wurde von allen Teilnehmerinnen unterschritten.

### **3.4.3 Lebensmittelgruppe 3: Obst**

Die Normalbevölkerung verzehrte mit 273 g die empfohlene mittlere Tagesmenge und lag 76 g über der täglichen Zufuhrmenge des erkrankten Kollektivs von 197 g pro Tag. Der beschriebene Unterschied wies eine Signifikanz von  $p < 0,01$  auf.

### **3.4.4 Lebensmittelgruppe 4: Milch/-produkte und Käse**

In der Lebensmittelgruppe 4 ergaben sich im Vergleich sowohl für Käse als auch für Milch und Milchprodukte signifikante Veränderungen (jeweils  $p < 0,01$ ).

Beim Verzehr von Milch und Milchprodukten befanden sich beide Kollektive außerhalb des Zielbereichs. Das Brustkrebskollektiv lag mit durchschnittlich 281 g pro Tag darüber, das gesunde Kollektiv mit 177 g pro Tag darunter.

Das Brustkrebskollektiv nahm mit täglich 56 g empfohlene Mengen Käse zu sich und lag im Mittel 20 g über dem der Nationalen Verzehrsstudie, die mit 36 g täglich zu wenig Käse zuführten.

### 3.4.5 Lebensmittelgruppe 5: Fisch, Eier, Fleisch und Wurstwaren

Die Mittelwerte für Fleisch und Wurstwaren lagen bei den Brustkrebspatientinnen mit 676 g pro Woche über dem oberen Grenzwert, die für Fisch und Eier im Zielbereich.

Beim Gesunden Kollektiv lagen die Verzehrsmengen von Eiern, Fleisch und Wurstwaren im empfohlenen Bereich, die des Fischverzehr darunter.

Die Differenzen alle drei Lebensmittel waren mit  $p=0,01$  signifikant.

### 3.4.6 Vergleich der durchschnittlichen Nährstoffzufuhr von Kohlenhydraten, Proteinen und Fetten

Tabelle 20 verdeutlicht, dass die durchschnittlichen prozentualen Anteile der Kohlenhydrat- und Proteinzufuhr des Brustkrebskollektivs zwischen 0,6%-2,0% unter und die Fettzufuhr 4,9% über dem der Normalbevölkerung lag. Beide Kollektive nahmen im Mittel Mengen von weniger als 50% Kohlenhydrate und weniger als 15% Proteine zu sich. Die Anteile der Fettzufuhr lagen bei beiden Kollektiven 5,1-10,0% über den Empfehlungen von täglich 30%.

Tabelle 20: Durchschnittliche Zufuhrmengen (%) von Kohlenhydraten, Proteinen und Fetten im Vergleich

Nahrungsbestandteil	Kollektiv	Ø-Zufuhr (%)	Signifikanz	Referenz der DGE (%)
Kohlenhydrate	2002+2013	46,6	P=< 0,01	>50
	NVS II	48,6		
Proteine	2002+2013	13,4	P=< 0,01	15 (0,8 g/kg)
	NVS II	14,0		
Fette	2002+2013	40,0	P=< 0,01	30 (bei PAL >1,4-1,7)
	NVS II	35,1		

### 3.4.7 Zusammenfassung: Vergleichende Analyse des Ernährungsverhalten zwischen Brustkrebspatientinnen und der gesunden Normalbevölkerung

Insgesamt zeigten sich in der Datenauswertung signifikante Unterschiede im durchschnittlichen Verzehr der Gruppen 1-5. Für beide Kollektive lag die gleiche Anzahl von Lebensmittelgruppen, deren empfohlener Verzehr eingehalten wurde, als auch eine gleiche Anzahl derer, die über oder unterschritten wurden, vor.

Das Brustkrebskollektiv erfüllte die Verzehrmenen für Käse, Fisch, Eier, Fette/Öle und Getränke.

Das Kollektiv der gesunden Normalbevölkerung erfüllte die Zufuhrmenen für Obst, Fleisch, Eier, Fette/Öle und Getränke.

Die übrigen Lebensmittelgruppen bzw. Teile davon wurden über- oder unterschritten. Zusammenfassend blieb festzuhalten, dass keine klaren Unterschiede zwischen dem Ernährungsverhalten Brustkrebskrankter und dem der gesunden Normalbevölkerung (Baden-Württemberg) gefunden werden konnten.

## 4 Diskussion

### 4.1 Analyse der Studienkollektive I und II

Im Kapitel 3.1 wurde überprüft, ob sich die Brustkrebskollektive I (LEBENSQUALITÄT-Studie 2002) und II (KOLIBRI-Studie 2013) ähneln und somit für weiterführende Untersuchungen genutzt werden können. Folgende Parameter sind für den Vergleich der Gruppen herangezogen worden: BMI, TNM-Stadien, Rezeptorstatus, Begleiterkrankungen (Polyneuropathie (PNP), art. Hypertonus, Diabetes mellitus (Dm)), Chemo-/Strahlentherapie, Antihormon- und Herceptin®-Therapie. Für die Vorgehensweisen und Berechnungen wird an dieser Stelle auf das Kapitel 2.3 statistische Auswertung verwiesen.

#### 4.1.1 Auswertung und Interpretation der Unterschiede zwischen Studienkollektiv I (2002) und II (2013)

Die Auswertung hat zeigt, dass bei Studienbeginn auf Seiten des Kollektivs I ein signifikant ( $p = < 0,01$ ) höherer BMI 28,1 ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) gegenüber dem des Kollektivs II 26,6 ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) vorlag. Bei genauer Betrachtung der BMI-Verteilung wurde deutlich, dass sich in Studie I insgesamt mehr übergewichtige (BMI 25,0-29,9  $\text{kg}/\text{m}^2$ ) und adipöse (BMI  $\geq 30$   $\text{kg}/\text{m}^2$ ) Patientinnen befanden als in Studie II (75,5% vs. 60,5%) ( $p = < 0,02$ ).

Mit Blick auf die Tumorklassifikation waren T1- und T2-Tumoren in beiden Kollektiven gleich häufig. Allerdings fanden sich im Kollektiv II häufiger Fernmetastasen (2,0% Studie I vs. 6,6% Studie II), woraus klar hervorgeht, dass sich in Studie II rund dreimal so viele Frauen in einem weiter fortgeschrittenen Brustkrebs-Stadium befanden ( $p = < 0,02$ ).

Grund für diese Verteilung war der Wunsch dieser Frauen, durch eine Ernährungsintervention den Krankheitsverlauf günstig beeinflussen zu können. So entschieden sich diese Frauen in der KOLIBRI-Studie bewusst für den Behandlungsarm der ketogenen Ernährung.

Eine weitgehend gleiche Verteilung ergab sich bei der Gegenüberstellung des positiven HER2/neu- und Östrogen-Rezeptorstatus, lediglich der positive Progesteron-Rezeptorstatus lag mit insgesamt 81,5% in Studie II um 10,0% höher ( $p = < 0,04$ ).

Die ungünstige Konstellation eines triple-negativen Rezeptorstatus lag mit einem Plus von 1,4% auf Seiten des Kollektivs I (14,0% Studie I vs. 12,6% Studie II).

Annähernd doppelt so viele Betroffene litten im Jahr 2002 im Vergleich zum Jahr 2013 (35,0% Studie I vs. 17,8% Studie II) an der Begleiterkrankung eines arteriellen Hypertonus ( $p < 0,01$ ), was durch den bereits oben erwähnt höheren initialen BMI und übergewichtigen Anteil zu erklären war. Die Zunahme der Polyneuropathie beim Studienkollektiv II (0,0% Studie I vs. 21,7% Studie II) ist als typische Nebenwirkung der erst im Jahr 2008 zur Brustkrebstherapie zugelassenen Gruppe der Taxane zu sehen ( $p < 0,01$ ).

Auch die Behandlungskonzepte der Chemotherapie veränderten sich im zeitlichen Verlauf, wodurch es im Jahr 2013 zu einem Rückgang der adjuvanten (-17,5%) und einem Anstieg der neoadjuvanten Chemotherapie (+20,4%) kam ( $p < 0,01$ ). Der lokale Radiatio-Anteil ist nach wie vor ein fester Bestandteil der brusterhaltenden Therapie und demnach nahezu konstant geblieben. Die Behandlung mit selektiven Östrogenrezeptormodulatoren (SERM) verzeichnete in Studie II gegenüber Studie I eine Reduktion von 12,6%, die der Aromatasehemmer einen Anstieg von 16,7% und ließ sich durch die Weiterentwicklung der anti-hormonellen Brustkrebstherapie, unterschiedliche Anteile postmenopausaler und fortgeschritten erkrankter Frauen in den Kollektiven (69,5% Studie I vs. 55,9% Studie II) erklären ( $p = 0,01$ ). Sowohl die Zulassung des monoklonalen Antikörpers Herceptin® im Jahr 2006 als auch der höhere Anteil primär metastasierter Patientinnen in Studienkollektiv II waren verantwortlich für einen Anteilsanstieg von 15,8% ( $p < 0,01$ ) gegenüber dem Kollektiv I (0,0%).

### Zusammenfassung

Es bleibt also festzuhalten, dass Kollektiv I lediglich einen signifikant höheren durchschnittlichen BMI, größeren Anteil übergewichtiger und adipöser Patientinnen sowie nahezu doppelte Anzahl einer arteriellen Hypertonie als Begleiterkrankung aufwies.

Sämtliche sonst gegenübergestellte Parameter die einen signifikanten Unterschied ergaben (M-Stadium, Progesteron-Rezeptorstatus, Begleiterkrankung (PNP), Chemotherapie-Konzepte (adj./neoadj.), Antihormon-/Herceptin®-Therapie), sind durch die bereits oben aufgeführten Veränderungen im Laufe der letzten 10-15 Jahre zu erklären.

Schlussendlich zeigte sich in der Gegenüberstellung beider Brustkrebskollektive eine gute Vergleichbarkeit bezüglich unserer Fragestellung.

## 4.2 Analyse des Ernährungsverhaltens der Studien I (2002) und II (2013) jeweils zum Studienbeginn

Im Kapitel 3.2 sollte die Frage beantwortet werden, ob sich das Ernährungsverhalten von Brustkrebspatientinnen in den letzten 15 Jahren grundlegend verändert hat. Ob Parallelen oder gar gegensätzliche Verhaltensweisen der Ernährung zwischen den Kollektiven 2002 und 2013 bestehen. Nachfolgend wurden die Ergebnisse zum Vergleich den allgemeinen Empfehlungen der DGE gegenübergestellt, um Abweichungen gegenüber den Referenzwerten detektieren und analysieren zu können. Für die Vorgehensweisen und Berechnungen wird an dieser Stelle auf die Kapitel 2.2 und 2.3 statistische Auswertung verwiesen.

### 4.2.1 Auswertung und Interpretation der Unterschiede im Ernährungsverhalten der Studienkollektive I (2002) und II (2013) in Bezug auf die Lebensmittelgruppen

Die Gegenüberstellung des Ernährungsverhaltens von Brustkrebspatientinnen (2002 vs. 2013) ergab insgesamt fünf signifikante Unterschiede und einen Trend. Bei den täglichen Verzehrmenen der Lebensmittelgruppe 1 zeigte sich, dass die ohnehin schon in beiden Studien zu geringe Zufuhr von Brot, Getreideflocken, Kartoffeln, Reis und Teigwaren im zeitlichen Verlauf (2013) um weitere 12,9% (80,4% Studie I vs. 93,3% Studie II) gestiegen war ( $p < 0,01$ ).

Über die Jahre hinweg verdoppelte sich nahezu die Anzahl der Frauen, die mit ihrer Gemüse- und Salatzufuhr (LMG 2) den Empfehlungen entsprachen (6,7% Studie I vs. 12,3% Studie II), was als positive Entwicklung (Trend) gewertet werden konnte ( $p = 0,09$ ).

Positiv war ebenfalls der Anteil der Käsekonsumentinnen (LMG 4), die laut DGE empfohlene Mengen verzehrten und ausgehend von Studie I im Vergleich zur Studie II um das Zehnfache anstiegen (1,0% vs. 10,0%). Rund die Hälfte der Patientinnen wies im Jahr 2013 trotz der Wandlung einen weiterhin zu geringen (69,6% Studie I vs. 44,7% Studie II) Konsumentenanteil auf ( $p < 0,01$ ).

Im Jahr 2013 aßen viermal mehr Brustkrebspatientinnen empfohlene Wochenmengen Fisch (1,0% Studie I vs. 4,0% Studie II), jedoch nahmen in Studie II immer noch gut zwei Drittel ungenügende Mengen (79,4% Studie I vs. 66,4% Studie II) zu sich ( $p = 0,02$ ).

Die Anzahl der Patientinnen, die referenzkonforme Mengen Eier (LMG 4) gegessen hatten (89,2% Studie I vs. 66,7% Studie II), ist im Vergleich im Jahr 2013 um 22,5% gesunken und verlagerte sich nachteilig in Richtung zu hohen Konsums ( $p < 0,01$ ).

Im zeitlichen Verlauf verringerte sich der Anteil der Teilnehmerinnen, die empfohlene Mengen Öl (LMG 6) aufnahmen um 14,5% (43,8% Studie I vs. 29,3% Studie II), wodurch im Jahr 2013 mehr Frauen oberhalb der DGE-Empfehlungen (32,0% Studie I vs. 48,0% Studie II) lagen ( $p < 0,01$ ).

#### **4.2.2 Auswertung und Interpretation der Unterschiede der Nährstoffzufuhr (Kohlenhydrate, Fette, Proteine) zwischen Studie I und II**

Bei der Auswertung der Nährstoffe konnte im zeitlichen Verlauf beobachtet werden, dass im Jahr 2002 mehr Frauen ihren Gesamtenergiebedarf entsprechend der DGE aus mindestens 50% Kohlenhydraten gedeckt hatten (48,3% Studie I vs. 16,8% Studie II). Im Jahr 2013 sank der konforme Anteil jedoch um weitere 31,5%, wodurch der Großteil nun unterhalb der Referenz lag (51,7% Studie I vs. 83,2% Studie II) und sich nachfolgend eine tägliche mit nur durchschnittlich 39,7% kohlenhydratreduzierter Ernährungsweise abzeichnete ( $p < 0,01$ ).

Gut drei Viertel des Kollektivs I deckte die Gesamtenergiezufuhr entsprechend den Empfehlungen durch einen Proteinanteil von 15% (79,0% Studie I vs. 8,1% Studie II), in Kollektiv II verschob sich diese Relation entsprechend der Kohlenhydrat Reduktion in Richtung höherer (10,8% Studie I vs. 75,8% Studie II) Proteinanteile ( $p < 0,01$ ).

Die von der DGE zur Deckung des Gesamtenergieanteils durchschnittlich empfohlene Fettmenge von 30% wurde von beiden Kollektiven überschritten und zeigte einen Anstieg von 11,5% in 2013 ( $\emptyset$  35,4% Studie I vs.  $\emptyset$  46,9% Studie II). Im Vergleich zum Jahr 2002 erhöhte sich der Anteil der Brustkrebspatientinnen, die im Jahr 2013 oberhalb der Empfehlungen lagen, um weitere 25,8% (67,5% Studie I vs. 93,3% Studie II), wodurch diese sich zusätzlich zu fettreich nach den derzeitigen DGE-Empfehlungen ernährten ( $p < 0,01$ ).

#### Zusammenfassung

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass positive (signifikante) Veränderungen im Sinne gestiegener Anteile empfohlener Verzehrmenen von Gemüse, Salat (LMG 2) und Käse (LMG 4) im Kollektiv II erkennbar waren. Jedoch konnte auch eine negative (signifikante) Veränderung im Sinne eines weiteren Abfalls der ohnehin bereits verminderten Verzehrmenen von Getreide/-produkten (LMG1) im Jahr 2013 verzeichnet werden.

Der Verzehr von Fisch (LMG 5) und Öl (LMG 6) stieg an und entwickelte sich in Studie II auf ein über den DGE-Empfehlungen liegendes Maß.

Zudem konnte über die Jahre hinweg in 2013 die Entwicklung in Richtung einer kohlenhydratreduzierten, einer gestiegenen und nun proteinkonformen sowie einer initial und über die Jahre noch gestiegenen fettreichen Ernährungsform beobachtet werden, was an Grundzüge eines Low-Carb-Prinzips erinnern lässt.

Insgesamt sind die vorliegenden (positiven und negativen) Unterschiede jedoch zu gering, um von einer klinisch relevanten Veränderung des Ernährungsverhaltens brustkrebserkrankter Frauen im Laufe der letzten 15 Jahre zu sprechen.

Vermutungen eines hier möglicherweise vorliegenden Bias bezüglich des unter 4.1.1 erwähnt höheren Anteils fortgeschritten Erkrankter im Kollektiv II mit bereits vor Studienbeginn erfolgter Ernährungsumstellung (kohlenhydratreduziert und fettreich) ließen sich nach Herausrechnen dieser Patientengruppe und erneuter Prüfung der Signifikanz nicht bestätigen.

### **4.3 Analyse des Ernährungsverhaltens der Studie I im Langzeitverlauf -2002 (Studienstart) vs. 2016 (Follow-Up)**

Das Kapitel 3.3 untersuchte die Fragestellung, ob die initiale Rehabilitationsmaßnahme inklusive der in diesem Rahmen durchgeführten Ernährungsberatung langfristig zu einer Ernährungsumstellung der Teilnehmerinnen geführt hat. Für den Langzeitvergleich konnten Ernährungsbögen von N=31 Patientinnen herangezogen werden, die sowohl zum Startzeitpunkt der Studie (2002) als auch zum Follow-Up im April 2016 ihre Ernährungsgewohnheiten offengelegt hatten. Für die Vorgehensweisen und Berechnungen wird an dieser Stelle auf die Kapitel 2.2 Methoden und 2.3 Statistische Auswertung verwiesen.



### **4.3.1 Auswertung und Interpretation der Unterschiede im Ernährungsverhalten der Studie I im Langzeitverlauf -2002 vs. 2016**

Bei der Untersuchung der Ernährungsgewohnheiten des Studienkollektiv I konnten im Langzeitvergleich insgesamt drei signifikante Unterschiede und ein Trend beobachtet werden.

Die Auswertung der Lebensmittelgruppe 2 hat gezeigt, dass alle Frauen zum Studienbeginn im Jahr 2002 unzureichende Salat- und Gemüseportionen verzehrten, im Jahr 2016 jedoch 6,7% ihre Zufuhr erhöht hatten und empfohlene Mengen zu sich nahmen, was als positive Entwicklung (Trend) gewertet werden konnte ( $p=0,09$ ).

Ausreichend Obst (LMG 3) aßen zu Beginn rund die Hälfte der Frauen, jedoch verringerte sich im Laufe der Zeit die Anzahl derer, die genügend zuführten (46,7% 2002 vs. 16,7% 2016), um weitere 30,0% ( $p=0,01$ ).

Bezüglich der Lebensmittelgruppe 4 ist zu erwähnen, dass der ausreichende Konsum von Milch und Milchprodukten zu beiden Zeitpunkten auf geringem Niveau konstant (13,3%) blieb. Die Relationen der darüber (56,7% 2002 vs. 26,7% 2016) und darunter liegenden (30,0% 2002 vs. 60,0% 2016) verschoben sich jedoch im Jahr 2016 und unterlag einem umgekehrten Verhältnis ( $p=0,04$ ).

Der Vergleich des Fleischverzehr (LMG 5) entwickelte sich dahingehend positiv, dass im Jahr 2016 mehr als doppelt so viele Frauen empfohlene Mengen zu sich nahmen (26,7% 2002 vs. 63,3% 2016) und sich die dementsprechend zu hohen Konsummengen mehr als halbierten ( $p=0,01$ ).

### **4.3.2 Auswertung und Interpretation der Unterschiede der Nährstoffzufuhr (Kohlenhydrate, Proteine, Fette) im Langzeitverlauf -2002 vs. 2016**

Bei der Auswertung der Nährstoffe konnte im zeitlichen Verlauf beobachtet werden, dass im Jahr 2016 signifikant weniger Frauen ihren Gesamtenergiebedarf entsprechend der DGE aus mindestens 50% Kohlenhydraten deckten ( $p<0,01$ ). Somit erhöhte sich der Frauenanteil, welcher unter dem empfohlenen Kohlenhydratanteil lag, von 38,7% in 2002 auf 53,3% in 2016.

Eine Deckung der Gesamtenergie durch den empfohlenen Proteinanteil von 15% sank über die Jahre hinweg bei rund zwei Dritteln der Betroffenen (90,0% 2002 vs. 23,3% 2016), woraus eine mindere Bedarfsdeckung aus Proteinen bei mehr als der Hälfte des Kollektivs (56,7%) in 2016 resultierte ( $p<0,01$ ).

Die Referenz der DGE bezüglich der durchschnittlichen Fettmenge von 30% wurde von beiden Kollektiven überschritten (34,3% 2002 vs. 36,9% 2016). Als positive Entwicklung konnte jedoch eine Verdoppelung der Frauen, die konforme Mengen verzehrten (6,7% 2002 vs. 13,3% 2016), nachgewiesen werden ( $p < 0,01$ ). Auffällig war zusätzlich ein weiterer Anstieg von 20,0% in 2016 bezüglich des über den Empfehlungen liegenden Anteils ( $p < 0,01$ ).

### Zusammenfassung

Es bleibt festzuhalten, dass die Leitlinien-konformen täglich zugeführten Kohlenhydrat- und Proteinanteile im Laufe der Jahre gesunken, die zugeführten Fettanteile im Vergleich zum Jahr 2002 gestiegen sind ( $p < 0,01$ ). Außerdem konnte im Jahr 2016 sowohl ein gesteigener Salat- und Gemüseverzehr (LMG 2) als Trend verzeichnet werden ( $p = 0,09$ ), als auch ein Anstieg des Fleischverzehrs (LMG 5) im Sinne der DGE-Empfehlungen ( $p < 0,01$ ). Beim Obst konnte im zeitlichen Verlauf eine nachteilige Entwicklung im Sinne verminderter Zufuhrmengen (LMG 3) beobachtet werden ( $p < 0,01$ ). Ebenso ließ sich über die Zeit eine Reduktion im Verzehr von Milchprodukten (LMG 4) entgegen den Empfehlungen der DGE detektieren ( $p = 0,04$ ). Alle anderen untersuchten Lebensmittel (Getreide/-erzeugnisse, Fisch, Eier, Öl, Streichfette, Getränke) unterlagen keinen signifikanten Veränderungen und waren somit als vergleichbare Verzehrsmengen anzusehen.

Schlussfolgernd konnten die Ergebnisse aufgrund der nur punktuell vorhandenen positiven als auch gegensätzlich negativen Veränderungen der Verzehreigenschaften zeigen, dass die primäre Reha-Maßnahme einschließlich der darin erfolgten Ernährungsberatung (nach DGE) zu keiner Umstellung des Ernährungsverhaltens geführt hatte.

Unterstrichen werden konnte diese Schlussfolgerung zusätzlich durch die Kenntnis, dass ein Großteil der Patientinnen weder kurz- noch langfristige Ernährungsbemühungen/-umstellungen unternommen oder gar beibehalten hatte (83,3% 2002 vs. 90,3% 2016). Lediglich ein kleiner Teil von 9,7% nimmt bis heute bewusst Einfluss auf die eigene Ernährung (Abbildung 33).

## 4.4 Analyse des Ernährungsverhaltens zwischen Brustkrebspatientinnen und der gesunden Normalbevölkerung

Im bereits weiter oben beschriebenen Kapitel 3.4 wurde untersucht, ob sich das Ernährungsverhalten von Brustkrebspatientinnen (Kollektiv I+II/N=342) grundsätzlich von dem der gesunden weiblichen Normalbevölkerung (NVS II/N=1073) unterscheidet. Aufgrund der Tatsache, dass beide Brustkrebskollektive aus Baden-Württemberg stammen, konnte für eine exakte Gegenüberstellung stellvertretend für die gesunde Bevölkerung auf Alters-, Geschlechts- und Bundesland-spezifische Daten der NVS II zurückgegriffen werden. Für die genauen Vorgehensweisen als auch Berechnungen, die hier Anwendung fanden, wird an dieser Stelle auf die Kapitel 2.2.1 Fragebogen 2002 und 2013 und 2.3 Statistische Auswertung verwiesen.

### 4.4.1 Auswertung und Interpretation der Unterschiede im Ernährungsverhalten zwischen Brustkrebspatientinnen und der gesunden Normalbevölkerung

Die Gegenüberstellung der Mittelwerte der NVS II (Gesunde) mit denen der Rohdatensätze aus den Jahren 2002 und 2013 (Brustkrebskollektive) hat insgesamt acht signifikante Unterschiede und einen Trend ergeben.

Im Vergleich zur gesunden Bevölkerung haben Brustkrebspatientinnen durchschnittlich höhere Mengen Brot, Getreide/-erzeugnisse (238 g/d NVS II vs. 259 g/d Studie I+II) und annähernd doppelt so viel Gemüse sowie Salat (121 g/d NVS II vs. 233 g/d Studie I+II) verzehrt ( $p < 0,01$ ). Trotz dieser Unterschiede lagen beide Kollektive jedoch deutlich unter den DGE-Empfehlungen für die Lebensmittelgruppen eins und zwei.

Bezüglich des Obstverzehr (LMG 3) aßen gesunde Frauen ausreichende Mengen (273 g/d NVS II vs. 197 g/d Studie I+II), wohingegen Betroffene deutlich zu wenig zu sich genommen hatten ( $p < 0,01$ ).

Die Frauen der Nationalen Verzehrsstudie II hatten zu wenig Milch- und Milchprodukte (LMG 4), die Frauen des Vergleichskollektivs zu viel der durchschnittlich empfohlenen Tageszufuhr (177 g/d NVS II vs. 281 g/d Studie I+II) konsumiert ( $p < 0,01$ ).

Demnach lagen beide Gruppen trotz vorliegender Signifikanz außerhalb des Referenzbereichs. Die Brustkrebspatientinnen haben gegenüber den Gesunden mehr und ausreichende Mengen (56 g/d Studie I+II vs. 36 g/d NVS II) Käse pro Tag gegessen ( $p < 0,01$ ).

Beim Vergleich des Fleischverzehr (LMG 5) zeichnete sich der größte Unterschied ab.

Die erkrankten haben im Mittel mehr als die doppelte wöchentliche Ration Fleisch gegenüber den Gesunden zu sich genommen (676 g/Wo. Studie I+II vs. 371 g/Wo. NVS II), wodurch eine Relation von „zu viel“ Seitens der Brustkrebskranken gegenüber „ausreichend“ bei der Normalbevölkerung vorlag ( $p < 0,01$ ).

Das betroffene Kollektiv hat gegenüber dem NVS II-Kollektiv nahezu doppelt so viel Fisch (LMG 5) pro Woche gegessen (151 g/Wo. Studie I+II vs. 84 g/Wo. NVS II) und erfüllte somit vollends die Empfehlungen, wohingegen die Gesunden gerade einmal rund die Hälfte des Solls zuführte ( $p < 0,01$ ).

Der durchschnittlich empfohlene Eierkonsum (LMG 5) wurde von beiden Gruppen eingehalten, auch wenn die betroffenen Frauen mehr zuführten ( $p < 0,01$ ).

energiearme Getränke wie Wasser, Tee und Saftschorle wurden von beiden Kollektiven in ausreichender Menge getrunken, wenn gleich auch hier die an Brustkrebs erkrankten Frauen rund 100 Milliliter täglich mehr (Trend) tranken ( $p = 0,05$ ).

#### **4.4.2 Auswertung und Interpretation der Unterschiede der Nährstoffzufuhr (Kohlenhydrate, Proteine, Fette) zwischen Brustkrebspatientinnen und Gesunden**

Die befragten Frauen der Nationalen Verzehrsstudie II haben im Vergleich zum Brustkrebskollektiv durchschnittlich leicht höhere Kohlenhydrat- (48,6% NVS II vs. 46,6% Studie I+II) wie auch Proteinanteile (14,0% NVS II vs. 13,4% Studie I+II) pro Tag zu sich genommen, jedoch lagen beide Studienkollektive leicht unterhalb der im Mittel empfohlenen Anteile von mindestens 50% Kohlenhydraten sowie 15% Proteinen ( $p < 0,01$ ).

Die Referenz der DGE bezüglich der täglich durchschnittlich empfohlenen Fettmenge von 30% wurde von beiden Kollektiven (35,1% NVS II vs. 40,0% Studie I+II) deutlich überschritten ( $p < 0,01$ ).

#### Zusammenfassung

Abschließend bleibt also festzuhalten, dass insgesamt acht signifikante Unterschiede in den Lebensmittelgruppen 1-5 und ein Trend in Lebensmittelgruppe 7 im direkten Vergleich zwischen den Brustkrebspatientinnen und der gesunden Normalbevölkerung beobachtet werden konnten. Bei beiden Kollektiven lagen jeweils fünf Lebensmittelgruppen vor, in denen durchschnittliche DGE konforme Mengen entsprechender Lebensmittel verzehrt wurden (Studie I+II: Käse, Fisch, Eier, Fette/Öle, Getränke vs. NVS II: Obst, Fleisch/Wurst, Eier, Fette/Öle, Getränke). In den übrigen Lebensmittelgruppen sind die Empfehlungen sowohl über- als auch unterschritten worden.

Bei der Zufuhr von Nährstoffen ergaben sich trotz leichter Abweichungen zwischen den Kollektiven jeweils in die gleiche Richtung zeigende Tendenzen, wenn gleich diese auch unterschiedlich hoch waren. Es lag eine leichte kohlenhydrat- sowie proteinreduzierte und gleichzeitig fettreiche Ernährung vor ( $p < 0,01$ ).

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass keine grundlegenden Unterschiede im Ernährungsverhalten zwischen Brustkrebspatientinnen und der gesunden weiblichen Bevölkerung in Baden-Württemberg zu erkennen sind.

## 4.5 Auswertung der Literatur

Zunächst wird an dieser Stelle erneut auf den bereits im Einleitungsteil 1.1 erwähnten Report der WCRF und AICR (WCRF und AICR 2007) sowie den Ernährungsbericht der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE 2009) verwiesen. Aus diesen Berichten gehen Bewertungen potenzieller Risikofaktoren hervor, die für die Entstehung allgemeiner Malignome, aber auch die Brustkrebsentstehung verantwortlich sind. Als Grundlage für die Bewertungen haben führende Wissenschaftler die internationale Fachliteratur und vorliegenden Studienergebnisse herangezogen und bezüglich ihres Härtegrades der Evidenz eingestuft.

Die darin ausgesprochenen Empfehlungen legen unter anderem zur Prävention von Mamma-Karzinomen einen möglichst geringen BMI im Rahmen des Normalgewichts nahe (18,5-24,9 kg/m<sup>2</sup>). Bei den von uns untersuchten Kollektiven (2002; 2013; 2016) konnte jedoch entgegen den Empfehlungen bei der Mehrheit der Frauen (Ø 70,1%) ein oberhalb der Adipositasgrenze (>24,9 kg/m<sup>2</sup>) liegender BMI (Ø 27,4 kg/m<sup>2</sup>) beobachtet werden.

Ebenfalls fiel eine sich potenziell auf die Gesundheit positiv auswirkende Komponente regelmäßiger körperlicher Aktivität der Betroffenen nachteilig auf. Sie lagen mit einem durchschnittlichen Aktivitätsgrad (PAL) von 1,5 unter dem angeraten Maß von mehr als 1,6 (tgl. 30 min. schnelles Gehen), welches der Entstehung von Malignomen, Übergewicht und den daraus resultierenden Erkrankungen (met. Syndrom) entgegen wirken sowie die generelle Leistungsfähigkeit steigern kann (WCRF und AICR 2007). Holmes und Kollegen konnten sogar eine größtmögliche Reduktion der Mortalität, vor allem bei Frauen nach durchlebter Erkrankung insbesondere bei Hormonrezeptor positiven und postmenopausalen Frauen mit durchschnittlich drei bis fünf Stunden körperlicher Betätigung pro Woche nachweisen (Holmes et al. 2005).

Somit können wir seine Ergebnisse im umgekehrten Sinne unterstreichen, dass unzureichende körperliche Aktivität initial das Brustkrebsrisiko steigern kann.

Weiterhin ist bei den Kollektiven zu beobachten, dass entgegen den Expertenmeinungen über die Jahre hinweg konstant zu wenig pflanzliche Lebensmittel wie Obst, Gemüse und Getreideprodukte gegessen worden sind, die vornehmlich durch niedrige Energiedichte zur Vermeidung deutlicher Gewichtszunahme und den daraus möglich resultierenden Erkrankungen beitragen sollen. Gleichzeitig soll auf einen begrenzten Verzehr tierischer Lebensmittel wie verarbeiteter Wurst und rotem Fleisch, aber auch die Einhaltung des täglichen Gesamt-Fettanteils mit geringen Mengen gesättigter Fettsäuren insbesondere bei postmenopausalen Frauen geachtet werden (vorrangig, wenn überwiegende Anteile aus tierischen Fetten bezogen werden), um die Brutkrebsentwicklung zu minimieren (WCRF und AICR 2007); (Leitlinie Fettzufuhr 2015). Unsere Kollektive zeigen auch in diesen beiden Punkten allerdings bereits im Jahr 2002 grenzwertig hohe und im Jahr 2013 noch deutlich weiter gestiegene Anteile.

Die untersuchten Gruppen weisen demnach bezüglich der oben genannten protektiven Empfehlungen seitens der Expertenberichte (WCRF und AICR 2007) und den für diese Arbeit relevanten Risikobeziehungen völlig gegenläufige Profile auf. Eindeutig zu sehen ist also, dass bereits zum Zeitpunkt der Diagnosestellung mehrere Risikofaktoren pro Kopf vorhanden waren und somit die Entstehung eines Mamma-Karzinoms durch die Betroffenen selbst begünstigt worden sein kann, was ebenfalls bereits veröffentlichte Ergebnisse gezeigt haben (Kötter 2011); (Arends et al. 2015); (dkfz 2016); (Weis 2016).

Als weitere potenzielle Triggerfaktoren von Übergewicht/Adipositas können neben der initialen Fehlernährung auch Therapiekonzepte mit Aromatasehemmern bei rund der Hälfte der von uns untersuchten (30,7%) von insgesamt 63,9% sich postmenopausal befindlichen Frauen zu Grunde gelegen haben (dkfz 2016). Des Weiteren kann ausgehend von vorhandenen Risikofaktoren das Erkrankungs- sowie bei bereits bestehendem Mamma-Karzinom das Rezidiv- oder gar Progressionsrisiko der Erkrankung nachteilig beeinflusst worden sein (Arends et al. 2015).

Die vergleichende zum Startzeitpunkt der Studienkollektive 2002 und 2013 initial vorliegende Ernährungsanalyse hat gezeigt, dass zwar im Jahr 2013 eine Erhöhung des Gemüse und Salatverzehr eingetreten ist, wenngleich auch weiterhin in zu geringem Ausmaß.

Den zu geringen Verzehr von Vollkorn- und Getreideprodukten unserer Teilnehmerinnen über die Jahre hinweg konnte bereits im veröffentlichten 12. Ernährungsbericht der DGE (2012) stellvertretend für die Allgemeinbevölkerung nachgewiesen werden und findet bis heute einschließlich in den von uns analysierten erkrankten Kollektiven weiteren Fortbestand. Nachteilig resultieren aus den zu niedrigen Zufuhrmengen langkettiger Kohlenhydrate, welche per se durch einen geringeren glykämischen Index starke Blutzuckerschwankungen meiden, konsekutiv höhere Insulinausschüttung und letztlich anaboler Effekte im Sinne einer Adipositasentwicklung vorbeugen sollen. Der Käsekonsum hat zwischen den Jahren 2002 und 2013 sogar eine deutlich erhöhte Anstiegstendenz zeigen können, was nicht generell als schlecht eingestuft werden darf. Denn beispielsweise das Alter, die Menopause und Therapieregime mit Aromatasehemmern begünstigen bei den Betroffenen in jederlei Hinsicht die Entwicklung einer Osteoporose, welcher prophylaktisch durch den erhöhten Käsekonsum und der damit verbundenen vermehrten Calciumzufuhr entgegen gewirkt werden kann.

Auch der Mehrkonsum von Fisch im Jahr 2013 zeigt eine durchaus positive Entwicklung, die insbesondere dann von besonderer Bedeutung ist, wenn auf das empfohlene Verhältnis von Omega-6-/Omega-3-Fettsäuren geachtet wird (max. 5:1). Typischerweise liegt dieses Verhältnis jedoch im westlichen Teil Deutschlands bereits eher ungünstig auf Seiten der Omega-6-Fettsäuren (>5:1), welche durch ihre Eigenschaften eine Inflammation im Organismus begünstigen können.

Zudem wird die Entzündungsreaktion durch eine Ausschüttung proinflammatorischer Zytokine bei Malignomen verschärft, wodurch der Aspekt Fettsäureverhältnis bei unseren Betroffenen eine besondere Bedeutung (eingeschränkte Glucosetoleranz, Insulinresistenz, Muskelabbau) bekommt (Arends et al. 2015). Liegt das Verhältnis wiederum günstig auf Seiten der Omega-3-Fettsäuren (ungesättigt) kann dem Überwiegen der proinflammatorischen Zytokine und Omega-6-Fettsäuren (für Prostaglandinsynthese Serie-2), welche das Tumorwachstum triggern, die Metastasierung fördern und die entstandene systemische inflammatorische Wirkung aufrecht erhalten können, entgegen gewirkt werden (Kämmerer et al. 2012); (Arends et al. 2015). Zusätzlich wird im Jahr 2013 ein zunehmender Ölverzehr beobachtet, der im Fall einer vorwiegenden Benutzung pflanzlicher Öle (Hanf-/Walnuss-/Leinen-Öl), gesundheitsförderliche Aspekte besitzen kann.

Diese resultieren aus einem Abfall des Low Density Lipoprotein (LDL) und Anstieg des High Density Lipoprotein (HDL).

Es wird also insgesamt empfohlen, den Verzehr von Fetten und Ölen mit hohen Anteilen gesättigter Fettsäuren und Cholesterin zu meiden und solche mit ein-/mehrfach ungesättigten Fettsäuren zu bevorzugen, um so zusätzlich das kardiovaskuläre Risikoprofil gering zu halten bzw. positiv zu beeinflussen (KHK, Hypertonus, Infarkte), aber auch das Brustkrebsrisiko zu senken (DGE 2009); (Leitlinie Fettzufuhr 2015). Zudem stellen höhere Verzehrsmengen von Fisch-, Fleisch- und Milchprodukten eine gute Proteinquelle dar, um der Situation einer potenziell systemischen Inflammation wie auch körperlichen Inaktivität (Muskelabbau) der an einem Malignom erkrankten Frauen entgegen zu wirken (Zhang et al. 2015).

Allerdings birgt der zu hohe Fleischkonsum wiederum die Gefahr zu hoher Aufnahmemengen gesättigter Fettsäuren und die Überschreitung des Gesamtfettanteils, was diesbezüglich einen Circulus vitiosus unterhalten kann (DGE 2012).

Unsere Untersuchungsergebnisse können demzufolge sieben Jahre nach Veröffentlichung der Studienergebnisse von Kötter (2011) das weiter bestehende Ernährungsmuster zu geringer Mengen Getreideprodukte, Obst, Fisch, Gemüse, grenzwertig bis zu hoher Mengen Fleisch sowie Wurst und die damit verbundene Assoziation der Brustkrebsentstehung bestätigen.

Die in diesen Punkten analysierten Gewohnheiten unserer Kollektive verhalten sich komplett gegenläufig zu den von Benetou und Kollegen beschriebenen und sich protektiv auf die allgemeine Inzidenz von Krebserkrankungen, aber auch das kardiovaskuläre Risiko auswirkenden Erkenntnisse. Sie haben positive Effekte einer sinnvollen Lebensmittelkombination im Sinne einer mediterranen Diät, welche durch einen vermehrten Verzehr von Olivenöl (hoher Anteil einfach ungesättigter Fettsäuren), Fisch, Meeresfrüchten, Salat, Obst und Gemüses, bei gleichzeitig geringen Verzehrsmengen von Fleisch und Milchprodukten charakterisiert ist, nachweisen können. Somit unterstreichen sie mit ihren Ergebnissen die gegenläufigen und potenziell krank machenden Verhaltensweisen der von uns untersuchten Brustkrebspatientinnen (Benetou et al. 2008). Auch Brennan und Kollegen haben in ihrer Metaanalyse ein mit hohem Konsum von Obst, Gemüse, Fisch, Vollkornprodukten und mageren Milchprodukten einhergehendes vermindertes Brustkrebsrisiko beschrieben (Brennan et al. 2010).

Weitere Parallelen zeigen sich sowohl zwischen den ungünstigen Ernährungsprofilen der Mamma-Karzinom Patientinnen unserer Kollektive und den krebserkrankten Personen der amerikanischen Studie von Zhang und Kollegen als auch dem grundlegenden sehr ähnlichen Risikoprofil ( $\bar{\text{Ø}}$  BMI 27,4 kg/m<sup>2</sup> bei 70,1% Brustkrebskollektive vs.  $\bar{\text{Ø}}$  BMI 28,9 kg/m<sup>2</sup> bei 70% US-Malignomerkrankte).



Sie haben das Ernährungsverhalten krebsüberlebender mit dem gesunder Personen verglichen und den nationalen Ernährungs-Guidelines gegenübergestellt. Es hat sich eine Assoziation zwischen schlechterem Ernährungsverhalten seitens der Malignompatienten (mehr kurzkettige Kohlenhydrate, gesättigte Fettsäuren und weniger Obst, Gemüse, Vollkornprodukte) mit begleitend schlechterer Prognose, vorzeitiger Morbidität für chronischer Erkrankungen (kardiovaskulär) und früherer Mortalität gegenüber der gesunden Bevölkerung (ohne Malignom) herausgestellt. (Zhang et al. 2015).

Anhand der erläuterten Studienergebnisse und aufgezeigten Parallelen der untersuchten Klientel drängt sich an dieser Stelle die Frage auf, warum im Laufe der letzten zehn bis fünfzehn Jahre keine grundlegenden Veränderungen des Ernährungsverhaltens der gesunden Allgemeinbevölkerung, vor allem aber der Brustkrebspatientinnen stattgefunden hat.

Pudel und Ellrott haben bereits 2004 in einem Fachartikel darauf hingewiesen, dass die Aufklärungsarbeit in der Bevölkerung zum Thema Ernährung und Gewicht in den letzten 50 Jahren nicht zum gewünschten Ziel geführt hat. Sie formulierten klar, dass Infotainment mehr Leute anspricht als rein kognitive (wissenschaftliche) Informationen und dieses als gute Möglichkeit der Ansprache in Präventionskampagnen dienen kann (Pudel und Ellrott 2004).

Obwohl Krankenkassen seit 2007 gesetzlich dazu verpflichtet sind, präventive Gesundheitsmaßnahmen wie beispielsweise Kurse zur gesunden Ernährung, Gewichtsreduktion und Bewegung finanziell zu unterstützen (GKV-Spitzenverband 2010), scheint der dauerhafte Erfolg im Alltag auszubleiben.

Zudem ist zu erwähnen, dass die bereits im Kapitel 1.5 von der DGE empfohlenen Nährstoffkonstellationen und Lebensmittel/-mengen (Tabelle 21, S.90) für eine gesunde und ausgewogene Ernährung ausschließlich den Empfehlungen für die gesunde und normalgewichtige Bevölkerung entsprechen und auf die Prävention ernährungsbedingter Volkskrankheiten abzielt. Für den Großteil der in dieser Arbeit beobachteten Patientinnen sind diese Empfehlungen jedoch nicht validiert, da Brustkrebspatientinnen per se nicht als gesund gelten können und bei einem Großteil von ihnen bereits zum Zeitpunkt der Diagnose ein metabolisches Syndrom (Adipositas, Diabetes mellitus, Dyslipoproteinämie) vorgelegen hat.

Die Inhalte von präventiven Ernährungskursen und Ernährungsberatungen, wie beispielsweise während der Rehabilitationsmaßnahme bei den untersuchten Kollektiven, entsprechen jedoch weiterhin den Vorgaben der Deutschen Gesellschaft für Ernährung für Gesunde.

Die aktuell vorliegenden Studienergebnisse zeigen, dass keine grundlegenden Veränderungen des Ernährungsverhaltens der Brustkrebspatientinnen (Studie I und II) im Laufe der letzten zehn bis fünfzehn Jahre vorlagen. Ebenso blieb die Änderung des Ernährungsmusters des Kollektivs I im Langzeitvergleich zwischen den Jahren 2002 und 2016 trotz der in die Reha-Maßnahme implementierten Ernährungsberatung aus, was durch Studienergebnisse von Kötter (2011) unterstrichen wird.

Wiederholte Kritik an den Empfehlungen der DGE üben aktuell auch die beiden Fachfrauen für Ernährung Kluthe-Neis (Ernährungstherapeutin) und Blumenschein (Diätassistentin und Diplom-Medizinpädagogin) (Deutsches Ärzteblatt 2017). Sie fordern eine Anpassung der primärpräventiven Nährwertrelationen, um bei künftigen Ernährungsberatungen hinsichtlich bestehender Begleiterkrankungen und veränderter Stoffwechsellagen individuell beraten zu können.

Denn die an Ernährungsberatungen teilnehmende Klientel entspricht ebenso wenig wie die untersuchten Brustkrebspatientinnen einem gesunden Kollektiv (metabolisches Syndrom). Die über die Jahre hinweg bei unseren Kollektiven (2002; 2013; 2016) beobachtete Tendenz einer kohlenhydratreduzierten und folglich protein- und fettreicheren Ernährungsform lässt an das Prinzip einer Low-Carb-Ernährung erinnern. Zwar gibt die Leitlinie der DGE bezüglich der Kohlenhydrate eine richtungweisende Mengempfehlung von mehr als 50 % zur Prävention ernährungsbedingter Erkrankungen an, jedoch wird diese bei mehr als zwei Drittel unserer Frauen bereits erfüllt. Zusätzlich wird auch erwähnt, dass vielmehr die Qualität (langkettig) anstelle der Quantität eine entscheidende Rolle spielt (Leitlinie Kohlenhydratzufuhr 2011). In der zweijährigen Interventionsstudie von Shai und Kollegen sind übergewichtige Probanden unterschiedlichen Diätformen (fett- und kalorienreduziert; Mittelmeerdiät und kalorienreduziert; kohlenhydratreduziert ohne Kalorien Reduktion) zugeführt worden, um die gewichtsreduzierenden und gesundheitlichen Effekte zu vergleichen. Das beste Ergebnis hat sich in der rein kohlenhydratreduzierten Gruppe (-4,7kg) mit gleichzeitig günstigen Auswirkungen auf den Lipidstatus (Cholesterin, HDL) ergeben. Aber auch die Mittelmeerdiät mit gleichzeitiger Kalorienreduktion (-4,4kg) und guter glykämischer Kontrolle (bessere Insulinsensitivität) zeigt sich als gute Alternative (Shai et al. 2008). Auch die Ergebnisse der nordschwedischen Gesundheitsstudie haben ähnliche Assoziationen gebracht. Hierbei sind Ernährungsgewohnheiten der Bevölkerung im Abstand von zehn Jahren zweimal abgefragt und die damit verbundenen kardio-metabolischen Veränderungen analysiert worden.

Grund dafür war die Kenntnis, dass immer mehr Menschen hochverarbeitete Lebensmittel (viel gesättigte Fettsäuren, raffinierter Zucker, rotes Fleisch, wenig Obst, Gemüse, Vollkornprodukte) verzehren und diese zum größten Teil für das gesundheitliche Risiko ernährungsbedingter Krankheiten (BMI, Hypertonus, Lipidstatus) verantwortlich sind. Die Ergebnisse zeigen eine Reduktion der Kohlenhydratmenge bei gleichzeitiger Steigerung der Fett- (PUFA) und Proteinanteile mit Assoziation zum niedrigeren BMI, Blutdruck und Cholesterinspiegel, also eine positiv kardio-metabolische Entwicklung im Verlauf (Winkvist et al. 2017). Eine Metanalyse beschreibt ebenfalls die Sinnhaftigkeit der Kohlenhydratreduktion bzw. -quantität mit Bezug auf positive metabolische Auswirkungen (Snorgaard et al. 2017).

Die Versuche, Fastenregime als Alternativkonzepte zu nutzen, können bisher lediglich im Tierversuch positiven Einfluss auf die Komponenten eines metabolischen Syndroms zeigen und sich bislang nicht als praktikables Instrument für die hier im Fokus stehende Problematik beim Menschen durchsetzen (Patterson et al. 2015).

Die beschriebenen Problematiken und die mit mehrfach positiven Assoziationen behafteten Diätformen können also ein zentraler Ansatzpunkt für eine effektivere Gewichtsreduktion Übergewichtiger, Reduktion der beschriebenen Risikofaktoren, Verbesserung der Stoffwechsellage und Prognose sowie eine langfristige Umstellung der Ernährungsform insbesondere von Brustkrebspatientinnen, aber auch Gesunden sein.

Für den Vergleich der vorliegenden Daten zum Ernährungsverhalten zwischen Brustkrebspatientinnen und der gesunden Normalbevölkerung eignete sich stellvertretend für die gesunde Bevölkerung die Nationale Verzehrsstudie II des Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Max Rubner-Institut 2008). In dieser repräsentativen Studie wurden deutschlandweit insgesamt rund 20.000 Bürger(-innen) im Alter zwischen 14 und 80 Jahren zu ihren Ernährungsgewohnheiten und Lebensmittelverzehr befragt. Die in der NVS II erhobenen Daten wurden in zahlreiche Kategorien unterteilt, sodass für die exakte Gegenüberstellung zwischen Brustkrebspatientinnen und gesunder Bevölkerung gezielt auf Daten aus Baden-Württemberg (unsere Klientel), die entsprechende Altersspanne und das weibliche Geschlecht zugegriffen werden konnte.

Demnach wurden für den direkten Vergleich 342 Brustkrebspatientinnen im Alter von 26-74 Jahren rund 1100 gesunden Bürgerinnen im Alter von 25-80 Jahren gegenübergestellt.

In der NVS II zeigt sich ein durchschnittlicher Body-Mass-Index von 26,3 kg/m<sup>2</sup> repräsentierend für die Gesunde weibliche Bevölkerung gegenüber dem erkrankten Kollektiv von 27,4 kg/m<sup>2</sup> ( $p < 0,01$ ). Zu Ungunsten der Betroffenen lag der Anteil übergewichtiger und adipöser Frauen um 16,8% höher (69,0%), jedoch zeigten sich mehr als die Hälfte der gesunden Bevölkerung mit 52,2% ebenfalls übergewichtig bis adipös.

Zusammenfassend zeigen sich zwar ähnliche Risikofaktoren, jedoch keine relevanten Unterschiede im Ernährungsverhalten zwischen Brustkrebspatientinnen und dem Kollektiv der NVS II. Kranke ernähren sich also nicht anders als Gesunde, was bedeutet, dass die Diagnose nicht zu einer wie auch immer gearteten Lebensstilmodifikation führt (motiviert). Genau das macht die Wichtigkeit individuell notwendiger Veränderungen bei einer solchen Klientel noch einmal deutlich.

#### 4.6 Schlussfolgerung/Aussicht

Die vorliegende Studie untersuchte das Ernährungsverhalten von Brustkrebspatientinnen und deren potenziell vorliegenden Unterschiede. Sei es im zeitlichen Verlauf zweier Kollektive (Studie I 2002 vs. Studie II 2013), im Langzeitverlauf eines Kollektivs (Studie I 2002 vs. Studie I 2016), oder als kumulatives Brustkrebskollektiv gegenüber der gesunden Normalbevölkerung (Studie I+II vs. NVS II).

Es stellt sich also weiterhin die Frage, warum sich Brustkrebspatientinnen trotz ihres Schicksals weiterhin anscheinend wenig dauerhaft für ihre Ernährung interessieren bzw. anscheinend wenig gewillt sind, etwas zu ihrem Vorteil zu verändern (Gewichtsreduktion, körperliche Aktivität). Eine interessante Frage für die Zukunft scheint auch zu sein, wie man künftig diese Klientel erreichen möchte, wenn es in den letzten 10-15 Jahren nicht nachhaltig gelungen ist. Abzuwarten bleibt außerdem, ob eine mögliche Anpassung der inhaltlich DGE-geführten Ernährungsberatungen den Schlüssel zum Erfolg liefert.

#### 4.7 Methodenkritik

Die mittels Fragebogen erhobenen Ernährungsstile enthielten bzgl. der besseren Vergleichbarkeit nur Lebensmittel, die von der DGE entsprechend für eine allgemein ausgewogene Ernährung empfohlen wurden (Tabelle 1, S.23). Dementsprechend war die Vergleichbarkeit der Ernährung darauf reduziert und berücksichtigte keine weiteren Lebensmittel, welche einen negativen Einfluss auf die Ernährung haben, wie beispielsweise Alkohol, Süßwaren, Gebäck etc. (2.3 Statistische Auswertung).

Kleine Abweichungen bei den Angaben der verzehrten Lebensmittelmengen im Fragebogen könnten durch potenzielle Erinnerungslücken wie auch sozial erwünschte Antworten sowohl seitens der Brustkrebserkrankten als auch der Teilnehmerinnen der NVS II gewesen sein.

Die Kategorien der NVS II entsprachen nicht komplett den Lebensmittelgruppen der DGE, wodurch es zu minimalen Überschneidungen einzelner Lebensmittel kam, die trotz fehlender Empfehlung der DGE Berücksichtigung fanden. Stellvertretend hierfür können Brezeln, Mehl, Schlag- und saure Sahne genannt werden.

## 5 Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit sollte untersuchen, ob sich das Ernährungsverhalten von Brustkrebspatientinnen im Laufe der letzten 15 Jahre verändert hat, ob die Rehabilitationsmaßnahme inklusive der durchgeführten Ernährungsberatung langfristig zu einer Ernährungsumstellung geführt hat, ob es per se Ernährungsunterschiede zwischen Brustkrebspatientinnen und der gesunden Normalbevölkerung gibt und ob bestimmte Ernährungsformen/-muster möglicherweise mit einer besseren Prognose assoziiert sind. Für diese Untersuchungen wurden die mittels Fragebögen erhobenen Ernährungsgewohnheiten der Brustkrebskollektive aus Studie I (N:194) aus dem Jahre 2002 mit denen der Studie II (N:152) aus dem Jahre 2013 zu Beginn der Reha-Maßnahme verglichen. Zudem wurde retrospektiv analysiert, ob sich nach stattgehabter Rehabilitation die Ernährungsweise der Brustkrebspatientinnen aus Studie I zwischen 2002 und einem erneut durchgeführten Follow-Up Anfang 2016 nachhaltig verändert hat. Für die Untersuchung der Ernährungsgewohnheiten zwischen erkrankten und gesunden Frauen wurden die Ergebnisse der Studienkollektive I + II (N=346) denen der NVS II (N=1073) gegenübergestellt.

Mittels eines Ernährungsfragebogens (2002, 2013, 2016) konnten die Ernährungsgewohnheiten erhoben und gegenübergestellt werden. Hierfür wurden die von der DGE empfohlenen Lebensmittel für eine gesunde und vollwertige Ernährung abgefragt. Zur genauen Erfassung wurden handelsübliche Verzehrsmengen sowie das Intervall (täglich, wöchentlich, monatlich) ermittelt. Um die täglichen Zufuhrmengen von Kohlenhydraten, Eiweißen, und Fetten zu ermitteln, wurden die verzehrten Lebensmittel anhand von Nährstofftabellen aufgeschlüsselt (g/d), zur Berechnung des Brennwertes in kcal/g mit dem Faktor 4,1868 (KH, EW) und 9,3 (Fett) multipliziert und daraus die prozentualen Anteile ermittelt.

Für den Langzeitverlauf zwischen 2002 und 2016 wurden in einem zusätzlichen Fragebogen folgende Parameter ergänzend abgefragt: Personalien, Größe und Gewicht zur Ermittlung des BMI, Rezidiv-Entwicklung, Ernährungsumstellung, Diäten. Im Jahr 2016 konnten 101 Teilnehmerinnen von ursprünglich 194 in 2002 kontaktiert werden und 31 Bögen für die Auswertung herangezogen werden.

Die Analyse (2002 vs. 2013) ergab, dass betroffene Frauen in 2013 durchschnittlich signifikant mehr Fleisch ( $p < 0,01$ ) und energiereiche Getränke ( $p < 0,01$ ) verzehrt bzw. getrunken hatten.

Prozentual entwickelte sich im Jahr 2013 ein signifikant geringerer Getreide/-produkt ( $p < 0,01$ ) und vermehrter Käse ( $p < 0,01$ ), Fisch ( $p < 0,02$ ), Eier ( $p < 0,01$ ) und Öl-Konsum ( $p < 0,01$ ) als von der DGE empfohlen. Eine Verdopplung des Gemüse- und Salatverzehr ( $p < 0,09$ ) wies über die Jahre einen positiven Trend auf. Die Nährstoffrelationen entwickelten sich von kohlenhydratkonform, proteinkonform und fettreich im Jahr 2002 hin zu kohlenhydratreduziert, proteinreich und noch fettreicher im Jahr 2013 (jeweils  $p < 0,01$ ), was Grundzüge eines Low-Carb-Prinzips detektieren lies. Insgesamt waren die Unterschiede in den Lebensmittelgruppen jedoch zu gering, um von einer klinisch relevanten Veränderung des Ernährungsverhaltens Brustkrebskranker Frauen im Laufe der letzten 15 Jahre zu sprechen.

Die Datenauswertung im Langzeitvergleich (2002 vs. 2016) hat gezeigt, dass im Jahr 2016 signifikant mehr Patientinnen empfohlene Mengen Fleisch ( $p < 0,01$ ) verzehrten und somit ihren Konsum reduzierten. Ebenfalls verzehrten über die Jahre hinweg mehr Frauen höhere Mengen Salat und Gemüse (Tendenz  $p = 0,09$ ). Der Obstkonsum ging ebenso signifikant zurück ( $p < 0,01$ ) wie der von Milch und Milchprodukten ( $p < 0,04$ ). Die prozentual zugeführten Kohlenhydrat- und Proteinanteile sanken im Jahr 2016, die im Jahr 2002 bereits erhöhten Fettanteile stiegen im Vergleich noch weiter an (jeweils  $p < 0,01$ ). Aufgrund der nur punktuellen Unterschiede gab es keinen Anhalt für eine Assoziation zwischen Ernährungsberatung und daraus resultierender Veränderung des Ernährungsverhaltens im Langzeitvergleich. Unterstrichen wird dies durch die Kenntnis, dass Großteile der Klientel weder kurz- noch langfristige Ernährungsbemühungen/-umstellungen unternommen oder beibehalten hatten (83,3% 2002 vs. 90,3% 2016).

Im Ernährungsverhalten zwischen Brustkrebs- (2002+2013) und gesundem Kollektiv (NVS II) fielen signifikante Unterschiede in den Lebensmittelgruppen eins bis fünf auf. Das Brustkrebskollektiv nahm empfohlene Mengen Käse, Fisch, Eier (jeweils  $p < 0,01$ ), Fette/Öle ( $p = 0,56$ ) und Getränke ( $p = 0,05$ ) gegenüber den Gesunden auf. Das gesunde Kollektiv empfohlene Zufuhrmengen Obst, Fleisch, Eier (jeweils  $p < 0,01$ ), Fette/Öle ( $p = 0,56$ ) und Getränke ( $p = 0,05$ ) gegenüber dem erkrankten Kollektiv auf. Alle übrigen Lebensmittel/-gruppen wurden über- oder unterschritten. Die Nährstoffrelation wies trotz signifikanter Abweichungen den gleichen Trend einer kohlenhydrat- und proteinreduzierten bei gleichzeitig fettreicher Ernährung auf (jeweils  $p < 0,01$ ). Zusammenfassend waren keine grundlegenden Unterschiede im Ernährungsverhalten zwischen Brustkrebspatientinnen und der gesunden weiblichen Bevölkerung in Baden-Württemberg zu beobachten.

Unsere Studienergebnisse unterstreichen solche, die ebenfalls einen Zusammenhang zwischen Ernährungsverhalten/-form und Brustkrebsrisiko untersucht haben. Grundlegend abweichendes Ernährungsverhalten wie auch metabolische Risikofaktoren (Adipositas, Diabetes mellitus, Dyslipoproteinämie) können das Erkrankungsrisiko erhöht bzw. gefördert haben.

Zudem sind die von der DGE empfohlenen Nährstoffkonstellationen ausschließlich Gesunden und Normalgewichtigen zugesprochen und sollen der Prävention ernährungsbedingter Volkskrankheiten dienen. Bei den beobachteten Patientinnen sind die Empfehlungen jedoch nicht validiert, da Brustkrebspatientinnen nicht als gesund gelten und bei einem Großteil von ihnen bereits zum Zeitpunkt der Diagnose ein metabolisches Syndrom vorlag. Inhalte präventiver Ernährungsberatungen wie beispielsweise während der Rehabilitationsmaßnahme entsprechen jedoch weiterhin den Vorgaben der DGE für Gesunde. Gute Hinweise, solchen Patientinnen durch eine Reduktion der Kohlenhydratmenge bei gleichzeitiger Steigerung der Fett (PUFA)- und Proteinanteile zu positiven metabolischen Auswirkungen (niedrigerer BMI, Blutdruck, Cholesterin) zu verhelfen, sind gegeben. Schlussendlich ist es wichtig, an diesen Ansatzpunkten weiter anzugreifen, um die individuelle Situation der Patienten ins Beratungsschema mit einfließen zu lassen.



## 6 Anhang

### 6.1 Ernährungsfragebogen 2001 für die Studie I und II

Liebe Patientin,

kreuzen Sie bitte für jedes Lebensmittel an, wie regelmäßig Sie es bisher zu Hause verzehren, also ob täglich oder wöchentlich oder – sofern angegeben – monatlich.

Tragen Sie bitte für jedes aufgelistete Lebensmittel die Anzahl (0,5 oder 1 oder 2 usw.) entsprechend der vorgegeben Mengenangaben (z. B. Scheibe, Glas, Esslöffel) ein. Die angegebenen Gewichtsbereiche für das jeweilige Lebensmittel sollen zu Ihrer Orientierung dienen. Lassen Sie bitte keine Frage unbeantwortet.

#### **1. Getreideprodukte**

Weißbrot, Weißmehlbrötchen, Brezel (1 Scheibe 45-60 g)

täglich  wöchentlich  Scheiben 

--	--	--

Mischbrot, Bauernbrot (1 Scheibe 45-60 g)

täglich  wöchentlich  Scheiben 

--	--	--

Vollkornbrötchen, Vollkornbrot (1 Scheibe 45-60 g)

täglich  wöchentlich  Scheiben 

--	--	--

Müsli/Getreideflocken (1 Esslöffel 10 g)

täglich  wöchentlich  Esslöffel 

--	--	--

#### **2. Nahrungsmittel**

Kartoffel (1 Stück 80 g)

täglich  wöchentlich  Stück 

--	--	--

Pommes Frites (1 Portion 100 g)

täglich  wöchentlich  Portionen 

--	--	--

Reis, gekocht (1 Tasse 100 g)

täglich  wöchentlich  Tassen 

--	--	--

Naturreis, gekocht (1 Tasse 100 g)

täglich  wöchentlich  Tassen 

--	--	--

Nudeln, gekocht (1 Tasse 100 g)

täglich  wöchentlich  Tassen 

--	--	--

Vollkornnudeln, gekocht (1 Tasse 100 g)

täglich  wöchentlich  Tassen 

--	--	--

Mehl Type 405 (1 Esslöffel 20 g)			
täglich <input type="checkbox"/>	wöchentlich <input type="checkbox"/>	Esslöffel	<input type="text"/>   <input type="text"/>   <input type="text"/>
Mehl Type 1050-1200 (1 Esslöffel 20 g)			
täglich <input type="checkbox"/>	wöchentlich <input type="checkbox"/>	Esslöffel	<input type="text"/>   <input type="text"/>   <input type="text"/>
Vollkornmehl (1 Esslöffel 20 g)			
täglich <input type="checkbox"/>	wöchentlich <input type="checkbox"/>	Esslöffel	<input type="text"/>   <input type="text"/>   <input type="text"/>
<b><u>3. Obst und Gemüse</u></b>			
Obst ( Stück 80-100 g)			
täglich <input type="checkbox"/>	wöchentlich <input type="checkbox"/>	Stück	<input type="text"/>   <input type="text"/>   <input type="text"/>
Obstsaft (1 Glas 200-250 ml)			
täglich <input type="checkbox"/>	wöchentlich <input type="checkbox"/>	Gläser	<input type="text"/>   <input type="text"/>   <input type="text"/>
Gemüse (1 Portion 100-150 g)			
täglich <input type="checkbox"/>	wöchentlich <input type="checkbox"/>	Portionen	<input type="text"/>   <input type="text"/>   <input type="text"/>
Gemüsesaft (1 Glas 200-250 ml)			
täglich <input type="checkbox"/>	wöchentlich <input type="checkbox"/>	Gläser	<input type="text"/>   <input type="text"/>   <input type="text"/>
Salat/Rohkost (1 Portion 100-150 g)			
täglich <input type="checkbox"/>	wöchentlich <input type="checkbox"/>	Portionen	<input type="text"/>   <input type="text"/>   <input type="text"/>
<b><u>4. Milch-, und Milchprodukte</u></b>			
Milch, 1,5% (1Glas 200-250 ml)			
täglich <input type="checkbox"/>	wöchentlich <input type="checkbox"/>	Gläser	<input type="text"/>   <input type="text"/>   <input type="text"/>
Milch, 3,5% (1 Glas 200-250 ml)			
täglich <input type="checkbox"/>	wöchentlich <input type="checkbox"/>	Gläser	<input type="text"/>   <input type="text"/>   <input type="text"/>
Sauermilch, Buttermilch (1 Glas 200-250 ml)			
täglich <input type="checkbox"/>	wöchentlich <input type="checkbox"/>	Gläser	<input type="text"/>   <input type="text"/>   <input type="text"/>
Joghurt, Dickmilch, Kefir, 1,5% (1Becher 150 g)			
täglich <input type="checkbox"/>	wöchentlich <input type="checkbox"/>	Becher	<input type="text"/>   <input type="text"/>   <input type="text"/>
Joghurt, Dickmilch, Kefir, 3,5% (1Becher 150 g)			
täglich <input type="checkbox"/>	wöchentlich <input type="checkbox"/>	Becher	<input type="text"/>   <input type="text"/>   <input type="text"/>
Quark (1 Esslöffel 30 g)			
täglich <input type="checkbox"/>	wöchentlich <input type="checkbox"/>	Esslöffel	<input type="text"/>   <input type="text"/>   <input type="text"/>
Käse bis 30% Fett i. Tr. (1 Scheibe/Portion 40 g)			
täglich <input type="checkbox"/>	wöchentlich <input type="checkbox"/>	Scheiben/Portionen	<input type="text"/>   <input type="text"/>   <input type="text"/>

Käse bis 45% Fett i. Tr. (1 Scheibe/Portion 40 g)

täglich  wöchentlich  Scheiben/Portionen 

--	--	--

Käse über 45% Fett i. Tr. (1 Scheibe/Portion 40 g)

täglich  wöchentlich  Scheiben/Portionen 

--	--	--

### **5. Fleisch, Fisch, Eier**

Fleisch (100-120 g Portion)

täglich  wöchentlich  monatlich  Portionen 

--	--	--

Fleisch (120-150 g Portion)

täglich  wöchentlich  monatlich  Portionen 

--	--	--

Fleisch (über 150 g Portion)

täglich  wöchentlich  monatlich  Portionen 

--	--	--

Fisch (120-150 g Portion)

täglich  wöchentlich  monatlich  Portionen 

--	--	--

Eier (1 Portion 60 g)

täglich  wöchentlich  monatlich  Portionen 

--	--	--

### **6. Wurstwaren**

Geflügelwurst, Geflügelsülze (1 Scheibe 15-20 g)

täglich  wöchentlich  monatlich  Scheiben 

--	--	--

Schinken, Bierschinken, Jagdwurst (1 Scheibe 15-20 g)

täglich  wöchentlich  monatlich  Scheiben 

--	--	--

Salami, Mettwurst (1 Scheibe 15-20 g)

täglich  wöchentlich  monatlich  Scheiben 

--	--	--

Gelbwurst, Lyoner, Fleischkäse (1 Scheibe 15-20 g)

täglich  wöchentlich  monatlich  Scheiben 

--	--	--

Wiener, Saitenwurst, Weißwurst (1 Stück 80 g)

täglich  wöchentlich  monatlich  Stück 

--	--	--

Bratwurst (1 Portion 150 g)

täglich  wöchentlich  monatlich  Portionen 

--	--	--

**7. Nüsse**

Nüsse, gesalzen (1 Esslöffel 25 g)

täglich  wöchentlich  monatlich  Esslöffel 

--	--	--

Nüsse, ungesalzen (1 Esslöffel 25 g)

täglich  wöchentlich  monatlich  Esslöffel 

--	--	--

**8. Fette/Öle**

Pflanzenöle (1 Esslöffel 12 g)

täglich  wöchentlich  Esslöffel 

--	--	--

Margarine, Butter (1 Teelöffel 10 g)

täglich  wöchentlich  Teelöffel 

--	--	--

Schlagsahne (1 Esslöffel 20 g)

täglich  wöchentlich  Esslöffel 

--	--	--

Saure Sahne (1 Esslöffel 20 g)

täglich  wöchentlich  Esslöffel 

--	--	--

**9. Süßigkeiten**

Honig, Marmelade (1 Teelöffel 10 g)

täglich  wöchentlich  monatlich  Teelöffel 

--	--	--

Bonbons, Fruchtgummi (1 Esslöffel)

täglich  wöchentlich  monatlich  Esslöffel 

--	--	--

Schokolade (1 Riegel 20-25 g)

täglich  wöchentlich  monatlich  Riegel 

--	--	--

Schokolade (1 Tafel 100 g)

täglich  wöchentlich  monatlich  Tafel 

--	--	--

Schokoriegel, z. B. Mars (1 Portion 60 g)

täglich  wöchentlich  monatlich  Portionen 

--	--	--

Pralinen (1 Stück 15 g)

täglich  wöchentlich  monatlich  Stücke 

--	--	--

Eis (1 Portion 75 g)

täglich  wöchentlich  monatlich  Portionen 

--	--	--

## 6.2 Fragebogen Follow-Up 2016

UNIVERSITÄTSMEDIZIN  
GÖTTINGEN 

Göttingen, den..... 2016

**Sehr geehrte Frau.....,**

im Jahr 2002 haben Sie in der Klinik „Am Kurpark“ in Bad Kissingen eine Rehabilitationsmaßnahme durchgeführt und damals an einer Studie zum Thema „**Lebensqualität bei Brustkrebs**“ teilgenommen. Im Rahmen dieser Studie haben wir vieles von Ihnen z. B. Ihre Ernährungsgewohnheiten erfahren dürfen, wofür wir uns an dieser Stelle nochmals recht herzlich bedanken möchten.

Seit Ihrer Teilnahme sind nun mehr als 10 Jahre vergangen und wir hoffen, dass Sie Ihre Krebserkrankung gut überstanden haben und es Ihnen heute gut geht.

Einige der damals erhobenen Daten würden wir gerne mit Ihrer Hilfe nochmals im Langzeitverlauf vergleichen, um den Gegenstand der aktuellen Studienlage ergänzen zu können. Diese Daten helfen uns, die Therapie weiterer Betroffener Frauen sowohl während der Rehabilitationsmaßnahme als auch danach zu optimieren.

Wir möchten sie bitten, sich noch einmal etwas Zeit zu nehmen und den beiliegenden Fragebogen auszufüllen. Ihre Daten werden natürlich weiterhin vertraulich von uns behandelt.

Um die wertvollen Daten zeitnah auswerten zu können, möchten wir Sie bitten, diesen Fragebogen im beigefügten frankierten Rückumschlag **bis zum 8.April 2016** an uns zurück zu senden.

Bei eventuellen Rückfragen zögern Sie bitte nicht, uns zu kontaktieren. Wir stehen Ihnen gerne für noch offene Fragen zur Verfügung.

**E-Mail:** [monika@reuss-borst.de](mailto:monika@reuss-borst.de) oder [dirk.klein@stud.uni-goettingen.de](mailto:dirk.klein@stud.uni-goettingen.de)

Wir bedanken uns im Voraus für Ihre Unterstützung und verbleiben mit freundlichen Grüßen.

---

**Prof. Dr. Monika Reuss-Borst**  
Fachärztin für Innere Medizin-  
Hämatologie- Int. Onkologie-  
Bad Kissingen

---

**Dirk Klein**  
Doktorand der Universitätsmedizin  
Göttingen (UMG)

# FRAGEBOGEN

## Bitte kreuzen Sie an und/oder ergänzen Sie schriftlich

<b>Allgemeine Fragen</b>			
<b>Name/Vorname:</b> _____			
<b>Beurteilung</b>	<b>Ja</b>	<b>Nein</b>	<b>Diverses</b>
<b>1.</b> Hatten Sie einen Rückfall des Brustkrebses?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	wenn ja, wann: im Jahr _____
<b>2.</b> Haben Sie seit 2002 <b>ungewollt</b> an Gewicht abgenommen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	wenn ja, wieviel: _____ kg
<b>3.</b> Haben Sie seit 2002 <b>gewollt</b> an Gewicht abgenommen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Wenn ja, wieviel: _____ kg
<b>4.</b> Haben Sie seit 2002 an Gewicht zugenommen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	wenn ja, wieviel: _____ kg
<b>5.</b> Haben Sie nach der Studie eine bestimmte Diät eingehalten?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	wenn ja, Diät-Name: _____
<b>6.</b> Wie sieht diese Diät aus? ( <b>EW=Eiweiß, KH= Kohlenhydrate, Fette</b> )	—	—	EW- reich <input type="radio"/> EW-arm <input type="radio"/> KH-reich <input type="radio"/> KH-arm <input type="radio"/> Fett-reich <input type="radio"/> Fett-arm <input type="radio"/>  Ich beachte die Zusammensetzung: Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/>  Sonstiges: _____
<b>7.</b> Führen Sie diese Diät seitdem bis heute weiter?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Weil: _____
<b>8.</b> Wie sind Sie auf die Diät gekommen?	—	—	Internet <input type="radio"/> Reha <input type="radio"/> TV <input type="radio"/> Arzt <input type="radio"/> Zeitschrift <input type="radio"/> Studien-Diät <input type="radio"/>  Sonstiges: _____
<b>9.</b> Fühlen Sie sich mit dieser Diät gut?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ich mache keine <input type="radio"/>
<b>10.</b> Warum fühlen Sie sich gut/schlecht mit dieser Diät?	Grund: _____ Ich mache keine <input type="radio"/>		
<b>11.</b> Wie groß sind Sie aktuell?	_____ cm		
<b>12.</b> Wie ist Ihr aktuelles Gewicht?	_____ kg		

**Aktuelles Ernährungsverhalten: Ich esse....**

<b>Ernährungsfragen</b>					
<b>Beurteilung</b>	<b>Maß</b>	<b>Anzahl</b>	<b>täglich</b>	<b>wöchentlich</b>	<b>Monatlich</b>
<b>Getreideprodukte</b>					
Weißbrot/weiße Brötchen (45-60 g)	Scheibe(n)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mischbrot/Bauernbrot (45-60 g)	Scheibe(n)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vollkornbrot/-brötchen (45-60 g)	Scheibe(n)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Müsli (10 g)	Esstlöffel		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Nährmittel</b>					
Kartoffeln (80 g)	Stück		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pommes (100 g)	Portion(en)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reis weiß (100 g)	Tasse(n)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Naturreis/Vollkornreis braun (100 g)	Tasse(n)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nudel (100 g)	Tasse(n)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vollkornnudeln (100 g)	Tasse(n)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mehl 405 (20 g)	Esstlöffel		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mehl 1050 (20 g)	Esstlöffel		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vollkornmehl (20 g)	Esstlöffel		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maisgrieß (100 g)	Tasse(n)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Linsen (100 g)	Portion(en)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tofu (100 g)	Portion(en)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sojamilch (200-250 ml)	Gläser		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Obst/Gemüse</b>					
Banane/Orange/Apfel/Pfirsich (100 g)	Stück		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ananas/Mango/Papaya/Kaki (100 g)	Stück		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Beerenobst (100 g)	Portion(en)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Avocado	Stück		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Obstsft (200-250 ml)	Gläser		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Spinat/Mangold/Kohl (100-150 g)	Portion(en)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zucchini/Aubergine/Tomate/Gurke (100-150 g)	Portion(en)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Erbsen/Bohnen/Mais (100-150 g)	Portion(en)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gemüsesaft (200-250 ml)	Gläser		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Salat/Rohkost (100-150 g)	Portion(en)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Milch/Milchprodukte</b>					
Milch (200-250 ml)	Gläser		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Bevorzugte Fettstufe der Milch: _____%</b>					
Sauermilch/Buttermilch (200-250 ml)	Gläser		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Naturjoghurt (200-250ml) <b>Fettstufe: _____%</b>	Becher		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Joghurt (150g)	Becher		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Bevorzugte Fettstufe: _____%</b>					
Quark 30 g <b>(bevorzugte Fettstufe: _____%)</b>	Esslöffel		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Käse <b>(bevorzugte Fettstufe: _____%)</b>	1 Scheibe/ Portion 40g		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Wurstwaren</b>					
Salami (15-20 g)	Scheibe(n)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Geflügel (15-20 g)	Scheibe(n)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schinken/ Bierschinken (15-20 g)	Scheibe(n)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gelbwurst/Lyoner/Fleischwurst (15-20 g)	Scheibe(n)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mortadella (15-20 g)	Scheibe(n)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Streichwurst (Tee-/Leberwurst) 40 g	Portion(en)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wiener Wurst (80 g)	Stück		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bratwurst (150 g)	Portion(en)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



<b>Fisch/Fleisch/Eier</b>					
Fleisch (100-120 g)	Portion(en)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fleisch (120-150 g)	Portion(en)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fleisch (<150 g)	Portion(en)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fisch (120-150 g)	Portion(en)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eier (60 g)	Stück		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Nüsse</b>					
Nüsse gesalzen (25 g)	Esstlöffel		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nüsse ungesalzen (25 g)	Esstlöffel		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Fette/Öle</b>					
Pflanzenöl (12 g)	Esstlöffel		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Welche Öle bevorzugen Sie:</b>					
Margarine (10 g)	Teelöffel		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Butter (10 g)	Teelöffel		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schlagsahne (20 g)	Esstlöffel		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Saure Sahne (20 g)	Esstlöffel		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Süßigkeiten</b>					
Honig (10 g)	Teelöffel		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bonbons/Fruchtgummis	Esstlöffel		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schokolade (20-25 g)	Riegel		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schokotafel (100 g)	Tafel(n)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schokoriegel (z. B. Mars) 60 g	Portion(en)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pralinen (15 g)	Stück		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eis (75 g)	Kugel(n)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Kuchensorten</b>					
Hefeteig/Obstkuchen (100-120 g)	Stück(e)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rührteig/Mürbeteig (100-120 g)	Stück(e)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sahnetorte (120-140 g)	Stück(e)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

<b>Getränke</b>					
Mineralwasser 0,7 l	Flasche(n)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Saftschorle (200-250 ml)	Gläser		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Limonade/Cola/Fanta (200-250 ml)	Gläser		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Früchte-/Kräutertee (150-200 ml)	Tasse(n)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bier (250-300 ml)	Gläser		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wein (250 ml)	Gläser		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sekt (125 ml)	Gläser		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Likör (2cl) 20 g	Gläser		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schnaps (2cl) 20 g	Gläser		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Sonstiges</b>					
Kaffee (200-250 ml)	Tasse(n)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Karo-Kaffee (entkoffeiniert)	Tasse(n)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Boullion (200-250 ml)	Tasse(n)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kakao (200-250 ml)	Tasse(n)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Vielen Dank, dass Sie uns durch die Beantwortung dieser  
Fragen unterstützt haben**

### 6.3 Lebensmittelempfehlungen/-mengen der DGE

Tabelle 21: Lebensmittelempfehlungen/-mengen entsprechend dem DGE-Ernährungskreis

Lebensmittel	Orientierungshilfe für Erwachsene
<b>Gruppe 1:</b> Getreide, Getreideprodukte, Kartoffeln	täglich <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 4-6 Scheiben (200-300 g) Brot <b>oder</b> 3-5 Scheiben (150-250 g) Brot und 50-60 g <b>und</b></li> <li>▪ 1 Portion (200-250 g) Kartoffeln (gegart) <b>oder</b></li> <li>▪ 1 Portion (200-250 g) Nudeln (gegart) <b>oder</b></li> <li>▪ 1 Portion (150-180 g) Reis (gegart)</li> </ul> <p>Produkte aus Vollkorn bevorzugen</p>
<b>Gruppe 2:</b> Gemüse und Salat	täglich <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ mindestens 3 Portionen (400 g) Gemüse 300 g gegartes Gemüse und 100 g Salat/Rohkost <b>oder</b> 200 g gegartes Gemüse und 200 g Salat/Rohkost</li> </ul>
<b>Gruppe 3:</b> Obst	täglich <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ mindestens 2 Portionen (250 g) Obst</li> </ul>
<b>Gruppe 4:</b> Milch und Milchprodukte	täglich <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 200-250 g fettarme Milch und Milchprodukte <b>und</b></li> <li>▪ 2 Scheiben (50-60 g) fettarmen Käse</li> </ul>
<b>Gruppe 5:</b> Fleisch, Wurst, Fisch, Eier	wöchentlich <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 300-600 g fettarmes Fleisch (zubereitet) und fettarme Wurst <b>und</b></li> <li>▪ 1 Portion (80-150 g) fettarmen Seefisch zubereitet <b>und</b></li> <li>▪ 1 Portion (70 g) fettreichen Seefisch (zubereitet) <b>und</b></li> <li>▪ bis zu 3 Eier (inkl. verarbeitetes Ei)</li> </ul>
<b>Gruppe 6:</b> Öle, Fette	Täglich <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 10-15 g Öl (z. B. Raps-, Walnuss- oder Sojaöl) <b>und</b></li> <li>▪ 15-30 g Margarine oder Butter</li> </ul>
<b>Gruppe 7:</b> Getränke	Täglich <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ rund 1,5 Liter bevorzugt energiefreie/-arme Getränke</li> </ul>

## 7 Literaturverzeichnis

- Arends J, Bertz H, Bischoff S, Fietkau R, Herrmann H, Holm E, Horneber M, Hütterer E, Körber J, Schmid I, DGEM Steering Committee (2015): S3-Leitlinie Klinische Ernährung in der Onkologie.: *Aktuel Ernährungsmed* **40** (05), e1-e74
- Baumann FT, Bieck O, Oberste M, Kuhn R, Schmitt J, Wentrock, Steffen S, Zpf E, Bloch W, Schüle K, Reuss-Borst M (2017): Sustainable impact of an individualized exercise program on physical activity level and fatigue syndrome on breast cancer patients in two German rehabilitation centers. *Supportive Care* **25** (4), 1047–1054
- Benetou V, Trichopoulou A, Orfanos P, Naska A, Lagiou P, Boffetta P, Trichopoulos D (2008): Conformity to traditional Mediterranean diet and cancer incidence: the Greek EPIC cohort. *Br J Cancer* **99** (1), 191–195
- Boffetta P, Couto E, Wichmann J, Ferrari P, Trichopoulos D, Bueno-de-Mesquita H B, Fränzel J, van Duijnhoven B, Büchner F L, Key T (2010): Fruit and Vegetable Intake and Overall Cancer Risk in the European Prospective Investigation Into Cancer and Nutrition (EPIC). *J Natl Cancer Inst* **102** (8), 529–537
- Brennan S F, Cantwell M M, Cardwell C R, Velentzis L S, Woodside J V (2010): Dietary patterns and breast cancer risk: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* **91** (5), 1294–1302
- Bundesministerium für Gesundheit (2016):  
<https://bmg.bund.de/themen/krankenversicherung/leistungen/rehabilitation.html>  
[zuletzt geprüft am 19.07.2016]
- DEBInet, Deutsches Ernährungsberatungs- und Informationsnetz:  
<http://www.ernaehrung.de/static/pdf/freiburger-ernaehrungsprotokoll.pdf> [zuletzt geprüft am 06.07.2016]
- DEBInet, Deutsches Ernährungsberatungs- und Informationsnetz: Harris-Benedict Formel (1919)  
[http://www.ernaehrung.de/tipps/allgemeine\\_infos/ernaehr10.php](http://www.ernaehrung.de/tipps/allgemeine_infos/ernaehr10.php) [zuletzt geprüft am 07.07.2016]
- Deutsches Ärzteblatt, Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung in der Kritik: <http://www.aerzteblatt.de/nachrichten/72608/Empfehlungen-der-Deutschen-Gesellschaft-fuer-Ernaehrung-in-der-Kritik> [zuletzt geprüft am 28.01.2017]
- DGE, Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. 2009:  
[https://www.dge.de/uploads/media/DGE-Pressemeldung-aktuell-10-2009\\_Ernaehrung-und-Krebs.pdf](https://www.dge.de/uploads/media/DGE-Pressemeldung-aktuell-10-2009_Ernaehrung-und-Krebs.pdf) [zuletzt geprüft am 25.07.2016]

- DGE, Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. 2012:  
<https://www.dge.de/uploads/media/DGE-Pressemeldung-aktuell-12-2012-Wie-isst-D-EB2012.pdf> [zuletzt geprüft am 25.07.2016]
- DGE, Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (2016):  
<https://www.dge.de/ernaehrungspraxis/vollwertige-ernaehrung/ernaehrungskreis/>  
[zuletzt geprüft am 26.07.2016]
- DGE-Leitlinie 2011, Kohlenhydratzufuhr und Prävention ernährungsmitbedingter Krankheiten: [https://www.dge.de/fileadmin/public/doc/ws/ll-kh/DGE-Leitlinie-KH-ohne-Anhang Tabellen.pdf](https://www.dge.de/fileadmin/public/doc/ws/ll-kh/DGE-Leitlinie-KH-ohne-Anhang_Tabellen.pdf) [zuletzt geprüft am 26.07.2016]
- DGE-Leitlinie 2015 Fettzufuhr und Prävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten. <https://www.dge.de/fileadmin/public/doc/ws/ll-fett/v2/Gesamt-DGE-Leitlinie-Fett-2015.pdf> [zuletzt geprüft am 17.07.2016]
- dkfz. Deutsches Krebsforschungszentrum Krebsinformationsdienst:  
<https://www.krebsinformationsdienst.de/tumorarten/brustkrebs/brustkrebsrisiken-uebersicht.php> [zuletzt geprüft am 10.07.2016]
- GKV-Spitzenverband, Spitzenverband Bund der Krankenkassen:  
<https://www.gkv-spitzenverband.de/> [zuletzt geprüft am 10.07.2016]
- GU-Nährwert-Kalorien-Tabelle 2016/17:  
[http://www.gu.de/media/media/40/01627514066527/9783833847974\\_leseprobe.pdf](http://www.gu.de/media/media/40/01627514066527/9783833847974_leseprobe.pdf)  
[zuletzt geprüft am 28.06.2016]
- Hanfprodukte, Inhaltsstoffe:  
<http://www.hanfprodukte.de/Nahrungsmittel/> [zuletzt geprüft am 23.04.2016]
- Holmes MD, Chen WY, Feskanich D, Kroenke CH, Colditz GA (2005): Physical activity and survival after breast cancer diagnosis. *JAMA* 293 (20), 2479–2486
- Hübner J, Marienfeld S, Abbenhardt C, Ulrich CM, Löser C (2012): Wie sinnvoll sind Krebsdiäten. Eine kritische Analyse als Grundlage für die ärztliche Beratung. *Dtsch Med Wochenschr* 137 (47), 2417–2422
- Kämmerer U, Schlatterer C, Knoll G: Krebszellen lieben Zucker-Patienten brauchen Fett. *systemed*, Lünen 2012
- Ketoladen, ketogene Lebensmittel, Inhaltsstoffe:  
<https://www.ketoladen.de/Einkaufen/Nahrungsmittel/Brot-Kuchen-Pizza/Vanillekuchen-Backmischung.html> [zuletzt geprüft am 23.04.2016]
- Kötter J: Analyse des Ernährungsmusters von Brustkrebspatientinnen vor und nach stationärer Rehabilitation. Med. Diss. Göttingen 2011

Lebensmittellexikon, Lebensmittel Warenkunde:

<http://lebensmittel-warenkunde.de/> [zuletzt geprüft am 12.04.2016]

Leipziger J: Ernährung, Verdauung und Absorption, Leber. In: Duale Reihe Physiologie. 2. Auflage; Thieme, Stuttgart 2012, 466-467

Max Rubner-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel:

[https://www.mri.bund.de/fileadmin/MRI/Institute/EV/NVS\\_II\\_Abschlussbericht\\_Teil\\_1\\_mit\\_Ergaenzungsbericht.pdf](https://www.mri.bund.de/fileadmin/MRI/Institute/EV/NVS_II_Abschlussbericht_Teil_1_mit_Ergaenzungsbericht.pdf) [zuletzt geprüft am 17.07.2016]

[https://www.mri.bund.de/fileadmin/MRI/Institute/EV/NVSII\\_Abschlussbericht\\_Teil\\_2.pdf](https://www.mri.bund.de/fileadmin/MRI/Institute/EV/NVSII_Abschlussbericht_Teil_2.pdf) [zuletzt geprüft am 17.07.2016]

Nährstofftabelle, Kalorien, Lebensmittel:

<http://www.bmi-rechner.net/kalorientabelle.htm> [zuletzt geprüft am 12.04.2016]

nu<sup>3</sup>, INTELLIGENT NUTRITION, Inhaltsstoffe Aroniasaft:

<https://www.nu3.de/nu3-bio-aroniasaft-3-x-750-ml.html> [zuletzt geprüft am 14.04.2016]

Patterson RE, Laughlin GA, LaCroix AZ, Hartman SJ, Natarajan L, Senger CM, Martinez ME, Villaseñor A, Sears DD, Marinac CR (2015): Intermittent Fasting and Human Metabolic Health. *J Acad Nutr Diet* **115** (8), 1203–1212

Pudel V, Ellrott T (2004): 50 Jahre Ernährungsaufklärung. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* **47** (8), S. 780–794

Reuss-Borst MA, Wentrock S (2013): Innovative individualisierte Rehabilitationskonzepte in der Onkologie. *Dtsch Med Wochenschr* **138** (17), 879

RKI und GEK/D (2017) Robert Koch Institut, Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V.:

[https://www.krebsdaten.de/Krebs/DE/Content/Publikationen/Krebs\\_in\\_Deutschland/kid\\_2017/krebs\\_in\\_deutschland\\_2017.pdf;jsessionid=6C901729DFE9D26A70AE9F56839EBFC0.1\\_cid363?\\_blob=publicationFile](https://www.krebsdaten.de/Krebs/DE/Content/Publikationen/Krebs_in_Deutschland/kid_2017/krebs_in_deutschland_2017.pdf;jsessionid=6C901729DFE9D26A70AE9F56839EBFC0.1_cid363?_blob=publicationFile) [zuletzt geprüft am 26.08.2018]

S3-Leitlinie (2014) zur Prävention und Therapie der Adipositas.

[https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/050-0011\\_S3\\_Adipositas\\_Praevention\\_Therapie\\_2014-11.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/050-0011_S3_Adipositas_Praevention_Therapie_2014-11.pdf) [zuletzt geprüft am 10.07.2016]

Schulz M, Hoffmann K, Weikert C, Nöthlings U, Schulze MB, Boeing H (2008): Identification of a dietary pattern characterized by high-fat food choices associated with increased risk of breast cancer: the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-Potsdam Study. *Br J Nutr* **100** (5), 942–946

- Shai I, Schwarzfuchs D, Henkin Y, Shahar DR, Witkow S, Greenberg I, Golan R, Fraser D, Bolotin A, Vardi H (2008): Weight loss with a low-carbohydrate, Mediterranean, or low-fat diet. *N Engl J Med* 359 (3), 229–241
- Snorgaard O, Poulsen GM, Andersen HK, Astrup A (2017): Systematic review and meta-analysis of dietary carbohydrate restriction in patients with type 2 diabetes. *BMJ Open Diabetes Res Care* 5 (1), e000354
- Weis N (2016): Gesunde und bunte Ernährung bei Brustkrebs. *Zeitschrift für Komplementärmedizin* 08 (02), 42-48
- Winkvist A, Klingberg S, Nilsson LM, Wennberg M, Renstrom F, Hallmans G, Boman K, Johansson I (2017): Longitudinal 10-year changes in dietary intake and associations with cardio-metabolic risk factors in the Northern Sweden Health and Disease Study. *Nutr J* 16 (1), 20
- Wittekind C (Hrsg.): *TNM Klassifikation Maligner Tumoren*. 8. Auflage; Wiley-VCH, Weinheim 2017
- World Cancer Research Fund (WCRF), American Institute for Cancer Research (AICR): *Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective*. American Institute for Cancer Research, Washington DC 2007  
[http://www.aicr.org/assets/docs/pdf/reports/Second\\_Expert\\_Report.pdf](http://www.aicr.org/assets/docs/pdf/reports/Second_Expert_Report.pdf) [zuletzt geprüft am 26.07.2016]
- Zhang FF, Liu S, John EM, Must A, Demark-Wahnefried W (2015): Diet Quality of Cancer Survivors and Noncancer Individuals: Results From a National Survey. *Cancer* 121 (23), 4212–4221
- Zimmer P, Baumann FT, Oberste M, Schmitt J, Joisten N, Hartig P, Schenk A, Kuhn R, Bloch W, Reuss-Borst M (2017): Influence of Personalized Exercise Recommendations During Rehabilitation on the Sustainability of Objectively Measured Physical Activity Levels, Fatigue, and Fatigue-Related Biomarkers in Patients With Breast Cancer. *Integr Cancer Ther* 17 (2), 306-311

## **Danksagung**

Bedanken möchte ich mich allem voran bei Frau Prof. Dr. M. Reuss-Borst, die durch das mir entgegen gebrachte Vertrauen diese Arbeit überhaupt erst ermöglicht hat. Außerdem bei ihrer Study Nurse, Frau Rafaela Kuhn, welche mich geduldig mit Daten und deren Interpretation versorgt hat. Einen herzlichen Dank auch an Frau Prof. Dr. rer. biol. hum. U. Kämmerer für die Unterstützung im E-Mail Verkehr und ein herzliches Dankeschön an Svenja Seide vom Institut für Medizinische Statistik für das geduldige erklären der statistischen Tiefen.



## Lebenslauf

Am 27.06.1980 wurde ich, Dirk Karl Klein, als Sohn von Andrea Klein, geb. Vieten und Ulrich Klein in Willich geboren. Ich wurde im Sommer 1986 in die Gemeinschaftsgrundschule in Krefeld-Hüls eingeschult. Im Sommer 1990 wechselte ich auf die weiterführende Robert-Junk-Gesamtschule in Krefeld-Hüls, wo ich am 20.06.1996 den Abschluss der Mittleren Reife erwarb. Am 01.08.1996 begann ich eine Ausbildung zum Schreiner, welche ich am 14.06.1999 als Schreiner Geselle abschloss. Im Anschluss leistete ich vom 02.11.1999 bis zum 30.09.2000 meinen Zivildienst in der Kursana Residenz in Krefeld ab. Mit steigendem Interesse im medizinischen Bereich arbeitete ich dort vom 01.10.2000 bis zum 30.09.2001 als Pflegehelfer weiter. Am 01.10.2001 begann ich die Ausbildung zum Gesundheits-/und Krankenpfleger am Krankenhaus Maria-Hilf in Krefeld, welche ich am 10.08.2004 abschloss. Ab dem 01.09.2004 arbeitete ich im gleichen Haus als Gesundheits-/und Krankenpfleger auf einer operativen chirurgisch/urologischen Station. Im Herbst 2006 vollzog ich einen hausinternen Wechsel auf die interdisziplinäre Intensivstation, wo ich am 01.04.2008 die Fachweiterbildung zum Fachgesundheits- und Krankenpfleger für Intensivpflege und Anästhesie am Bildungszentrum Niederrhein in Wesel begann. Diese schloss ich am 18.03.2010 ab und war dort bis zum 31.03.2012 tätig. Zum Sommersemester 2012 konnte ich mich über den zweiten Bildungsweg ohne Abitur an der Georg-August-Universität in Göttingen immatrikulieren. Am 14.10.2015 nahm ich die Arbeit an der hier vorliegenden Dissertation auf.