

Aus dem Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin  
(Prof. Dr. Ernst Hallier)  
der Medizinischen Fakultät der Universität Göttingen

Evaluation eines Fragebogens zur Identifizierung der Entwicklung einer  
berufsbedingten allergischen Atemwegserkrankung gefährdeter  
landwirtschaftlicher Auszubildender in Niedersachsen

INAUGURAL-DISSERTATION

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

vorgelegt von

**Ludwig Englisch**

aus

Offenburg

Göttingen 2017

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

Referentin: Priv. Doz. Dr. med. Astrid Heutelbeck

Ko-Referent: Prof. Dr. med. Johannes Geier

Datum der mündlichen Prüfung: 24.01.2018

Hiermit erkläre ich, die Dissertation mit dem Titel "Evaluation eines Fragebogens zur Identifizierung bezüglich der Entwicklung einer berufsbedingten allergischen Atemwegserkrankung gefährdeter landwirtschaftlicher Auszubildender in Niedersachsen" eigenständig angefertigt und keine anderen als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet zu haben.

Göttingen, den .....

(Unterschrift)

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Fragestellung</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>Methodik</b>	<b>18</b>
3.1	Anforderung an das Fragebogeninstrument und methodisches Vorgehen	18
3.2	Kollektiv und Studienort	21
3.3	Durchführung der Befragung und Aufbau des Fragebogens	22
3.4	Statistik	24
3.4.1	Definition der Ziel- und Einflussgrößen	24
3.4.2	Datenverarbeitung, statistische Methoden und Auswertungsstrategie	25
<b>4</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>30</b>
4.1	Rücklaufquote	30
4.2	Kollektivbeschreibung	32
4.2.1	Alters- und Geschlechtsverteilung	32
4.2.2	Landwirtschaftliche Herkunft	33
4.2.3	Struktur des elterlichen Betriebs	34
4.2.4	Regelmäßiger Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb	35
4.2.5	Art des regelmäßigen Tierkontakts im Eltern- oder Lehrbetrieb	37

4.3	Deskriptive Statistik	39
4.3.1	Beschwerden der tiefen Atemwege	39
4.3.2	Beschwerden der oberen Atemwege	40
4.3.3	Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten	41
4.3.4	Ärztlicherseits festgestellte Allergien	43
4.4	Zusammenhänge der Variablen	45
4.4.1	Chi-Quadrat-Vierfeldertest	45
4.4.2	Logistische Regression	66
4.5	Jahrgangsbeschreibung mit Prävalenzvergleich	74
4.6	Auszubildende ohne landwirtschaftliche Herkunft mit Tierkontakt im Lehrbetrieb im Vergleich mit dem übrigen Kollektiv	77
4.7	Vergleich der Ergebnisse des vorliegenden Früherkennungsfragebogens mit den Ergebnissen des Abschlussberichts des BAuA/BLB Projekts F 2066	79
<b>5</b>	<b>Diskussion</b>	<b>82</b>
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>97</b>
<b>7</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>100</b>
8	Abkürzungsverzeichnis	114
9	Abbildungsverzeichnis	115
10	Tabellenverzeichnis	117
11	Anhang	126

## 1 Einleitung

Allergische Atemwegserkrankungen zeigen in den letzten Jahrzehnten deutschland- und europaweit eine steigende Prävalenz. So wiesen im Jahre 2013 in einer Studie des Robert Koch-Instituts zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1) bereits 33,6% der Bundesbürger (zwischen 18 und 79 Jahren) eine Sensibilisierung gegen Inhalationsallergene wie Tierhaare, Pflanzenpollen oder auch Schimmelpilzsporen auf (Haftenberger et al. 2013).

Neben allgemeinen Umweltallergenen sind häufig die beruflich vorkommenden Allergene Auslöser eines allergischen Krankheitsbilds. Bis zu 10% der durch eine allergische Reaktion ausgelösten Asthmafälle sind - bei mehr als 200 bekannten asthmaauslösenden Agenzien im beruflichen Umfeld (Venables und Chan-Yeung 1997) - berufsbedingt. Dementsprechend befindet sich auch die Zahl der gemeldeten Verdachtsfälle auf eine berufsbedingte allergische Atemwegserkrankung - nach deutschem Berufskrankheitenrecht im Anhang der Berufskrankheiten-Verordnung (BKV) zusammengefasst – auf einem konstant hohen Niveau. Im Falle der Berufskrankheit Nr. 4301, definiert als *„Durch allergisierende Stoffe verursachte, obstruktive Atemwegserkrankungen (einschließlich Rhinopathie), die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können.“* (Berufskrankheiten-Verordnung (BKV) Anlage 1 - Bundesgesetzblatt I 1997, Seite 2626) bestätigen dies auch die von der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung veröffentlichten Zahlen der letzten Jahre. Im Jahre 2015 wurden 1.739 dahingehende BK-Verdachtsanzeigen an die Berufsgenossenschaften gemeldet. In den Vorjahren 2014, 2013 und 2012 lagen die Zahlen mit 1.713, 1.828 und 1.919 angezeigten Verdachtsfällen auf eine Berufskrankheit ebenfalls hoch (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung Spitzenverband (DGUV); Stand 01.01.2017).

Zu den besonders gefährdeten Berufsgruppen, die berufsbedingten allergischen Atemwegserkrankungen betreffend, gehören neben Malern und Lackierern (OR 2,34), Arbeitern in der Kunststoffindustrie (OR 2,20) und

Reinigungskräften (OR 1,97) besonders Landwirte (OR 2,62) und übrige landwirtschaftlich Beschäftigte (OR 1,79) (Kogevinas et al. 1999).

Insbesondere auch jüngere Arbeitnehmer (< 35 Jahren) und Auszubildende sind bereits von beruflich bedingten allergischen Atemwegserkrankungen betroffen. In dieser Altersgruppe haben die berufsbedingten allergischen Atemwegserkrankungen hinter den berufsbedingten Hauterkrankungen den zweitgrößten Anteil an der Gesamtzahl der anerkannten Berufskrankheiten (Verjans et al. 2007). Gerade bei jungen Landwirten und landwirtschaftlichen Auszubildenden in Deutschland sind die beruflich bedingten allergischen Atemwegserkrankungen - speziell die durch Rinderallergene hervorgerufenen Reaktionen (Heutelbeck et al. 2009) - und insbesondere die bereits in jüngeren Jahren chronifizierten Verläufe von großer sozioökonomischer und individueller Relevanz. Dies liegt darin begründet, dass landwirtschaftliche Auszubildende als zukünftige Hofnachfolger und Selbstständige oft frühzeitig erheblichen wirtschaftlichen, gesundheitlichen und sozialen Risiken ausgesetzt sind (Heutelbeck und Metzner 2012) und daher großen Bedarf an frühzeitig und effizient durchgeführten Präventionsmaßnahmen haben.

Die Pathogenese von allergischem Asthma und allergischer Rhinopathie beruht grundsätzlich auf einem multifaktoriellen Geschehen, an dem sowohl genetische Komponenten als auch Umweltfaktoren beteiligt sind (Custovic et al. 2002). Im Vordergrund steht dabei insbesondere die genetisch determinierte, mit dem HLA-System assoziierte Neigung zur pathologisch erhöhten Produktion von Immunglobulin E auf einen Allergenreiz – definiert als Atopie. Der Begriff Atopie wurde erstmals 1923 von COCA und COOKE geprägt und umfasste ursprünglich nur das allergische Asthma und die allergische Rhinopathie und wurde erst im Nachhinein auch um das allergische Kontaktekzem erweitert.

Großangelegte Studien (z.B. ECRHS I, ECRHS II, SAPALDIA) zur Atopieprävalenz in der Allgemeinbevölkerung ergaben europaweit Atopieraten um 30 Prozent (Burney et al. 1994, Wüthrich et al. 1995, Kogevinas et al. 1999, The European Community Respiratory Health Survey Steering Committee 2002), was die große Bedeutung der atopischen Erkrankungen verdeutlicht.

Pathomechanisch verläuft die durch inhalative Allergene ausgelöste allergische Reaktion - nach erfolgtem symptomlosem Erstkontakt (Sensibilisierung) IgE-vermittelt - als Allergie vom Sofort-Typ und kann pathophysiologisch auf die Stimulation von Mastzellen, aber auch von basophilen Granulozyten zurückgeführt werden (Coombs und Gell 1963). Nachdem eine ausreichende Menge von Antigen mit den auf der Zelloberfläche exprimierten IgE-Antikörpern der Immunzellen reagiert hat, gehen jeweils zwei dieser IgE-Moleküle eine Brückenbindung ein und lösen damit eine kalziumabhängige Freisetzungsreaktion aus. Diese bewirkt durch eine Interaktion mit membrangebundenen Enzymen eine Kontraktion von Mikrotubuli, welche zu einer Freisetzung und Neubildung von Mediatoren - wie Prostaglandinen, Leukotrienen und Histamin - führt (Ring 1988). Diese Botenstoffe bewirken in der Lunge - durch die entzündliche Verengung der Atemwege – akute, aber anfangs noch reversible, obstruktive Störungen der Belüftungssituation. Häufig wiederkehrende allergische und auch nicht-allergische Entzündungen können hingegen zu einem permanenten Umbau der tiefen Atemwege und somit irreversibler Obstruktion führen (Schenker et al. 1998). In den oberen Atemwegen verursachen die Mediatoren eine entzündliche Vasodilatation mit erhöhter Gefäßpermeabilität und resultierender Hypersekretion.

Mehrere Stunden nach einer abgeklungenen Sofortreaktion kann, auch ohne erneuten Allergenkontakt, eine intensivere und länger andauernde Episode auftreten. Diese Spätreaktion zeigt aber nun entzündliche, zelluläre Bestandteile in Form von eosinophilen- und basophilen Granulozyten, Lymphozyten und Monozyten (Coombs und Gell 1975).

Allergische Reaktionen der Atemwege äußern sich in Form verschiedener Symptome, dazu gehören Nies- und/oder Hustenreiz, Atemnot, Enge im Brustkorb, pfeifende oder zischende Atemgeräusche und Rhinitis.

Das allergische Asthma, aufgrund seiner Triggerung durch äußere, in der Umwelt und Arbeitswelt (Berufskrankheit Nr. 4301) vorkommende Faktoren auch als exogenes oder extrinsisches Asthma bezeichnet, wird von der Deutschen Atemwegsliga als: „*Chronisch entzündliche Erkrankung der*

*Atemwege, charakterisiert durch bronchiale Hyperreaktivität und variable Atemwegsobstruktion die (teil)reversibel ist.*“ (Leitlinie zur Diagnostik und Therapie von Patienten mit Asthma der Deutschen Atemwegsliga und der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin, Seite 176 - Buhl et al. 2006) definiert.

Im akuten Anfall zeichnet sich das allergische Asthma bronchiale durch plötzlich einsetzende Dyspnoe mit korrespondierendem expiratorischem Stridor, keuchende Atmung und auskultatorisch charakteristische trockene Rasselgeräusche aus. Ferner zeigen sich ein starker Hustenreiz und die Expektoration eines zähen Sputums. Verstärkter Einsatz der akzessorischen Atemmuskulatur und prall gefüllte suprathorakale Venen sind weitere Charakteristika des allergischen Asthmaanfalls (Coombs und Gell 1963).

Die allergische Rhinopathie wird in der Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Allergologie und klinische Immunologie (DGAKI) als: *„Symptomatische Überempfindlichkeitsreaktion der Nase, induziert durch eine IgE-vermittelte Entzündung der Nasenschleimhaut infolge Allergenexposition“* definiert (Leitlinie Allergische Rhinokonjunktivitis der Deutschen Gesellschaft für Allergologie und klinische Immunologie, Seite 182 – Bachert et al. 2003).

Initial imponiert die allergische Rhinitis binnen weniger Minuten nach Allergenkontakt durch reflektorischen Niesreiz, welchem kurze Zeit später eine klar wässrige Hypersekretion (ausgelöst durch cholinerge Stimulation) und begleitende Schwellung der Nasenschleimhaut (durch Vasodilatation) folgt. Nachfolgend treten häufig Störungen des Geruchs- und Geschmacksempfindens, nasaler Juckreiz und sinusitische Beschwerden auf (Coombs und Gell 1963).

Eine Verbindung zwischen allergischem Asthma bronchiale und der allergischen Rhinopathie besteht über den sogenannten „Etagenwechsel“, der Ausweitung von zunächst oberen- zu tiefen Atemwegsbeschwerden (Bachert 1997). Dabei gilt die allergische Rhinopathie als Risikofaktor für die spätere Entwicklung einer asthmatischen Erkrankung (Bachert et al. 2005). Beide Erkrankungen können zu erheblichen Einschränkungen der Leistungsfähigkeit

und Lebensqualität Betroffener führen (Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Allergologie und klinische Immunologie - Bachert et al. 2003).

Bei Vorliegen einer typischen Symptomatik des Asthma bronchiale (anfallsartiges Pfeifen, Giemen, Brummen sowie verlängerter Expiration) empfiehlt sich ein diagnostisches Vorgehen gemäß der Leitlinie der Deutschen Atemwegliga und der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin zur Diagnostik und Therapie von Patienten mit Asthma (Buhl et al. 2006). Bei anzunehmender allergischer Genese eines Asthma bronchiale, das die häufigste Ursache der Erkrankung darstellt, ist eine allergische Stufendiagnostik indiziert. Dabei erfolgt neben einer Allergieanamnese zu häuslichen und beruflichen Allergenen auch eine Testung der Hautreaktion auf die verdächtigen Allergene und eine Bestimmung der spezifischen- und Gesamt-IgE-Werte im Serum der Betroffenen (Sunyer et al 1995, Buhl et al 2006).

Bei gleichzeitig oder unabhängig bestehender allergischer Rhinopathie gehören Anamnese und Skin-Prick-Tests (SPT) als Hauttests zur Basisdiagnostik (Buhl et a. 2006). Bei unklaren Ergebnissen der SPTs können ebenfalls das spezifische- und das Gesamt-IgE im Serum zur Diagnosefindung bestimmt werden (Scadding et al. 2008).

Nach erfolgter Diagnose einer berufsbedingten allergischen Erkrankung der Atemwege ist eine Meidung der auslösenden Allergene erforderlich. Eine möglichst frühzeitige Herausnahme der Betroffenen aus dem gesundheitsgefährdenden Arbeitsumfeld und somit die Verhinderung jeglicher weiterer Allergenexposition gilt dabei - gemäß Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM) zur Prävention arbeitsbedingter obstruktiver Atemwegserkrankungen - als prognostisch günstigster Faktor und zudem als einzige ursächliche Therapie (Baur et al. 2011). Die vollständige Expositions-karenz gegenüber den auslösenden Noxen ist dabei für die Gesundheit der Betroffenen wesentlich günstiger als eine bloße Reduzierung der Exposition (Vandenplas et al. 2011) und sollte daher auch

möglichst bald nach Beschwerdebeginn angestrebt werden - andernfalls droht ein Fortschreiten der Erkrankung mit zunehmend verminderter Erwerbsfähigkeit. Selbst bei der konsequenten Vermeidung weiterer Exposition können einmal aufgetretene arbeitsplatzrelevante Atemwegssymptome dennoch über Jahre weiter bestehen (Kuschner et al. 1998). Eine leitliniengerechte medikamentöse Therapie sollte die weitgehende Unterdrückung einer entzündlichen Reaktion sowie die Verminderung der bronchialen Hyperreaktivität und der Atemwegsobstruktion zum Ziel haben (Buhl et al. 2006).

Ein ausbleibende Expositions-karenz und eine inadäquate medikamentöse Therapie verursachen erhebliche Einbußen der Lebensqualität Betroffener und können schlimmstenfalls zu einer Irreversibilität der strukturellen Atemwegsobstruktion führen (Bousquet et al. 1992).

Aufgrund großangelegter, weltweit durchgeführter Studien mit besorgniserregenden Trends zu vermehrtem Auftreten von allergischen Erkrankungen und Asthma bei Kindern und Jugendlichen, insbesondere in der westlichen Welt (Pearce et al. 1993 ISAAC-Phase I, Asher et al. 1995 ISAAC-Phase I, Maziak et al. 2003 ISAAC-Phase I und III), haben sich zahlreiche nationale und internationale Studien mit der Erforschung protektiver Einflüsse im Hinblick auf die Entwicklung allergischer Erkrankungen im Kindesalter befasst.

Dabei wird häufig die „Hygienehypothese“ – welche einen Schutz vor Atopie durch frühkindliche Infektionen unter weniger hygienischen Lebensbedingungen vermutet - genannt (Strachan 1989). Demnach sank bei Kindern das Risiko für das Auftreten einer Allergie mit der zunehmenden Anzahl an Geschwistern im selben Haushalt und mit der Zahl an frühzeitig durchgemachten Atemwegsinfektionen (Strachan 2000, Ball et al. 2000). Als pathophysiologischer Ursprung werden Endotoxine vermutet. Diese unterdrücken als bakterielle Wandbestandteile gramnegativer Bakterien - in hohen Mengen auftretend - die Verschiebung der Balance der Th1-vermittelten

Immunität zur allergiebegünstigenden, IgE-vermittelten Th2-Immunantwort (Elliott et al. 2004, von Mutius 2007).

Die ubiquitär vorkommenden Endotoxine erreichen besonders im landwirtschaftlichen Umfeld, sowohl im Wohn- als auch im Arbeitsbereich, hohe Konzentrationen und betreffen dabei insbesondere die Getreideernte (Viet et al. 2001) und die Viehhaltung (Gereda et al. 2000).

Auch das Aufwachsen auf einem landwirtschaftlichen Betrieb wird als protektiver Faktor gegenüber Allergien im Kindesalter diskutiert (von Ehrenstein et al. 1999, Ernst und Cormier 2000, Kilpeläinen et al. 2000, Leynaert et al. 2001, Braun-Fahrländer und Lauener 2003, Illi et al. 2012 – GABRIEL Advanced Studies). Die genauen Ursachen sind nicht abschließend geklärt, vermutet wird jedoch auch hier ein Zusammenhang mit der erhöhten Anzahl an Keimen in den landwirtschaftlichen Arbeits- und Wohnbereichen und der damit vergesellschafteten Endotoxinexposition (von Mutius et al. 2000, Braun-Fahrländer et al. 2002, Gehring et al. 2002, Douwes et al. 2006). Obwohl die Hygienehypothese das derzeit überzeugendste Modell ist, einen protektiven Effekt einer landwirtschaftlich verbrachten Kindheit zu erklären, bestehen weiterhin gewisse Zweifel an der Ausschließlichkeit dieses Konzepts (Kommission Umweltmedizin am Robert-Koch-Institut - Arbeitsgruppe Allergie 2014). Trotz einer möglichen protektiven Wirkung der Endotoxinexposition im Rahmen einer landwirtschaftlich verbrachten Kindheit, führen erhöhte Endotoxinwerte im Arbeitsumfeld, bei bereits ausgebrochenen allergischen und insbesondere asthmatischen Erkrankungen, nämlich nachgewiesenerweise zu einer Verschlimmerung einer bestehenden Symptomatik (Liu und Murphy 2003). Zudem wird eine Induzierung des nicht-allergischen Asthmas durch Endotoxine diskutiert (Eduard et al. 2004).

In Untersuchungen an Kollektiven landwirtschaftlich aufgewachsener Kinder hatten diese zwar zum Teil ein geringeres Risiko für das Auftreten von allergischen Atemwegserkrankungen (Maisch und von Mutius 2002; Remes et al. 2005), ein signifikanter Unterschied der Häufigkeit allergischer Sensibilisierungen im Vergleich mit denjenigen ohne landwirtschaftsbetriebliche Herkunft bestand in anderen Studien jedoch nicht (Klintberg et al. 2001). Zudem

scheint ein Schutz vor allergisch bedingtem Asthma bronchiale im Kindesalter nicht für alle landwirtschaftlichen Tätigkeitsbereiche zu gelten (Ege et al. 2007). Es besteht also eine kontroverse Diskussion bezüglich des generellen Vorhandenseins eines protektiven Effekts einer landwirtschaftlich verbrachten Kindheit. Diesbezüglich ist insbesondere die Frage von Bedeutung, ob neben landwirtschaftlich aufgewachsenen Kindern, auch landwirtschaftlich aufgewachsene Auszubildende im jungen Erwachsenenalter noch seltener von allergischen Atemwegserkrankungen betroffen sind als ihre nicht-landwirtschaftlich aufgewachsenen Kollegen oder ob sich ein möglicher protektiver Effekt im landwirtschaftlichen Arbeitsumfeld zunehmend egalisiert. Dies ist insbesondere unter dem Aspekt interessant, dass bereits einige – einer etwaigen Protektion im Kindesalter entgegenwirkende - allergiebegünstigende Einflussfaktoren für den landwirtschaftlichen Tätigkeitsbereich verifiziert sind.

Als gesicherter Risikofaktor für das Auftreten von berufsbedingten allergischen Erkrankungen (Fishwick et al. 2008) im Zusammenhang mit dem landwirtschaftlichen Arbeitsumfeld gilt die Atopie. Studien bezüglich Atopie und tätigkeitsrelevanten allergischen Atemwegserkrankungen an Kollektiven landwirtschaftlicher Auszubildender sind jedoch national - wie auch international - rar. In einer polnischen Studie berichteten bereits 41,2% der angehenden Landwirte von arbeitsplatzbezogenen Beschwerden (Spiewak et al. 2001). Alarmierend war zudem, dass bei 12 von 139 Auszubildenden (8,8%) bereits eine starke, berufsbedingte gesundheitliche Kontraindikation gegenüber der landwirtschaftlichen Tätigkeit bestand.

Einige landwirtschaftliche Tätigkeitsbereiche werden als besonders ungünstig für die Entwicklung und den Verlauf von Atemwegserkrankungen beschrieben. Insbesondere der betriebliche Tierkontakt und der damit verbundene Kontakt zu Nutztierallergenen gilt neben Tätigkeiten im Zusammenhang mit Pflanzenpollen (Kronqvist et al. 1999) und Lager- bzw. Hausstaubmilben (Terho et al. 1985) als Auslöser einer allergischen Symptomatik der Atemwege (Baur et al. 2011). Europaweit gehäuft treten dabei allergische Reaktionen gegenüber Rinderallergenen auf, dementsprechend ist beispielsweise unter finnischen

Landwirten Rinderhaarepithel erwiesenermaßen eine der häufigsten Ursachen für berufsbedingtes, allergisches Asthma bronchiale (Ylönen et al. 1992). Gerade bei jungen landwirtschaftlichen Beschäftigten in Europa ist die Entwicklung allergisch-bedingter Erkrankungen der Atemwege durch Rinderallergene zu beobachten (Heutelbeck et al. 2007, Rautalahti et al. 1987, Terho et al. 1985). In Deutschland ergab eine Studie an jungen Landwirten, dass bereits jeder 10. Auszubildende am Ende der Ausbildung gegen Rinderallergene sensibilisiert war (Pabst et al. 2007).

Von beruflich bedingten allergischen Atemwegserkrankungen sind immer häufiger auch weibliche Beschäftigte der Landwirtschaft betroffen, deren Anteil - wie auch die Anzahl weiblicher Arbeitnehmer in der Allgemeinbevölkerung - seit Jahren steigt (Statistisches Bundesamt, Statistisches Jahrbuch 2015). Obwohl nach Berechnungen des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG) die allergischen Atemwegserkrankungen sowohl zu den häufigsten Berufskrankheiten als auch zu denen mit dem höchsten Frauenanteil gehören (Plinske et al. 2004), wird der Frauenanteil an der Anzahl Beschäftigter mit allergischen Atemwegserkrankungen in der Literatur seit Jahren als unterschätzt eingestuft (Burney et al. 1994, ECRHS - The European Community Respiratory Health Survey). Auch in Forschung und Prävention gelten die arbeitsbedingten Gesundheitsrisiken für Frauen als unterrepräsentiert (Latza et al. 2007). Es besteht bezüglich berufsbedingter allergischer Atemwegserkrankungen in risikobehafteten Berufsfeldern wie der Landwirtschaft dringender Bedarf an weiterführenden Untersuchungen zu geschlechtsspezifischer Prävention (Jahn 2005).

Die allgemeine geschlechtsübergreifende Prävention umfasst per Definition „zielgerichtete Maßnahmen und Aktivitäten um Krankheiten oder gesundheitliche Schädigungen zu vermeiden, das Risiko einer Erkrankung zu verringern oder ihr Auftreten zu verzögern“ (Bundesministerium für Gesundheit 2015).

Dabei verfolgt die Primärprävention vor allem das Ziel, die Entstehung von Krankheiten durch die Schaffung gesundheitsfördernder Faktoren zu verhindern. Die Sekundärprävention dient der Früherkennung einer sich

entwickelnden Erkrankung im Anfangsstadium. Dies erfolgt im Idealfall bereits bei erstmaliger Exposition gegenüber möglichen Risikofaktoren und vor dem Auftreten erster Erkrankungszeichen. Eine eindeutige Abgrenzung von primärer und sekundärer Prävention ist aufgrund fließender Übergänge jedoch nicht immer möglich.

Für die Prävention am Arbeitsplatz hat die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung das Ziel definiert: *„Arbeitsunfälle, Berufskrankheiten und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren zu verhindern sowie für eine wirksame erste Hilfe zu sorgen. Zeitgemäße Prävention folgt einem ganzheitlichen Ansatz, der sicherheitstechnische und arbeitsmedizinische Maßnahmen genauso einschließt wie den Gesundheitsschutz“* (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung Spitzenverband 2011).

Die arbeitsmedizinische Vorsorge - geregelt durch die gesetzlichen Unfallversicherungsträger in der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) – umfasst Angebots- (z.B. Tätigkeiten mit Exposition gegenüber Getreide- und Futtermittelstäuben mit Überschreitung von  $1 \text{ mg/m}^3$ ) und Pflichtuntersuchungen (z.B. Tätigkeiten mit Exposition gegenüber Getreide- und Futtermittelstäuben mit Überschreitung von  $4 \text{ mg/m}^3$ ). In der Landwirtschaft – einem für allergisch bedingte Atemwegserkrankungen risikobehafteten Arbeitsumfeld - kommen zusätzliche von den Landwirtschafts-Berufsgenossenschaften formulierte Arbeitsschutzuntersuchungen in Form von „H-Grundsätzen“ zum Einsatz, beispielsweise eine Messung der Lungenfunktion [H6-Grundsatz - Staub]; (SVLFG 2011). Zudem muss nach § 32 des Jugendarbeitsschutzgesetzes bei minderjährigen Berufsanfängern und Auszubildenden die Jugendarbeitsschutzuntersuchung binnen vierzehn Monaten vor Beschäftigungsbeginn erfolgt sein.

Dennoch sind die bisherigen Präventionsstrategien, insbesondere auch im Hinblick auf Berufsanfänger, nicht ausreichend umgesetzt. Obwohl präventiv bereits der Berufswahl eine entscheidende Bedeutung zukommt, wird dieser Aspekt weitestgehend vernachlässigt. Aufgrund der Tatsache, dass Jugendliche ihren zukünftigen Berufsweg häufig nicht gesundheitsbedacht wählen (Radon et al. 2006) und dabei insbesondere den atopischen

Erkrankungen keine Bedeutung beimessen (Radon et al. 2005), besteht - gerade in Branchen mit einem hohen Risiko für berufsbedingte Allergien wie der Landwirtschaft – Bedarf an verbesserten Präventionskonzepten.

Im landwirtschaftlichen Bereich hat aus präventionsmedizinischer Sicht - im Sinne der Verhinderung oder zumindest der Verzögerung des Fortschreitens berufsbedingter Atemwegserkrankungen - die konsequente Nutzung von technischen Maßnahmen zur Staubminderung einen hohen Stellenwert eingenommen (Müller-Wenning und Neuhauss 1999, Heutelbeck und Hallier 2009). Diese Schutzmaßnahmen aus dem technischen Bereich umfassen die Herstellung einer guten Belüftungssituation bei staubbelastender Tätigkeit sowie die Nutzung von staubvermeidendem Werkzeug.

Als wirkungsvoll erwiesen haben sich außerdem organisatorische Schutzmaßnahmen, wie zum Beispiel eine konsequente Trennung von Wohn- und Arbeitsbereich, zur Verhinderung einer Verschleppung von Allergenen in den Wohnbereich (Heutelbeck und Hallier 2009). Auch können allergendichte Bettwäsche und Matratzen sowie getrennte Aufbewahrung von Arbeits- und Freizeitkleidung und ausreichende Waschgelegenheit zur Minderung der Allergenbelastung im Wohnbereich führen (Heutelbeck et al. 2012).

Zu den persönlichen Schutzmaßnahmen gehören allergendichte Arbeitsanzüge und das ständige Tragen eines Atemschutzes bei jeglicher Tätigkeit im Stall oder sonstigen allergenexponierenden Tätigkeiten (Heutelbeck et al. 2009).

Die Umsetzung der Primär- und Sekundärprävention berufsbedingter allergischer Atemwegserkrankungen, insbesondere auch in der Landwirtschaft, ist bislang jedoch unzureichend. Verschiedene Untersuchungen aus dem landwirtschaftlichen Bereich verdeutlichen dies. Die Ergebnisse der Cattle Allergy Study (CAS) zeigten eindrucksvoll Defizite in der Frühdiagnostik bei Rinderallergikern auf. Bei ihnen vergingen im Durchschnitt 9,2 Jahre zwischen Erstsymptom und tatsächlich gemeldetem Verdacht einer berufsbedingten Erkrankung (Heutelbeck et al. 2007). Dabei erweist es sich für den handelnden Arzt bei der frühzeitigen Diagnose potentiell gefährdeter Landwirte als problematisch, dass initial häufig auch bei denjenigen, die anamnestisch bereits von allergischen Symptomen betroffen sind, unauffällige Ergebnisse in

den gängigen kommerziellen Testverfahren vorliegen (Heutelbeck et al. 2007; Heutelbeck et al. 2009). Zudem zeigt auch eine leitliniengerecht durchgeführte Lungenfunktionsdiagnostik im anfallsfreien Intervall - auch bei manifesten obstruktiven Atemwegserkrankungen – initial häufig noch unauffällige FEV<sub>1</sub>- und Peak-Flow-Werte (Buhl et al. 2006).

Trotz dieser Gesundheitsgefahren wird das landwirtschaftliche Umfeld in der Allgemeinbevölkerung weiterhin als gesundheitsförderlich angesehen. Dies steht jedoch in krassem Gegensatz zu der hohen Anzahl allergisch bedingter Atemwegserkrankungen bei landwirtschaftlichen Beschäftigten. Dennoch werden in der Ausbildung landwirtschaftlich Beschäftigter kaum Präventionsinhalte, dafür aber fast ausschließlich technische Inhalte und Informationen zur Unfallverhütung, vermittelt. Insbesondere erfolgt nur wenig Aufklärung hinsichtlich allergischer Erkrankungen, obwohl Betroffene diese bereits nach wenigen Monaten beruflicher Tätigkeit zeigten (Radon et al. 2005, Heinrich et al. 2012).

Dringender Bedarf an Aufklärung und Prävention besteht vor allem aufgrund der zum Teil schwerwiegenden individuell gesundheitlichen Folgen und großen volkswirtschaftlichen Konsequenzen, die sich im Zuge einer zu spät gestellten Diagnose häufig bereits chronifiziert und irreversibel darstellen. Es mangelt jedoch bislang an praxistauglichen Instrumenten zur Identifizierung - bezüglich der Genese einer berufsbedingten allergischen Atemwegserkrankung – risikobehafteter Auszubildender. Dabei ist gerade die Erkennung potentieller Risikofaktoren mittels Früherkennungsfragebogen ein entscheidender Schritt, eine ausgezeichnete präventionsmedizinische Betreuung gefährdeter Auszubildender zu gewährleisten. Neben der Einleitung einer ärztlichen Betreuung kann eine Verbesserung des Kenntnisstandes der Auszubildenden hinsichtlich berufsbedingter Atemwegserkrankungen zudem zu einem stärkeren Gesundheitsbewusstsein und zur frühzeitigeren Wahrnehmung tätigkeitsrelevanter Atemwegsbeschwerden führen (Heutelbeck und Metzner 2012).

Um diese Präventionslücke zu schließen, wurde 2007 das Projekt „Prävention obstruktiver Atemwegserkrankungen in der Landwirtschaft - Verbesserung der Primär- und Sekundärprävention zu arbeits- und berufsbedingten obstruktiven

Atemwegserkrankungen in der Landwirtschaft: Erstellung, Erprobung und Evaluierung eines territorial organisierten integrierten Modells auf der Basis wissenschaftlicher und praktischer Erkenntnisse“ initiiert (BAuA/BLB Projekt F 2066 - Heutelbeck und Metzner 2012). Mit Unterstützung von BAuA und BLB (jetzt: SVLFG – Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau) sollten Erkenntnisse zur Prävention von berufsbedingten Erkrankungen der Atemwege erlangt werden. Ziel war es, ein Modell zur „sensitiven Erfassung von Frühsymptomen zu entwickeln und zu erproben, um durch eine frühzeitig eingeleitete, multifaktoriell ausgerichtete Präventionsstrategie maßgeblich zur verbesserten Betreuung Betroffener beizutragen“ (BAuA/BLB Projekt F 2066, Seite 15 - Heutelbeck und Metzner 2012).

Im Rahmen dieses Projektes wurde ein Fragebogen konzipiert, um Auszubildende an landwirtschaftlichen Berufsschulen im Anschluss an eine Unterrichtseinheit, zu grundlegenden Präventionsinhalten und dem aktuellen Kenntnisstand der Prävention zu befragen. Im Anschluss wurde dieser Fragebogen anhand klinischer Daten (mittels Enzym-Allergo-Sorbent-Test (EAST) zur Bestimmung spezifischer IgE-Antikörper gegen ubiquitäre Inhalationsallergene und des Gesamt-IgEs sowie mittels spirometrischer Lungenfunktionsprüfung) validiert, um die hinsichtlich berufsbedingter allergischer Atemwegserkrankungen gefährdeten Berufsanfänger zu identifizieren.

Im Rahmen der erfolgreichen Validierung des Fragebogens des BAuA/BLB Projekt F 2066 wurde dieser in seiner ursprünglichen Form für den Unterrichtsalltag als zu lang erachtet. Daher soll in der vorliegenden Untersuchung ein gekürzter Kernfragebogen - zur Identifizierung landwirtschaftlicher Auszubildender mit einem erhöhten Risiko hinsichtlich der Entwicklung einer berufsbedingten allergischen Atemwegserkrankung – erprobt werden.

Die Definition des Risikos in der gekürzten Fragebogenversion umfasst dabei nicht nur das Vorliegen einer ärztlich festgestellten allergischen Erkrankung sondern auch von Risikoindikatoren, wie zum Beispiel das Auftreten von

Beschwerden der tiefen und oberen Atemwege sowie das Auftreten dieser Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten, welche nicht im Zusammenhang mit einer Erkältung auftraten. Im Falle der Feststellung eines erhöhten Risikopotentials hinsichtlich allergisch bedingter Atemwegserkrankungen sollen Auszubildende anschließend einer weiterführenden präventionsmedizinischen Betreuung zugeführt werden. Dabei ist eine möglichst frühzeitige ärztliche Vorstellung eine Grundvoraussetzung dafür, durch präventive Maßnahmen dem Auftreten oder der Chronifizierung von Krankheitsfolgen entgegenzuwirken.

Zu diesem Zweck soll der vorliegende Früherkennungsfragebogen – bei anerkannt leitliniengerechter Eignung von Fragebögen als Früherkennungsmaßnahme zur Prävention arbeitsbedingter obstruktiver Atemwegserkrankungen (Interdisziplinäre S1-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin; Baur et al. 2011) - im Falle seiner positiven Evaluation als effiziente Früherkennungsmaßnahme zur Verbesserung der präventionsmedizinischen Betreuung landwirtschaftlicher Auszubildender etabliert werden.

## 2 Fragestellung

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit sollte evaluiert werden, ob sich ein ausführlicher Fragebogen, der im Rahmen des BAuA/BLB Projekt F 2066 (Heutelbeck und Metzner 2012) anhand von klinischen Befunden - im Sinne von Allergiehauttests und Lungenfunktionsuntersuchungen - validiert wurde, auf ein spezifisch die Kernfragen betreffendes Format - ohne Verlust der Aussagekraft - reduzieren lässt. Als Aussagewert wurde die erfolgreiche Identifizierung von Auszubildenden mit bereits vorhandenen Beschwerden der Atemwege (mit oder ohne Zusammenhang zu landwirtschaftlichen Tätigkeiten) und bereits ärztlicherseits festgestellten Allergien definiert. Im Falle einer positiven Validierung soll der vorliegende Fragebogen als effizientes Instrument zur Früherkennung allergiegefährdeter Auszubildender der Landwirtschaft etabliert werden, um anschließend Betroffene hinsichtlich geeigneter Arbeitsschutz- und Präventionsmaßnahmen beraten zu können und eine weiterführende präventionsmedizinische Betreuung einzuleiten. Besondere Aufmerksamkeit galt zudem den potentiellen Risiken „landwirtschaftliches Aufwachsen“, „Tierhaltung“ und „Geschlecht“, um gegebenenfalls Hinweise auf ein Risikoprofil zu identifizieren.

### 3 Methodik

#### 3.1 Anforderung an das Fragebogeninstrument und methodisches Vorgehen

Der im BAuA/BLB Projekt F 2066 verwendete Fragebogen hat sich im Rahmen seiner Erprobung im überbetrieblichen landwirtschaftlichen Ausbildungsunterricht für Schweine- und Rinderhaltung des Landwirtschaftlichen Bildungszentrums Echem als im Unterrichtsalltag zu lang erwiesen. Daher wurde in der vorliegenden Studie – im Sinne einer erhöhten Praxistauglichkeit - ein auf tätigkeitsrelevante Kernfragen reduzierter Fragebogen verwendet und anschließend anhand der Ergebnisse des Fragebogens BAuA/BLB Projekt F 2066 – durchgeführt am selben Kollektiv – evaluiert.

Im Rahmen der Reduzierung des Umfangs auf eine praxistaugliche Seite im Din-A4-Format stand zunächst die Fokussierung auf präventionsrelevante Zielparameter im Vordergrund. Primär erfolgte dies im Sinne einer erfolgreichen Identifizierung Auszubildender, bei denen aufgrund einer vorbestehenden Symptomatik oder einer bereits ärztlich festgestellten Allergie von einem höheren Erkrankungsrisiko - bezüglich berufsbedingter allergischer Atemwegserkrankungen - auszugehen ist. Folgende Inhalte wurden als präventionsrelevant definiert:

- Jemals erlebte Beschwerden der tiefen Atemwege
- Jemals erlebte Beschwerden der oberen Atemwege, die nicht im Zusammenhang mit einer Erkältung aufgetreten waren.
- Der Tätigkeitsbezug der zuvor genannten Beschwerden der tiefen und/oder oberen Atemwege
- Ärztlicherseits festgestellte Allergien

Im nächsten Schritt erfolgte eine Konzentration auf mögliche relevante Einflussgrößen - sowohl mutmaßlich protektive als auch potentiell gefährdende Faktoren, die berufsbedingten allergischen Atemwegserkrankungen betreffend - um gegebenenfalls ein Risikoprofil zu identifizieren. Verzichtet wurde daher auf Fragen, welche im Rahmen des BAuA/BLB Projekt F 2066 nicht unmittelbar mit berufsbedingten allergischen Atemwegserkrankungen in Verbindung standen (u.a. Fragen zu Nikotinkonsum, Milchschorf im Babyalter und Haustieren).

– Methodik –

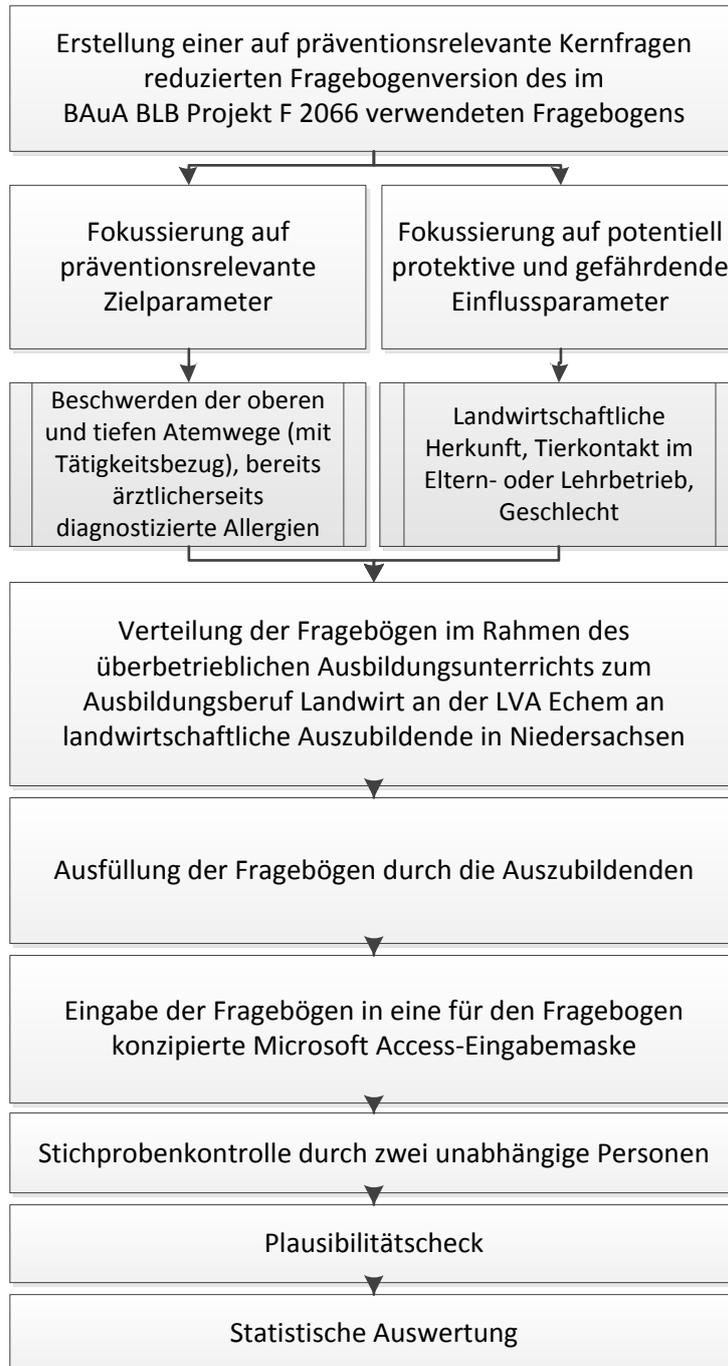


Abbildung 1: Flussdiagramm der durchgeführten Methodikschritte

### 3.2 Kollektiv und Studienort

Das untersuchte Kollektiv umfasste 1903 landwirtschaftliche Auszubildende, die in den Ausbildungsjahrgängen 2006/07, 2007/08 und 2008/09 am überbetrieblichen Ausbildungsunterricht „Klauenpflege für Schweine- und Rinderhaltung“ des Ausbildungsberufes „Landwirt“ an der Lehr- und Versuchsanstalt für Tierhaltung (LVA) Echem der Landwirtschaftskammer Niedersachsen teilgenommen hatten.

Die Lehr- und Versuchsanstalt für Tierhaltung (LVA) (seit 2012 Landwirtschaftliches Bildungszentrum (LBZ)) in Echem der Landwirtschaftskammer Niedersachsen bietet eine überbetriebliche Ausbildung für Schweine- und Rinderhaltung des Ausbildungsberufes „Landwirt“ und ist seit 1999 als erste landwirtschaftliche Bildungseinrichtung der Bundesrepublik nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert.

### 3.3 Durchführung der Befragung und Aufbau des Fragebogens

Der vorliegende Fragebogen wurde im Rahmen des überbetrieblichen Ausbildungsunterrichts „Klauenpflege“ an der Lehr- und Versuchsanstalt für Tierhaltung (LVA) (seit 2012 Landwirtschaftliches Bildungszentrum (LBZ)) Echem durch eine Lehrkraft an niedersächsische Auszubildende verteilt. Der auf Kernfragen begrenzte vorliegende Fragebogen wurde bereits in einer längeren Form im BAuA/BLB Projekt F 2066 (Heutelbeck und Metzner 2012) am gleichen Kollektiv, parallel zur Durchführung klinischer Untersuchungen, validiert.

Bei dem vorliegenden Früherkennungsfragebogen handelte es sich um einen selbstauszufüllenden, eine Seite im Din-A4-Format umfassenden Bogen mit überwiegend kategorialen Antwortmöglichkeiten. Zwei Fragen zu tätigkeitsbezogenen Beschwerden und ärztlicherseits festgestellten Allergien erforderten zudem eine Freitextangabe. Die veranschlagte Bearbeitungszeit des Früherkennungsfragebogens lag im Bereich von zwei Minuten.

Der Fragebogen enthielt folgende Elemente:

1. Jemals erlebte Beschwerden der tiefen Atemwege („Haben sie jemals Beschwerden der tiefen Atemwege bei sich festgestellt?“), dabei konnten folgende Symptome mittels Einfach- bzw. Mehrfachnennungen ermittelt werden:

- Dauernder Hustenreiz
- Atemnot
- Enge im Brustkorb
- Atemgeräusche, z.B. Pfeifen oder Zischen

2. Jemals erlebte Beschwerden der oberen Atemwege die nicht im Zusammenhang mit einer Erkältung aufgetreten waren (Haben sie jemals

Beschwerden der oberen Atemwege bei sich festgestellt, die NICHT IM ZUSAMMENHANG MIT EINER ERKÄLTUNG auftraten?“)

Diesbezüglich konnten folgende Symptome mittels Einfach- bzw. Mehrfachnennungen ermittelt werden:

- Niesreiz
  - Schnupfen
  - „laufende Nase“
  - „verstopfte Nase“
3. Der Tätigkeitsbezug der in Frage 1 und Frage 2 genannten Beschwerden („Treten eine oder mehrere der in den Fragen 1. und 2. genannten Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten auf?“)
  4. Ärztlicherseits festgestellte Allergien („Ist bei ihnen ärztlicherseits schon einmal eine Allergie festgestellt worden?“)
  5. Eine landwirtschaftlich verbrachte Kindheit sowie der Bezug zu Tierhaltung und/oder Ackerbau
  6. Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb sowie die Spezifizierung nach Schweine- und/oder Rinderhaltung
  7. Geschlecht

Zum vorliegenden Früherkennungsfragebogen gehörten zudem die Angabe des Alters sowie die Möglichkeit zur weiteren Kontaktaufnahme (inklusive ausdrücklichem Kontaktwunsch, Name, Postleitzahl, Wohnort und Telefonnummer der befragten Person).

### 3.4 Statistik

#### 3.4.1 Definition der Ziel- und Einflussgrößen

Als Zielgrößen wurden Beschwerden der tiefen Atemwege, Beschwerden der oberen Atemwege, Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten sowie ärztlicherseits festgestellte Allergien definiert (siehe Tabelle 1). Eine landwirtschaftlich/nicht-landwirtschaftlich verbrachte Kindheit, regelmäßiger Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb sowie das Geschlecht der befragten Auszubildenden wurden als Einflussgrößen festgelegt (siehe Tabelle 2).

Zielgröße	Ausprägung
1 Beschwerden der tiefen Atemwege	Ja/Nein
2 Beschwerden der oberen Atemwege	Ja/Nein
3 Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten	Ja/Nein
4 Ärztlicherseits festgestellte Allergien	Ja/Nein

Tabelle 1: Auflistung der definierten Zielgrößen mit den jeweiligen Ausprägungen

Einflussgröße	Ausprägung
5 Landwirtschaftliches Aufwachsen	Ja/Nein (falls Ja, mit Ackerbau und/oder Tierhaltung)
6 Regelmäßiger Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb	Ja/Nein (falls Ja, mit Rinder- und/oder Schweinehaltung)
7 Geschlecht	männlich/weiblich

Tabelle 2: Auflistung der definierten Einflussgrößen mit den jeweiligen Ausprägungen

### 3.4.2 Datenverarbeitung, statistische Methoden und Auswertungsstrategie

Alle Daten wurden zunächst mittels einer auf den Fragebogen zugeschnittenen Eingabemaske in einer Datenbank erfasst (Microsoft Office Access 2007® für Windows XP®). Danach wurde die Korrektheit der Daten mittels Stichproben durch zwei unabhängige Personen überprüft und die Plausibilität der Daten durch einen Access®-Plausibilitätscheck gewährleistet. Zur weiteren Auswertung, insbesondere im Hinblick auf die deskriptiven Daten (Minimum/Maximum/Median/Mittelwert/Standardabweichung), erfolgte die Übertragung des gesamten Datensatzes in das Analyse- und Statistikprogramm SAS® (Version 9.2) und in Microsoft Excel® (Microsoft Office Excel 2007® für Windows XP®). Eine erneute Kontrolle der deskriptiven Daten erfolgte mittels SAS® (Version 9.2).

Jeder befragten Person wurde eine eindeutige Identifikationsnummer in der Datenbank zugeordnet. Personenbezogene Daten (Name, Adresse) wurden nicht elektronisch erfasst und waren nur autorisierten Mitarbeitern zugänglich.

Das Signifikanzniveau wurde auf  $\alpha=0,05$  (mit 95%-Konfidenzintervall) festgelegt und alle Tests erfolgten zweiseitig. Fehlende Werte wurden in den Analysen generell nicht ersetzt.

Die Analyse der erhobenen Ausprägungen der Ziel- und Einflussgrößen erfolgte einerseits deskriptiv, andererseits mittels statistischer Testverfahren. Dazu wurden kategoriale und binäre Variablen mit absoluten und relativen Häufigkeiten sowie nicht-kategoriale Variablen mit den üblichen Kenngrößen (Minimum/Maximum/Median/Mittelwert) analysiert (die Analysen wurden mit ProcMeansSAS® und ProcFreqSAS® erstellt).

Folgende Analyseverfahren wurden angewendet:

- Untersuchung von Häufigkeitsverteilungen zweier Ausprägungen mittels Binomialtest.

- Überprüfung der Signifikanz unterschiedlicher Mittelwerte zweier Stichproben (Signifikanz der altersbezogenen Mittelwerte der beiden Geschlechter und der Signifikanz der altersbezogenen Mittelwerte bezüglich der Ausprägungen aller Ziel- und Einflussgrößen) mittels Zweistichproben-t-Test.
- Überprüfung der Unabhängigkeit zwischen den definierten Zielgrößen (Beschwerden der tiefen Atemwege, Beschwerden der oberen Atemwege, Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten, ärztlicherseits diagnostizierte Allergien) und jeweils einer Einflussgröße (Landwirtschaftliches Aufwachsen, Tierkontakt, Geschlecht) mittels des Chi<sup>2</sup>-Vierfelder-Tests (war die Häufigkeit eines Feldes geringer als 5, kam der exakte Test nach Fisher zur Anwendung).
- Analyse der binären Zielgrößen (Beschwerden der tiefen Atemwege, Beschwerden der oberen Atemwege, Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten, ärztlicherseits diagnostizierte Allergien) mittels – univariater und multivariater - logistischer Regression.

Die einzelnen Analyseverfahren wurden für folgende Auswertungen durchgeführt:

#### 1. Binomialtest

- Untersuchung von Häufigkeitsverteilungen zweier Ausprägungen (Ja/Nein, m/w) der Zielgrößen (Beschwerden der tiefen Atemwege, Beschwerden der oberen Atemwege, Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten, ärztlicherseits festgestellte Allergien) und Einflussgrößen (Landwirtschaftliches Aufwachsen, Tierkontakt, Geschlecht).

## 2. Zweistichproben-t-Test

- Überprüfung der Signifikanz unterschiedlicher altersbezogener Mittelwerte zweier Ausprägungen der jeweils untersuchten Ziel- oder Einflussgröße (z.B. der Altersdurchschnitt derjenigen mit Beschwerden der tiefen Atemwege gegenüber dem Altersdurchschnitt derjenigen ohne Beschwerden der tiefen Atemwege).

## 3. $\chi^2$ -Vierfelder-Test (bei $n < 5$ Anwendung des exakten Test nach Fisher).

- Überprüfung der Unabhängigkeit der Ausprägungen zweier Größen. Untersucht wurden die Kombinationen aller Ziel- und Einflussgrößen (auch Ziel- bzw. Einflussgrößen untereinander).
- Vergleich der verschiedenen Hofstrukturen des landwirtschaftlichen Aufwachsens (Ackerbau, Tierhaltung, Ackerbau und Tierhaltung, keines von beiden) bezüglich signifikanter Unterschiede hinsichtlich des Geschlechts, Beschwerden der tiefen Atemwege, Beschwerden der oberen Atemwege sowie Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten und ärztlicherseits festgestellter Allergien der Auszubildenden.
- Vergleich der verschiedenen Tierhaltungsformen (Rinderhaltung, Schweinehaltung, beide Haltungsformen, keine Tierhaltung) bezüglich signifikanter Unterschiede hinsichtlich des Geschlechts, Beschwerden der tiefen Atemwege, Beschwerden der oberen Atemwege sowie Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten und ärztlicherseits festgestellter Allergien der Auszubildenden.
- Überprüfung derjenigen Auszubildenden ohne landwirtschaftliche Herkunft - jedoch mit Tierkontakt im Lehrbetrieb - hinsichtlich signifikanter Unterschiede in Bezug auf die Zielgrößen; Beschwerden der tiefen Atemwege, Beschwerden der oberen Atemwege, Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten,

ärztlicherseits diagnostizierte Allergien sowie die Einflussgrößen; landwirtschaftliche Herkunft, Tierkontakt, Geschlecht und Alter.

- Überprüfung der Konstanz des Kollektivs bezüglich der drei erfassten Jahrgänge 2006/2007, 2007/2008 und 2008/2009 hinsichtlich signifikanter Unterschiede in Bezug auf die Zielgrößen; Beschwerden der tiefen Atemwege, Beschwerden der oberen Atemwege, Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten, ärztlicherseits diagnostizierte Allergien sowie die Einflussgrößen; landwirtschaftliche Herkunft, Tierkontakt, Geschlecht und Alter.

#### 4. Logistische Regression

- Überprüfung des Effekts der Einflussgrößen auf die vier Zielgrößen mittels logistischer Regression. In der Analyse einer bestimmten Zielgröße wurde im univariaten Regressionsmodell auch jeweils der Einfluss der anderen Zielgrößen untersucht. Ergänzend kam dann eine logistische Regression mit Adjustierung an das Geschlecht zum Einsatz, da ein geschlechtsspezifischer Zusammenhang vermutet wurde. Im letzten Schritt wurde eine multivariate Analyse zur Testung der relevanten Einflussgrößen in einem Modell durchgeführt.

– Methodik –

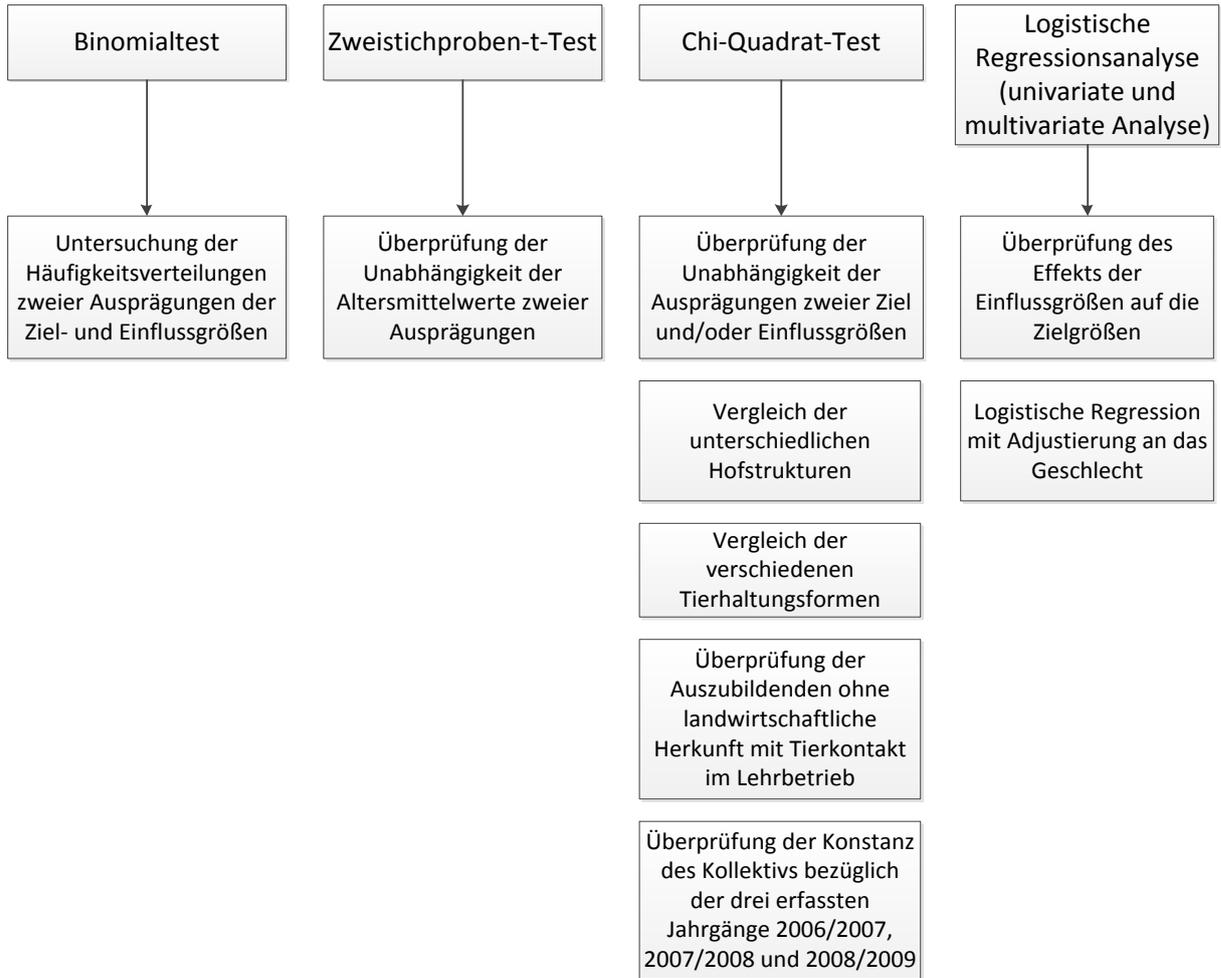


Abbildung 2: Flussdiagramm der durchgeführten Analysen und der zugehörigen Analyseschritte

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Rücklaufquote

Von den Fragebögen, die in den Ausbildungsjahrgängen 2006/07, 2007/08 und 2008/09 im Rahmen des überbetrieblichen Ausbildungsunterrichts „Klauenpflege“ an der Lehr- und Versuchsanstalt für Tierhaltung (LVA) Echem an 1903 Auszubildende verteilt worden waren, lagen 704 Bögen zur Auswertung vor. Dies entsprach einer Rücklaufquote von 37,0% (siehe Tabelle 3). Von den 704 Fragebögen waren 660 vollständig ausgefüllt, entsprechend einer Quote von 93,75%. 6,25% der Fragebögen enthielten *missing values* (siehe Tabelle 4).

	Landwirtschaftliche Auszubildende	Ausgefüllte Fragebögen	Rücklaufquote
Jahrgang 2006/2007	580	86	14,8%
Jahrgang 2007/2008	639	273	42,7%
Jahrgang 2008/2009	684	345	50,4%
Gesamt	1903	704	37,0%

Tabelle 3: Darstellung der Anzahl der landwirtschaftlichen Auszubildenden der einzelnen Jahrgänge mit den zugehörigen Rücklaufquoten

Frage	Fehlende Angaben
Beschwerden der tiefen Atemwege	n=10 (1,4%)
Beschwerden der oberen Atemwege	n=8 (1,1%)
Beschwerden der tiefen/oberen Atemwege im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten	n=15 (2,1%)
Ärztlich festgestellte Allergien	n=7 (1,0%)
Landwirtschaftliche Herkunft	n=3 (0,4%)
Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb	n=6 (0,9%)
Geschlecht	n=4 (0,6%)

Tabelle 4: Darstellung der fehlenden Angaben *missing values* in nicht vollständig ausgefüllten Fragebögen bezüglich der jeweiligen nicht beantworteten Fragen

– Ergebnisse –

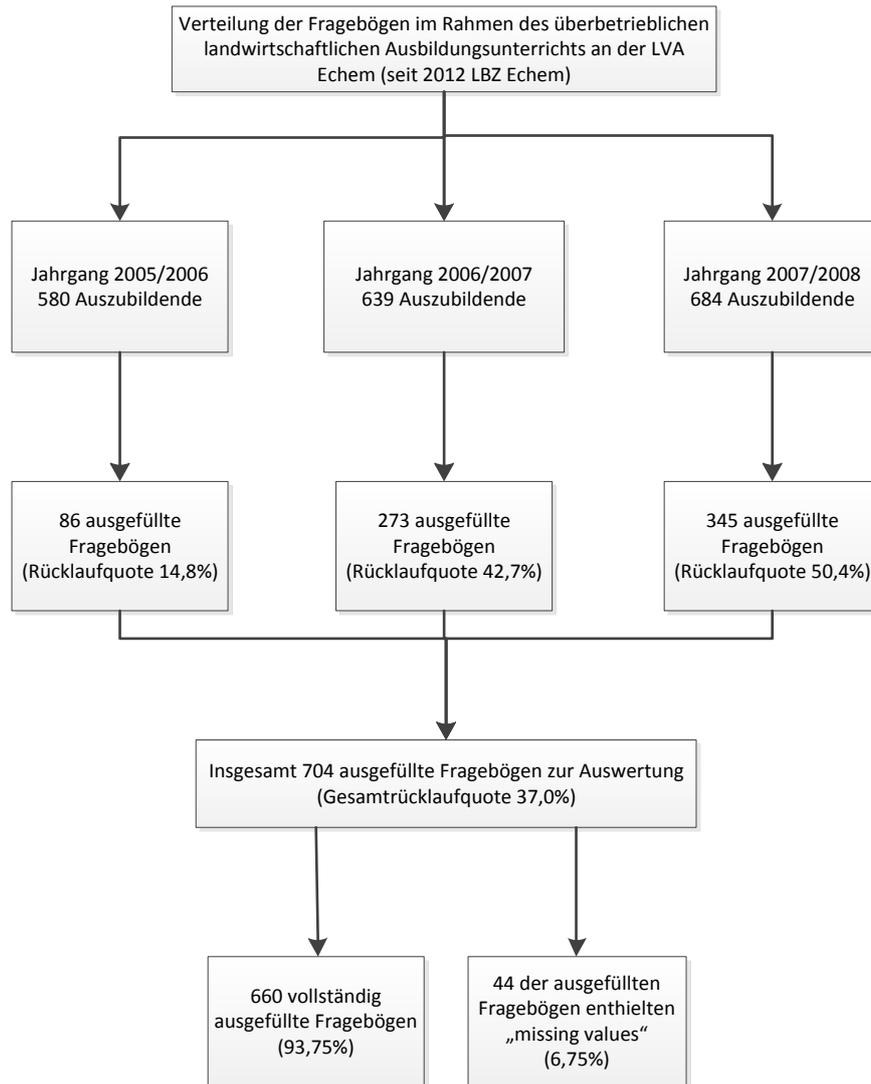


Abbildung 3: Flussdiagramm zur Darstellung der Anzahl landwirtschaftlicher Auszubildender der einzelnen Ausbildungsjahrgänge mit den zugehörigen Rücklaufquoten sowie der fehlenden Angaben *missing values* in nicht vollständig ausgefüllten Fragebögen

## 4.2 Kollektivbeschreibung

### 4.2.1 Alters- und Geschlechtsverteilung

Das Durchschnittsalter der 704 Befragten betrug 19,86 Jahre (Minimum 16 Jahre, Maximum 48 Jahren, Median 19 Jahre, Standardabweichung 2,58). Der Anteil der männlichen Teilnehmer lag bei 85,1% (n=597, Altersdurchschnitt 19,79 Jahre (Minimum 16 Jahre, Maximum 48 Jahre, Median 19 Jahre, Standardabweichung 2,68)), der weibliche Anteil bei 14,3% (n=101, Altersdurchschnitt 20,28 Jahre (Minimum 17 Jahre, Maximum 25 Jahre, Median 20 Jahre, Standardabweichung 1,76)), keine Angabe bezüglich des Geschlechts machten 0,6% (n=4) (Graphische Darstellung der Altersverteilung männlicher und weiblicher Auszubildender siehe Abbildung 3)

Der Altersdurchschnitt der weiblichen Auszubildenden war signifikant höher als der Altersdurchschnitt der männlichen Auszubildenden (t-Test:  $p=0,0205$ ; siehe Tabelle 5).

	Alters- durchschnitt	Minimum	Median	Maximum	Standard- abweichung	p-Wert
Männliche Auszubildende (n=597)	19,79	16	19	48	2,68	p=0,0205
Weibliche Auszubildende (n=101)	20,28	17	20	25	1,76	

Tabelle 5: [missing values n=6] Darstellung der Altersdurchschnittswerte (sowie Minimum, Maximum, Median und Standardabweichung der Alterswerte) männlicher (n=597) und weiblicher (n=101) Auszubildender (t-Test:  $p=0,0205$ )

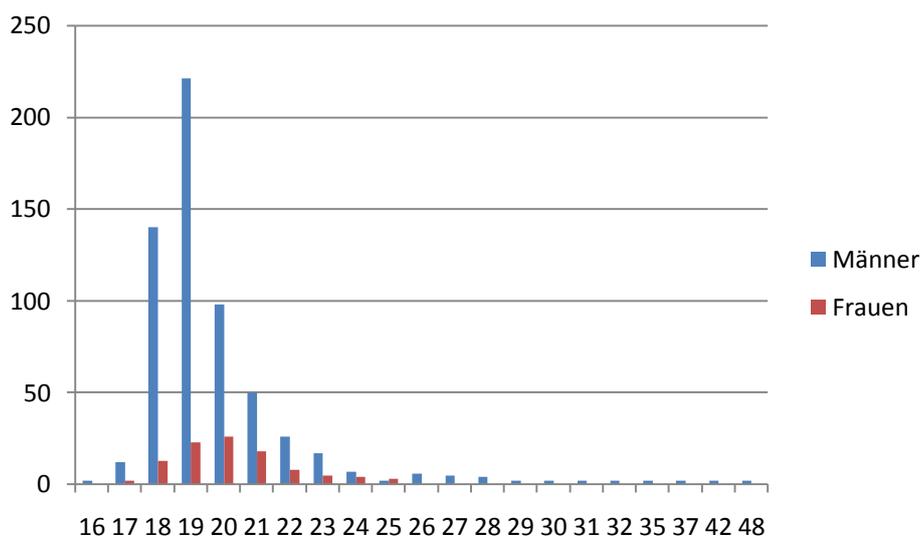


Abbildung 4: Graphische Darstellung der Altersverteilung männlicher und weiblicher Auszubildender

#### 4.2.2 Landwirtschaftliche Herkunft

Insgesamt 73,3% (n=516) der Auszubildenden waren auf einem landwirtschaftlichen Betrieb aufgewachsen. Eine nicht-landwirtschaftliche Herkunft gaben 26,3% (n=185) an. 0,4% (n=3) äußerten sich nicht zu ihrer Herkunft (siehe Abbildung 4).

Der Altersdurchschnitt der Auszubildenden ohne landwirtschaftliche Herkunft war signifikant höher als der Altersdurchschnitt der Auszubildenden, die in der Landwirtschaft aufgewachsen waren (t-Test:  $p=0,0007$ ) (siehe Tabelle 6).

	Alters- durchschnitt	Minimum	Median	Maximum	Standard- abweichung	p-Wert
Landwirtschaftlich aufgewachsen (n=514)	19,61	16	19	42	2,05	p=0,0007
Nicht landwirtschaftlich aufgewachsen (n=182)	20,58	17	20	48	3,59	

Tabelle 6: [missing values n=8] Darstellung der Altersdurchschnittswerte (sowie Minimum, Maximum, Median und Standardabweichung der Alterswerte)

Auszubildender mit (n=182) oder ohne (n=514) landwirtschaftlichen Hintergrund (t-Test: p=0,0007)

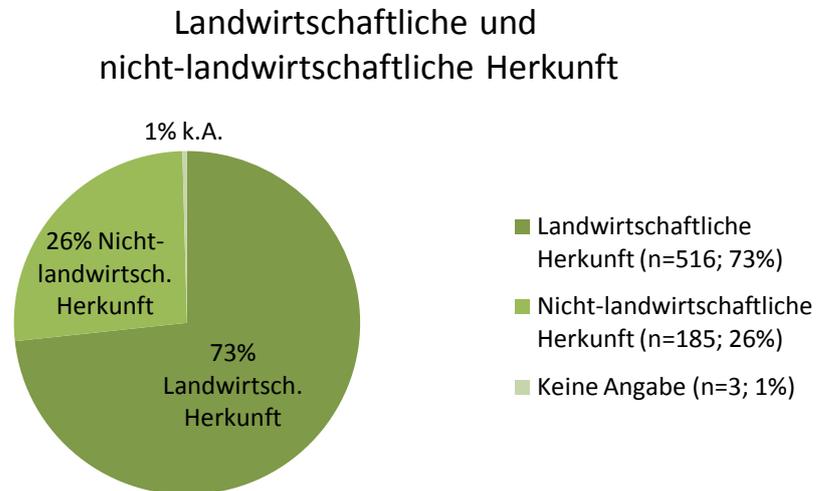


Abbildung 5: Graphische Darstellung der Angaben der Auszubildenden bezüglich ihrer landwirtschaftlichen/nicht-landwirtschaftlichen Herkunft

#### 4.2.3 Struktur des elterlichen Betriebs

Die Antwortmöglichkeiten zur Erhebung der Struktur des elterlichen Betriebs unterteilt nach Ackerbau und/oder Tierhaltung (Mehrfachnennungen möglich, die Frage erfasste somit auch Mischbetriebe) ergaben, dass 66,9% (n=344) der Auszubildenden mit landwirtschaftlicher Herkunft in Mischbetrieben, 25,9% (n=133) in reinen Tierhaltungsbetrieben und 6,0% (n=31) in reinen Ackerbaubetrieben aufgewachsen waren. 1,1% der Teilnehmer (n=6) gaben keine Betriebsstruktur an (siehe Abbildung 5).

Zwischen den unterschiedlichen Betriebsstrukturen lagen keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Altersdurchschnittswerte vor (Mischbetriebe vs. Tierhaltungsbetriebe p=0,3369, Mischbetriebe vs. Ackerbaubetriebe p=0,1201, Tierhaltungsbetriebe vs. Ackerbaubetriebe p=0,4652; siehe Tabelle 7).

Struktur des elterlichen Betriebs	Altersdurchschnitt	Minimum	Median	Maximum	Standardabweichung	p-Wert
Mischbetriebe (n=344)	19,67	16	19	42	2,18	Keine signifikanten Unterschiede
Reiner Tierhaltungsbetrieb (n=133)	19,48	18	19	28	1,79	
Reiner Ackerbaubetrieb (n=31)	19,29	18	19	23	1,16	

Tabelle 7: [missing values n=6] Darstellung der Altersdurchschnittswerte (sowie Minimum, Maximum, Median und Standardabweichung der Alterswerte) der Auszubildenden mit landwirtschaftlicher Herkunft bezüglich der unterschiedlichen Betriebsstrukturen des landwirtschaftlichen Aufwachsens

### Struktur des elterlichen Betriebs

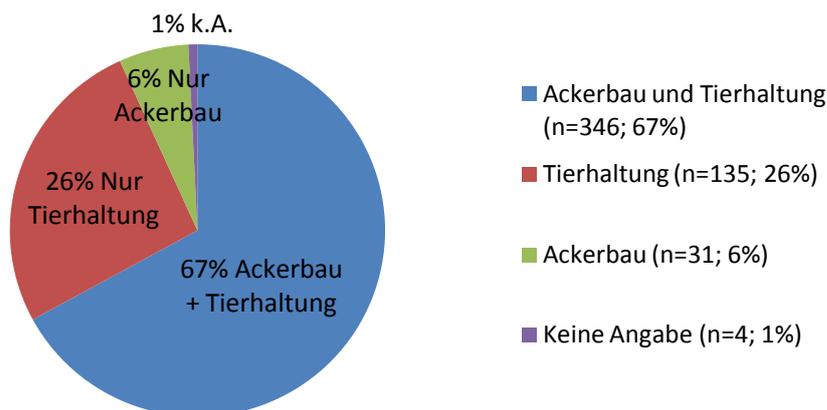


Abbildung 6: Graphische Darstellung der Angaben der Auszubildenden landwirtschaftlicher Herkunft bezüglich der Struktur des elterlichen Betriebs

#### 4.2.4 Regelmäßiger Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb

94,6% (n=666) der Auszubildenden gaben regelmäßigen Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb an. 4,5% (n=32) hatten keinen regelmäßigen Tierkontakt. Keine diesbezügliche Angabe machten 0,9% (n=6) (siehe Abbildung 6).

Der Altersdurchschnitt der Auszubildenden ohne regelmäßigen Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb war nicht signifikant höher als der Altersdurchschnitt Auszubildender mit regelmäßigem Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb (t-Test:  $p=0,4171$ ; siehe Tabelle 8).

	Alters- durchschnitt	Minimum	Median	Maximum	Standard- abweichung	p-Wert
Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb (n=664)	19,84	16	19	48	2,60	$p=0,4171$
Kein Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb (n=28)	20,25	18	19	27	2,25	

Tabelle 8: [missing values n=12] Darstellung der Altersdurchschnittswerte (sowie Minimum, Maximum, Median und Standardabweichung der Alterswerte) Auszubildender mit (n=664) oder ohne (n=28) regelmäßigem Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb (t-Test:  $p=0,4171$ )

### Regelmäßiger Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb

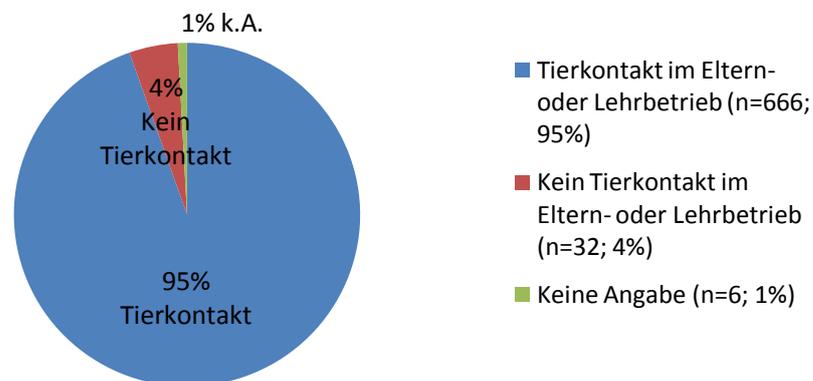


Abbildung 7: Graphische Darstellung der Angaben der Auszubildenden bezüglich regelmäßigen Tierkontakts im Eltern- oder Lehrbetrieb

#### 4.2.5 Art des regelmäßigen Tierkontakts im Eltern- oder Lehrbetrieb

Die Antwortmöglichkeit zur Erfassung der Art des Tierkontakts (nach Rinder-, Schweine- oder - bei möglicher Mehrfachnennung - gemischter Viehhaltung) ergab 54,5% (n=361) Auszubildende, die ausschließlich Rinderkontakt hatten, 23,3% (n=255) Auszubildende mit sowohl Rinder- als auch Schweinekontakt und 20,9% (n=139) Auszubildende mit ausschließlichem Schweinekontakt (1,3% (n=9) ohne Angabe zur Spezifizierung des Tierkontakts) (siehe Abbildung 7).

Im Vergleich der Altersdurchschnittswerte waren Auszubildende mit ausschließlichem Kontakt zu Schweinen signifikant älter als Auszubildenden mit ausschließlichem Rinderkontakt ( $p=0,0194$ ). Im Übrigen ergaben sich zwischen den unterschiedlichen Tierkontaktarten keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Altersdurchschnittswerte (Rinderkontakt vs. Rinder- und Schweinekontakt  $p=0,3692$ , Schweinekontakt vs. Rinder- und Schweinekontakt  $p=0,1636$ ; siehe Tabelle 9).

Art des Tierkontakts	Altersdurchschnitt	Minimum	Median	Maximum	Standardabweichung	p-Wert
Nur Rinderkontakt (n=361)	19,85	16	19	37	2,06	Siehe vorheriger Textabschnitt
Rinder- und Schweinekontakt (n=155)	19,85	17	19	42	2,69	
Nur Schweinekontakt (n=139)	19,88	17	19	48	3,33	

Tabelle 9: [missing values n=9] Darstellung der Altersdurchschnittswerte (sowie Minimum, Maximum, Median und Standardabweichung der Alterswerte) der Auszubildenden bezüglich der unterschiedlichen Arten ihres Tierkontakts im Eltern- oder Lehrbetrieb

### Art des Tierkontakts im Eltern- oder Lehrbetrieb

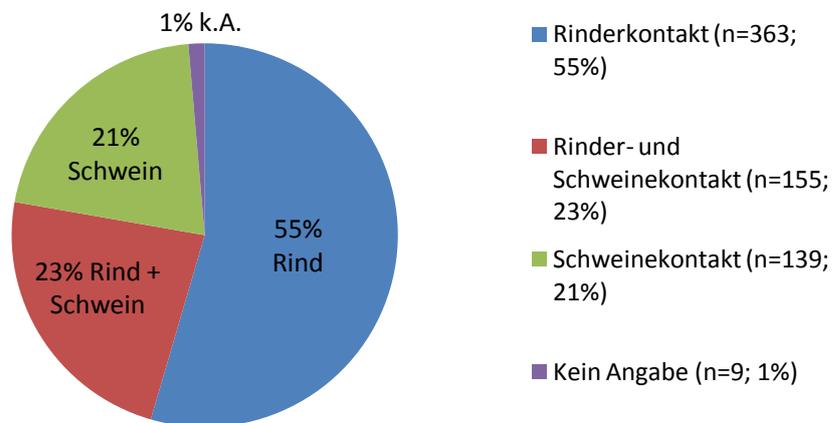


Abbildung 8: Graphische Darstellung der Angaben der Auszubildenden bezüglich der Art des regelmäßigen Tierkontakts im Eltern- oder Lehrbetrieb

### 4.3 Deskriptive Statistik

#### 4.3.1 Beschwerden der tiefen Atemwege

Auf die Frage „Haben sie jemals Beschwerden der tiefen Atemwege bei sich festgestellt?“ berichteten 17,6% (n=124) der Auszubildenden schon einmal Beschwerden gehabt zu haben, 81,0% (n=570) gaben keine Beschwerden an. 1,4% (n=10) machten zu dieser Frage keine Angaben.

Diejenigen Auszubildenden, die über Beschwerden der tiefen Atemwege berichteten, waren zu 75,8% männlich (n=94) und zu 24,2% weiblich (n=30). Auszubildende ohne Beschwerden der tiefen Atemwege waren zu 86,8% männlich (n=495) und zu 12,5% weiblich (n=71) (0,7% ohne Geschlechtsangabe (n=4)).

Der Altersdurchschnitt derer, die über Beschwerden der tiefen Atemwege berichteten, war nicht signifikant niedriger als der Altersdurchschnitt der Auszubildenden ohne Beschwerden der tiefen Atemwege (t-Test:  $p=0,9067$ ) (siehe Tabelle 10).

	Alters- durchschnitt	Minimum	Median	Maximum	Standard- abweichung	p-Wert
Beschwerden der tiefen Atemwege (n=124)	19,85	17	19	28	1,96	0,9067
Keine Beschwerden der tiefen Atemwege (n=564)	19,88	16	19	48	2,70	

Tabelle 10: [missing values n=16] Darstellung der Altersdurchschnittswerte (sowie Minimum, Maximum, Median und Standardabweichung der Alterswerte) der Auszubildenden mit (n=124) oder ohne (n=564) Beschwerden der tiefen Atemwege (t-Test:  $p=0,9067$ )

#### 4.3.2 Beschwerden der oberen Atemwege

Auf die Frage „Haben sie jemals Beschwerden der oberen Atemwege bei sich festgestellt, die NICHT IM ZUSAMMENHANG MIT EINER ERKÄLTUNG auftraten?“ berichteten 28,0% (n=197) der Auszubildenden von diesen Beschwerden. 70,9% (n=499) gaben keine Beschwerden der oberen Atemwege an, 8 Auszubildende (1,1%) machten zu dieser Frage keine Angabe.

Diejenigen Auszubildenden, die über Beschwerden der oberen Atemwege berichteten, waren zu 78,7% männlich (n=155) und zu 21,3% weiblich (n=42). Auszubildende ohne Beschwerden der oberen Atemwege waren zu 87,6% männlich (n=437) und zu 11,6% weiblich (n=58) (0,8% ohne Geschlechtsangabe (n=4)).

Der Altersdurchschnitt derer, die über Beschwerden der oberen Atemwege berichteten, war nicht signifikant höher als der Altersdurchschnitt der Auszubildenden ohne Beschwerden der oberen Atemwege (t-Test:  $p=0,0984$ ) (siehe Tabelle 11).

	Alters- durchschnitt	Minimum	Median	Maximum	Standard- abweichung	p-Wert
Beschwerden der oberen Atemwege (n=197)	20,11	17	20	48	2,14	0,0984
Keine Beschwerden der oberen Atemwege (n=493)	19,79	16	19	28	2,74	

Tabelle 11: [missing values n=14] Darstellung der Altersdurchschnittswerte (sowie Minimum, Maximum, Median und Standardabweichung der Alterswerte) der Auszubildenden mit (n=197) oder ohne (n=493) Beschwerden der oberen Atemwege (t-Test:  $p=0,0984$ )

#### 4.3.3 Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten

Bezüglich der Frage „Treten eine oder mehrere der in den Fragen 1. und 2. genannten Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten auf?“ gaben 20,0% (n=141) der Befragten diese an. 77,9% (n=548) hatten noch kein Auftreten von tätigkeitsbezogenen Beschwerden erlebt. 2,1% (n=15) machten keine Angabe zu dieser Frage.

Diejenigen Auszubildenden, die über Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten berichteten, waren zu 73,8% männlich (n=104) und zu 26,2% weiblich (n=37). Auszubildende ohne Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten waren zu 87,6% männlich (n=480) und zu 11,7% weiblich (n=64) (0,7% ohne Geschlechtsangabe (n=4)). Der Altersdurchschnitt derer, die über Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten berichteten, war nicht signifikant höher als der Altersdurchschnitt der Auszubildenden ohne tätigkeitsbezogene Beschwerden (t-Test: p=0,0719) (siehe Tabelle 12).

	Alters- durchschnitt	Minimum	Median	Maximum	Standard- abweichung	p-Wert
Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten (n=141)	20,16	17	20	28	2,02	0,0719
Keine Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten (n=542)	19,79	16	19	48	2,70	

Tabelle 12: [missing values n=21] Darstellung der Altersdurchschnittswerte (sowie Minimum, Maximum, Median und Standardabweichung der Alterswerte) der Auszubildenden mit (n=141) oder ohne (n=542) Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten (t-Test: p=0,0719)

Zu den in der Freitextangabe am häufigsten geäußerten landwirtschaftlichen Tätigkeiten, welche Beschwerden verursachten, gehörte der Umgang mit landwirtschaftlichen Stäuben (n=95, davon Gras/Heu n=27; Stroh n=23; Getreidestaub n=20), an zweiter Stelle lagen Beschwerden im Zusammenhang

mit der Stallarbeit (n=35), wobei die meisten Nennungen Kontakt zu Rindern (n=15) und Schweinen (n=10) und allgemein das Einstreuen der Ställe (n=12) betrafen. Am dritthäufigsten wurden allgemeine landwirtschaftliche Tätigkeiten (n=27) wie Erntearbeit (n=7) und Grasschnitt (n=4) angegeben. Des Weiteren wurden Tätigkeiten im Lager (n=14) und sonstige Tätigkeiten (n=12) wie zum Beispiel der Umgang mit Desinfektionsmitteln (n=4) genannt.

### Tätigkeiten in deren Zusammenhang Atemwegsbeschwerden auftraten

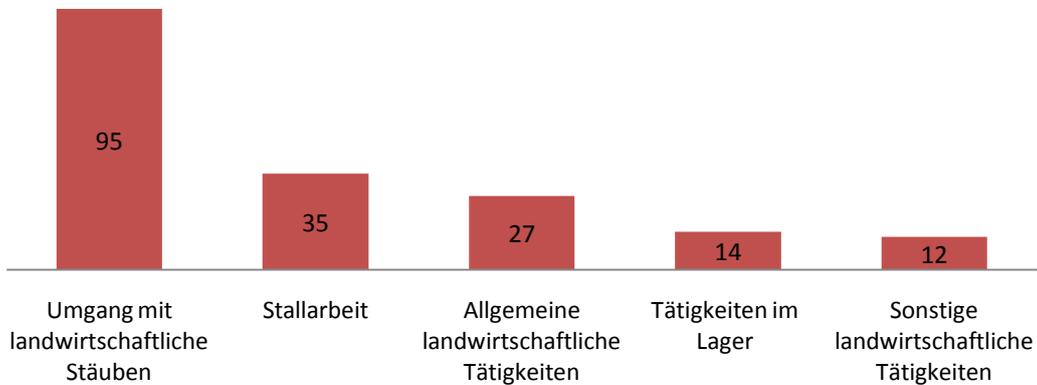


Abbildung 9: Graphische Darstellung der Freitextangaben zu besonderen Tätigkeiten, welche zu allergischen Atemwegsbeschwerden führten

#### 4.3.4 Ärztlicherseits festgestellte Allergien

Bezüglich der Frage „Ist bei Ihnen ärztlicherseits schon einmal eine Allergie festgestellt worden?“ berichteten bereits 18,6% (n=131) der Auszubildenden von einer ärztlichen Allergiediagnose. 80,4% (n=566) gaben keine ärztlich festgestellte Allergie an. Keine diesbezüglich Angabe machten 1,0% (n=7).

Diejenigen Auszubildenden, die über eine bereits ärztlicherseits festgestellte Allergie berichteten, waren zu 74,0% männlich (n=97) und zu 25,2% weiblich (n=33) (0,8% ohne Geschlechtsangabe (n=1)). Auszubildende ohne bereits ärztlicherseits festgestellte Allergie waren zu 87,8% männlich (n=497) und zu 11,7% weiblich (n=66) (0,5% ohne Geschlechtsangabe (n=3)).

Der Altersdurchschnitt der Auszubildenden, bei denen ärztlicherseits bereits eine Allergie festgestellt wurde, war nicht signifikant höher als der Altersdurchschnitt der Auszubildenden ohne ärztlicherseits festgestellte Allergie (t-Test: p=0,2480) (siehe Tabelle 13).

	Alters- durchschnitt	Minimum	Median	Maximum	Standard- abweichung	p-Wert
Ärztlicherseits festgestellte Allergie (n=130)	20,06	17	20	28	2,08	0,2480
Keine ärztlicherseits festgestellte Allergie (n=561)	19,81	16	19	48	2,68	

Tabelle 13: [missing values n=13] Darstellung der Altersdurchschnittswerte (sowie Minimum, Maximum, Median und Standardabweichung der Alterswerte) der Auszubildenden mit (n=130) oder ohne (n=561) ärztlicherseits festgestellte Allergie (t-Test: p=0,2480)

Unter den im Freitext angegebenen ärztlich bereits festgestellten Allergien waren 61 Nennungen, die eine Pollenallergie/Heuschnupfen betrafen (46,6%), im Einzelnen wurden 23 Mal Gräserpollen, 15 Mal Getreidepollen, 8 Mal Baumpollen und 15 Mal Pollenallergie/Heuschnupfen im Allgemeinen genannt. Weitere 44 Nennungen (33,6%), betrafen Hausstaubmilben (n=35), Milben allgemein (n=8) und Vorratsmilben (n=1). Auf Tierhaare entfielen 27

– Ergebnisse –

Nennungen (20,6%), dabei wurden Tierhaare allgemein (n=6), Hundehaare (n=5), Katzenhaare (n=4), Rinderhaare (n=4), Schweinehaare (n=3), Kaninchenhaare (n=2), Schaf-/Ziegenhaare (n=2) und Pferdehaare (n=1) genannt. Weitere Kategorien der genannten Allergien betrafen Insektenstiche (n=9, 6,8%), Medikamente (n=8; 6,1%), Nickel (n=5; 3,8%), Pilze (n=3; 2,3%) und sonstige Allergien/Unverträglichkeiten (n=27; 20,6%).

#### 4.4 Zusammenhänge der Variablen

##### 4.4.1 Chi-Quadrat-Vierfeldertest

##### 4.4.1.1 Einflussgrößen

##### 4.4.1.1.1 Landwirtschaftliche Herkunft

Die landwirtschaftliche Herkunft hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Häufigkeit von Beschwerden der tiefen Atemwege ( $p=0,4326$ ). Auszubildende landwirtschaftlicher Herkunft hatten zu 18,6% ( $n=95$ ) Beschwerden der tiefen Atemwege, diejenigen nicht-landwirtschaftlicher Herkunft waren von Beschwerden der tiefen Atemwege zu 16,0% ( $n=29$ ) betroffen (siehe Tabelle 14).

	In der Landwirtschaft aufgewachsen ( $n=510$ )	Nicht in der Landwirtschaft aufgewachsen ( $n=181$ )
Beschwerden der tiefen Atemwege [ $n=124$ ]	95 (18,6%) [76,6%]	29 (16,0%) [23,4%]
Keine Beschwerden der tiefen Atemwege [ $n=567$ ]	415 (81,4%) [73,2%]	152 (84,0%) [26,8%]

Tabelle 14: [missing values  $n=13$ ] Anteil ( $n/\%$ ) der Auszubildenden mit ( $n=124$ ) und ohne ( $n=567$ ) Beschwerden der tiefen Atemwege, stratifiziert nach einer landwirtschaftlich/nicht-landwirtschaftlich verbrachten Kindheit ( $\chi^2$ -Test:  $p=0,4326$ )

Die landwirtschaftliche Herkunft hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Häufigkeit von Beschwerden der oberen Atemwege ( $p=0,8517$ ). Befragt nach Beschwerden der oberen Atemwege gaben 28,2% ( $n=144$ ) Auszubildende landwirtschaftlicher Herkunft diese an. Bei denjenigen, die nicht aus der Landwirtschaft stammten war dies zu 29,0% ( $n=53$ ) der Fall (siehe Tabelle 15).

	In der Landwirtschaft aufgewachsen (n=510)	Nicht in der Landwirtschaft aufgewachsen (n=183)
Beschwerden der oberen Atemwege [n=197]	144 (28,2%) [73,1%]	53 (29,0%) [26,9%]
Keine Beschwerden der oberen Atemwege [n=496]	366 (71,8%) [73,8%]	130 (71,0%) [26,2%]

Tabelle 15: [missing values n=11] Anteil (n/%) der Auszubildenden mit (n=197) und ohne (n=496) Beschwerden der oberen Atemwege, stratifiziert nach einer landwirtschaftlich/nicht-landwirtschaftlich verbrachten Kindheit ( $\chi^2$ -Test: p=0,8517)

Die landwirtschaftliche Herkunft hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Häufigkeit von Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten (p=0,6102). Auszubildende, die in der Landwirtschaft aufgewachsen waren, waren von Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten zu 20,1% (n=101) betroffen. Auszubildende ohne landwirtschaftlichen Hintergrund waren zu 21,9% (n=40) von tätigkeitsbezogenen Beschwerden betroffen (siehe Tabelle 16).

	In der Landwirtschaft aufgewachsen (n=503)	Nicht in der Landwirtschaft aufgewachsen (n=183)
Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten [n=141]	101 (20,1%) [71,6%]	40 (21,9%) [28,4%]
Keine Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten [n=545]	402 (79,9%) [73,8%]	143 (78,1%) [26,2%]

Tabelle 16: [missing values n=18] Anteil (n/%) der Auszubildenden mit (n=141) und ohne (n=545) Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten, stratifiziert nach einer landwirtschaftlich/nicht-landwirtschaftlich verbrachten Kindheit ( $\chi^2$ -Test: p=0,6102)

Die landwirtschaftliche Herkunft hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Häufigkeit der ärztlicherseits festgestellten Allergien (p=0,3447). Auszubildende, die in der Landwirtschaft aufgewachsen waren, hatten in 19,6% (n=100) der Fälle bereits eine ärztlich diagnostizierte Allergie, dies traf bei

16,4% (n=30) der Auszubildenden ohne landwirtschaftlichen Hintergrund zu (siehe Tabelle 17).

	In der Landwirtschaft aufgewachsen (n=511)	Nicht in der Landwirtschaft aufgewachsen (n=183)
"Wurde ärztlicherseits eine Allergie festgestellt?" – Ja [n=130]	100 (19,6%) [76,9%]	30 (16,4%) [23,1%]
"Wurde bereits ärztlicherseits eine Allergie festgestellt?" – Nein [n=564]	411 (80,4%) [72,9%]	153 (83,6%) [27,1%]

Tabelle 17: [missing values n=10] Anteil (n/%) der Auszubildenden mit (n=130) und ohne (n=564) vorliegende, ärztlicherseits festgestellte Allergie, stratifiziert nach einer landwirtschaftlich/nicht-landwirtschaftlich verbrachten Kindheit ( $\chi^2$ -Test: p=0,3447)

Auszubildende mit landwirtschaftlichem Hintergrund hatten signifikant häufiger Tierkontakt als Auszubildende nicht-landwirtschaftlicher Herkunft (p=0,0069). 96,7% (n=495) der Auszubildenden mit landwirtschaftlichem Hintergrund berichteten über Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb, demgegenüber standen 91,8% (n=168) derjenigen ohne landwirtschaftlich verbrachte Kindheit, welche ebenfalls Tierkontaktangaben (siehe Tabelle 18).

	In der Landwirtschaft aufgewachsen (n=512)	Nicht in der Landwirtschaft aufgewachsen (n=183)
Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb [n=663]	495 (96,7%) [74,7%]	168 (91,8%) [25,3%]
Kein Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb [n=32]	17 (3,3%) [53,1%]	15 (8,2%) [46,9%]

Tabelle 18: [missing values n=9] Anteil (n/%) der Auszubildenden mit (n=512) und ohne (n=183) landwirtschaftlich verbrachter Kindheit, stratifiziert nach dem Vorliegen von Tierkontakt im Ausbildungsbetrieb ( $\chi^2$ -Test: p=0,0069)

#### 4.4.1.1.2 Betriebsstruktur des landwirtschaftlichen Aufwachsens

Auszubildende, die auf reinen Ackerbaubetrieben aufgewachsen waren, hatten signifikant häufiger Beschwerden der tiefen Atemwege als Auszubildende, die aus reinen Tierhaltungsbetrieben stammten ( $p=0,0301$ ). Zwischen allen übrigen herkunftlichen Betriebsstrukturgruppen und im Vergleich mit den nicht-landwirtschaftlich Aufgewachsenen bestanden diesbezüglich keine signifikanten Unterschiede ( $p_{(Global)}=0,1245$ ) (siehe Tabelle 19 und Anhang Tabelle 57).

	Beschwerden der tiefen Atemwege	
	„Ja“ [n=122]	„Nein“ [n=563]
Aufgewachsen auf landwirtschaftl. Betrieb mit Ackerbau und Tierhaltung („Mischbetriebe“) (n=343)	67 (19,5%) [54,9%]	276 (80,5%) [49,0%]
Aufgewachsen auf landwirtschaftl. Betrieb mit reinem Ackerbau (n=31)	9 (29,0%) [7,4%]	22 (71,0%) [3,9%]
Aufgewachsen auf landwirtschaftl. Betrieb mit reiner Tierhaltung (n=130)	17 (13,1%) [13,9%]	113 (86,9%) [20,1%]
Nicht in der Landwirtschaft aufgewachsen (n=181)	29 (16,0%) [23,8%]	152 (84,0%) [27,0%]

Tabelle 19: [missing values n=19] Anteil (n/%) der Auszubildenden mit (n=122) und ohne (n=563) Beschwerden der tiefen Atemwege, stratifiziert nach der Betriebsstruktur des ländlichen Aufwachsens ( $p_{(Global)}=0,1245$ )

Auszubildende, die auf reinen Ackerbaubetrieben aufgewachsen waren, hatten signifikant häufiger Beschwerden der oberen Atemwege als aus Mischbetrieben ( $p=0,0050$ ), reinen Tierhaltungsbetrieben ( $p=0,0019$ ) und nicht aus der Landwirtschaft stammenden Auszubildenden ( $p=0,0126$ ). Zwischen allen übrigen herkunftlichen Betriebsstrukturgruppen und im Vergleich mit den nicht-landwirtschaftlich Aufgewachsenen bestanden bezüglich oberer Atemwegsbeschwerden keine signifikanten Unterschiede, der globale p-Wert lag jedoch unter 0,05 ( $p_{(Global)}=0,0190$ ) (siehe Tabelle 20 und Anhang Tabelle 58).

	Beschwerden der oberen Atemwege	
	„Ja“ [n=194]	„Nein“ [n=493]
Aufgewachsen auf landwirtschaftl. Betrieb mit Ackerbau und Tierhaltung („Mischbetriebe“) (n=341)	94 (27,6%) [48,5%]	247 (72,4%) [50,1%]
Aufgewachsen auf landwirtschaftl. Betrieb mit reinem Ackerbau (n=31)	16 (51,6%) [8,2%]	15 (48,4%) [3,0%]
Aufgewachsen auf landwirtschaftl. Betrieb mit reiner Tierhaltung (n=132)	31 (23,5%) [16,0%]	101 (76,5%) [20,5%]
Nicht in der Landwirtschaft aufgewachsen (n=183)	53 (29,0%) [27,3%]	130 (71,0%) [26,4%]

Tabelle 20: [missing values n=17] Anteil (n/%) der Auszubildenden mit (n=194) und ohne (n=493) Beschwerden der oberen Atemwege, stratifiziert nach der Betriebsstruktur des ländlichen Aufwachsens ( $p_{(Global)}=0,0190$ )

Zwischen den herkunftlichen Betriebsstrukturgruppen und im Vergleich mit den nicht-landwirtschaftlich aufgewachsenen Auszubildenden bestanden bezüglich Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten keine signifikanten Unterschiede ( $p_{(Global)}=0,2607$ ) (siehe Tabelle 21 und Anhang Tabelle 59).

	Beschwerden der tiefen und/oder oberen Atemwege im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten	
	„Ja“ [n=139]	„Nein“ [n=541]
Aufgewachsen auf landwirtschaftl. Betrieb mit Ackerbau und Tierhaltung („Mischbetriebe“) (n=338)	66 (19,5%) [47,5%]	272 (80,5%) [50,3%]
Aufgewachsen auf landwirtschaftl. Betrieb mit reinem Ackerbau (n=30)	10 (33,3%) [7,2%]	20 (66,7%) [3,7%]
Aufgewachsen auf landwirtschaftl. Betrieb mit reiner Tierhaltung (n=129)	23 (17,8%) [16,5%]	106 (82,2%) [19,6%]
Nicht in der Landwirtschaft aufgewachsen (n=183)	40 (21,9%) [28,8%]	143 (78,1%) [26,4%]

Tabelle 21: [missing values n=24] Anteil (n/%) der Auszubildenden mit (n=139) und ohne (n=541) Beschwerden der tiefen und/oder oberen Atemwege im Zusammenhang

mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten, stratifiziert nach der Betriebsstruktur des ländlichen Aufwachsens ( $p_{(Global)}=0,2607$ )

Auszubildende, die auf Mischbetrieben aufgewachsen waren, hatten signifikant häufiger eine ärztlicherseits diagnostizierte Allergie als Auszubildende, die aus reinen Tierhaltungsbetrieben stammten ( $p=0,0030$ ). Zwischen allen übrigen herkunftlichen Betriebsstrukturgruppen und im Vergleich mit den nicht-landwirtschaftlich Aufgewachsenen bestanden bezüglich ärztlich festgestellten Allergien keine signifikanten Unterschiede, der globale p-Wert lag jedoch unter 0,05 ( $p_{(Global)}=0,0194$ ) (siehe Tabelle 22 und Anhang Tabelle 60).

	Ärztlicherseits festgestellte Allergie	
	„Ja“ [n=128]	„Nein“ [n=560]
Aufgewachsen auf landwirtschaftl. Betrieb mit Ackerbau und Tierhaltung („Mischbetriebe“) (n=343)	78 (22,7%) [60,9%]	265 (77,3%) [47,3%]
Aufgewachsen auf landwirtschaftl. Betrieb mit reinem Ackerbau (n=31)	6 (19,4%) [4,7%]	25 (80,6%) [4,5%]
Aufgewachsen auf landwirtschaftl. Betrieb mit reiner Tierhaltung (n=131)	14 (10,7%) [10,9%]	117 (89,3%) [20,9%]
Nicht in der Landwirtschaft aufgewachsen (n=183)	30 (16,4%) [23,4%]	153 (83,6%) [27,3%]

Tabelle 22: [missing values n=16] Anteil (n/%) der Auszubildenden mit (n=128) und ohne (n=560) ärztlicherseits festgestellte Allergie, stratifiziert nach der Betriebsstruktur des ländlichen Aufwachsens ( $p_{(Global)}=0,0194$ )

#### 4.4.1.1.3 Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb

Regelmäßiger Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Häufigkeit von Beschwerden der tiefen Atemwege ( $p=0,7492$ ). Auszubildende die über Tierkontakt berichteten, waren in 17,8% (n=117) der Fälle von Beschwerden der tiefen Atemwege betroffen. 15,6% (n=5) der Befragten ohne Tierkontakt gaben diese Beschwerden an (siehe Tabelle 23).

	Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb (n=656)	Kein Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb (n=32)
Beschwerden der tiefen Atemwege [n=122]	117 (17,8%) [95,9%]	5 (15,6%) [4,1%]
Keine Beschwerden der tiefen Atemwege [n=566]	539 (82,2%) [95,2%]	27 (84,4%) [4,8%]

Tabelle 23: [missing values n=16] Anteil (n/%) der Auszubildenden mit (n=122) und ohne (n=566) Beschwerden der tiefen Atemwege, stratifiziert nach Tierkontakt (Ja/Nein) im Eltern- oder Lehrbetrieb ( $\chi^2$ -Test: p=0,7492)

Regelmäßiger Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Häufigkeit von Beschwerden der oberen Atemwege (p=0,6488). 28,7% (n=189) derjenigen mit Tierkontakt gaben Beschwerden der oberen Atemwege an. Befragte ohne Tierkontakt gaben diese in 25,0% (n=8) der Fälle an (siehe Tabelle 24).

	Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb (n=658)	Kein Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb (n=32)
Beschwerden der oberen Atemwege [n=197]	189 (28,7%) [95,9%]	8 (25,0%) [4,1%]
Keine Beschwerden der oberen Atemwege [n=493]	469 (71,3%) [95,1%]	24 (75,0%) [4,9%]

Tabelle 24: [missing values n=14] Anteil (n/%) der Auszubildenden mit (n=197) und ohne (n=493) Beschwerden der oberen Atemwege, stratifiziert nach Tierkontakt (Ja/Nein) im Ausbildungsbetrieb ( $\chi^2$ -Test: p=0,6488)

Regelmäßiger Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Häufigkeit von Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten (p=0,5374). Auszubildende mit Tierkontakt waren zu 20,7% (n=135) von Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten betroffen. Bei Auszubildenden ohne Tierkontakt lag der Anteil derjenigen mit tätigkeitsbezogenen Beschwerden bei 16,1% (n=5) (siehe Tabelle 25).

	Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb (n=652)	Kein Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb (n=31)
Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten [n=140]	135 (20,7%) [96,4%]	5 (16,1%) [3,6%]
Keine Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten [n=543]	517 (79,3%) [95,2%]	26 (83,9%) [4,8%]

Tabelle 25: [missing values n=21] Anteil (n/%) der Auszubildenden mit (n=140) und ohne (n=543) Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten, stratifiziert nach Tierkontakt im Eltern-/ oder Lehrbetrieb ( $\chi^2$ -Test: p=0,5374)

Regelmäßiger Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Häufigkeit der ärztlicherseits festgestellten Allergien (p=0,2415). Bei Auszubildenden mit Tierkontakt war in 19,2% (n=127) der Fälle bereits ärztlicherseits eine Allergie festgestellt worden. Dies traf bei Auszubildenden ohne Tierkontakt in 9,7% (n=3) der Fälle zu (siehe Tabelle 26).

	Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb (n=660)	Kein Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb (n=31)
"Wurde ärztlicherseits eine Allergie festgestellt?" – Ja [n=130]	127 (19,2%) [97,7%]	3 (9,7%) [2,3%]
"Wurde bereits ärztlicherseits eine Allergie festgestellt?" – Nein [n=561]	533 (80,8%) [95,0%]	28 (90,3%) [5,0%]

Tabelle 26: [missing values n=13] Anteil (n/%) der Auszubildenden mit (n=130) und ohne (n=561) vorliegende, ärztlicherseits festgestellte Allergie, stratifiziert nach dem Vorliegen von Tierkontakt im Ausbildungsbetrieb (exakter Fisher-Test: p=0,2415)

#### 4.4.1.1.4 Art des Tierkontakts im Eltern- oder Lehrbetrieb

Zwischen den unterschiedlichen Tierkontaktgruppen sowie im Vergleich mit Auszubildenden ohne regelmäßigen Tierkontakt bestanden bezüglich der Häufigkeit von Beschwerden der tiefen Atemwege keine signifikanten Unterschiede ( $p_{(Global)}=0,9492$ ) (siehe Tabelle 27 und Anhang Tabelle 61).

	Beschwerden der tiefen Atemwege	
	„Ja“ [n=121]	„Nein“ [n=558]
Regelmäßiger Kontakt mit Rindern und Schweinen (n=151)	29 (19,2%) [24,0%]	122 (80,8%) [21,9%]
Regelmäßiger Kontakt nur mit Schweinen (n=139)	25 (18,0%) [20,7%]	114 (82,0%) [20,4%]
Regelmäßiger Kontakt nur mit Rindern (n=357)	62 (17,4%) [51,2%]	295 (82,6%) [52,9%]
Kein regelmäßiger Tierkontakt (n=32)	5 (15,6%) [4,1%]	27 (84,4%) [4,8%]

Tabelle 27: [missing values n=25] Anteil (n/%) der Auszubildenden mit (n=121) und ohne (n=558) Beschwerden der tiefen Atemwege, stratifiziert nach der Art des Tierkontakts im Eltern- oder Lehrbetrieb ( $p_{(Global)}=0,9492$ )

Zwischen den unterschiedlichen Tierkontaktgruppen sowie im Vergleich mit Auszubildenden ohne regelmäßigen Tierkontakt bestanden bezüglich der Häufigkeit von Beschwerden der oberen Atemwege keine signifikanten Unterschiede ( $p_{(Global)}=0,9259$ ) (siehe Tabelle 28 und Anhang Tabelle 62).

	Beschwerden der oberen Atemwege	
	„Ja“ [n=194]	„Nein“ [n=488]
Regelmäßiger Kontakt mit Rindern und Schweinen (n=153)	46 (30,1%) [23,7%]	107 (69,9%) [21,9%]
Regelmäßiger Kontakt nur mit Schweinen (n=139)	38 (27,3%) [19,6%]	101 (72,7%) [20,7%]
Regelmäßiger Kontakt nur mit Rindern (n=358)	102 (28,5%) [52,6%]	256 (71,5%) [52,5%]
Kein regelmäßiger Tierkontakt (n=32)	8 (25,0%) [4,1%]	24 (75,0%) [4,9%]

Tabelle 28: Anteil (n/%) der Auszubildenden mit (n=194) und ohne (n=488) Beschwerden der oberen Atemwege, stratifiziert nach der Art des Tierkontakts im Eltern- oder Lehrbetrieb ( $p_{(Global)}=0,9259$ )

Zwischen den unterschiedlichen Tierkontaktgruppen sowie im Vergleich mit Auszubildenden ohne regelmäßigen Tierkontakt bestanden bezüglich der Häufigkeit von Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten keine signifikanten Unterschiede ( $p_{(Global)}=0,6646$ ) (siehe Tabelle 29 und Anhang Tabelle 63).

	Beschwerden der tiefen und/oder oberen Atemwege im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten	
	„Ja“ [n=136]	„Nein“ [n=538]
Regelmäßiger Kontakt mit Rindern und Schweinen (n=149)	34 (22,8%) [25,0%]	115 (77,2%) [21,4%]
Regelmäßiger Kontakt nur mit Schweinen (n=138)	30 (21,7%) [22,1%]	108 (78,3%) [20,1%]
Regelmäßiger Kontakt nur mit Rindern (n=356)	67 (18,8%) [49,3%]	289 (81,2%) [53,7%;]
Kein regelmäßiger Tierkontakt (n=31)	5 (16,1%) [3,7%]	26 (83,9%) [4,8%]

Tabelle 29: Anteil (n/%) der Auszubildenden mit (n=136) und ohne (n=538) Beschwerden der tiefen und/oder oberen Atemwege im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten, stratifiziert nach der Art des Tierkontakts im Eltern- oder Lehrbetrieb ( $p_{(Global)}=0,6646$ )

Zwischen den unterschiedlichen Tierkontaktgruppen sowie im Vergleich mit Auszubildenden ohne regelmäßigen Tierkontakt bestanden bezüglich der Häufigkeit von ärztlich festgestellten Allergien keine signifikanten Unterschiede ( $p_{(Global)}=0,2280$ ) (siehe Tabelle 30 und Anhang Tabelle 64).

	Ärztlicherseits festgestellte Allergie	
	„Ja“ [n=128]	„Nein“ [n=554]
Regelmäßiger Kontakt mit Rindern und Schweinen (n=153)	28 (18,3%) [21,9%]	125 (81,7%) [22,6%]
Regelmäßiger Kontakt nur mit Schweinen (n=138)	33 (23,9%) [25,8%]	105 (76,1%) [19,0%]
Regelmäßiger Kontakt nur mit Rindern (n=360)	64 (17,8%) [50,0%]	296 (82,2%) [53,4%]
Kein regelmäßiger Tierkontakt (n=31)	3 (9,7%) [2,3%]	28 (90,3%) [5,1%]

Tabelle 30: Anteil (n/%) der Auszubildenden mit (n=128) und ohne (n=554) ärztlicherseits festgestellte Allergie, stratifiziert nach der Art des Tierkontakts im Eltern- oder Lehrbetrieb ( $p_{\text{Global}}=0,2280$ )

#### 4.4.1.1.5 Geschlecht

Weder männliche noch weibliche Auszubildenden stammten signifikant häufiger aus der Landwirtschaft ( $p=0,5376$ ). In der Landwirtschaft aufgewachsen waren 74,2% (n=443) der männlichen und 71,3% (n=72) der weiblichen Auszubildenden (siehe Tabelle 31).

	männlich (n=597)	weiblich (n=101)
In der Landwirtschaft aufgewachsen [n=515]	443 (74,2%) [86,0%]	72 (71,3%) [14,0%]
Nicht in der Landwirtschaft aufgewachsen [n=183]	154 (25,8%) [84,2%]	29 (28,7%) [15,8%]

Tabelle 31: [missing values n=6] Anteil (n/%) der Auszubildenden männlichen (n=597) und weiblichen (n=101) Geschlechts, stratifiziert nach einer in der Landwirtschaft/nicht in der Landwirtschaft verbrachten Kindheit ( $\chi^2$ -Test:  $p=0,5376$ )

Weder männliche noch weibliche Auszubildende überwogen signifikant in einer der herkunftlichen Betriebsstrukturgruppen ( $p_{(Global)}=0,4467$ ) (siehe Tabelle 32 und Anhang Tabelle 65).

	männlich [n=594]	weiblich [n=98]
Aufgewachsen auf landwirtschaftl. Betrieb mit Ackerbau und Tierhaltung („Mischbetriebe“) (n=345)	303 (87,8%) [51,0%]	42 (12,2%) [42,9%]
Aufgewachsen auf landwirtschaftl. Betrieb mit reinem Ackerbau (n=31)	27 (87,1%) [4,5%]	4 (12,9%) [4,1%]
Aufgewachsen auf landwirtschaftl. Betrieb mit reiner Tierhaltung (n=133)	110 (82,7%) [18,5%]	23 (17,3%) [23,5%]
Nicht in der Landwirtschaft aufgewachsen (n=183)	154 (84,2%) [25,9%]	29 (15,8%) [29,6%]

Tabelle 32: [missing values n=12] Anteil (n/%) der Auszubildenden männlichen (n=594) und weiblichen (n=98) Geschlechts, stratifiziert nach der Betriebsstruktur des ländlichen Aufwachsens ( $p_{(Global)}=0,4467$ )

Weder männliche noch weibliche Auszubildende hatten signifikant häufiger regelmäßigen Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb ( $p=0,4136$ ). Tierkontakt im elterlichen Betrieb oder Ausbildungsbetrieb hatten 95,5% (n=567) der männlichen und 98,0% (n=98) der weiblichen Teilnehmer (siehe Tabelle 33).

	männlich (n=594)	weiblich (n=100)
Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb [n=665]	567 (95,5%) [85,3%]	98 (98,0%) [14,7%]
Kein Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb [n=29]	27 (4,5%) [93,1%]	2 (2,0%) [6,9%]

Tabelle 33: [missing values n=10] Anteil (n/%) der Auszubildenden männlichen (n=594) und weiblichen (n=100) Geschlechts, stratifiziert nach dem Vorliegen von Tierkontakt im Ausbildungsbetrieb (exakter Fisher-Test:  $p=0,4136$ )

Weder männliche noch weibliche Auszubildende überwogen signifikant in einer der unterschiedlichen Tierkontaktgruppen ( $p_{(\text{Global})}=0,1340$ ) (siehe Tabelle 34 und Anhang Tabelle 66).

	männlich [n=587]	weiblich [n=98]
Regelmäßiger Kontakt mit Rindern und Schweinen (n=155)	136 (87,7%) [23,2%]	19 (12,3%) [19,4%]
Regelmäßiger Kontakt nur mit Schweinen (n=139)	124 (89,2%) [21,1%]	15 (10,8%) [15,3%]
Regelmäßiger Kontakt nur mit Rindern (n=362)	300 (82,9%) [51,1%]	62 (17,1%) [63,3%]
Kein regelmäßiger Tierkontakt (n=29)	27 (93,1%) [4,6%]	2 (6,9%) [2,0%]

Tabelle 34: [missing values n=19] Anteil (n/%) der Auszubildenden männlichen (n=587) und weiblichen (n=98) Geschlechts, stratifiziert nach der Art des Tierkontakts im Eltern- oder Lehrbetrieb ( $p_{(\text{Global})}=0,1340$ )

Das Geschlecht der Auszubildenden hatte einen signifikanten Einfluss auf die Häufigkeit von Beschwerden der tiefen Atemwege ( $p=0,0009$ ). Männliche Auszubildende hatten zu 16,0% (n=94) Beschwerden der tiefen Atemwege, weibliche Auszubildende zu 29,7% (n=30) (siehe Tabelle 35/ Abbildung 9).

	männlich (n=589)	weiblich (n=101)
Beschwerden der tiefen Atemwege [n=124]	94 (16,0%) [75,8%]	30 (29,7%) [24,2%]
Keine Beschwerden der tiefen Atemwege [n=566]	495 (84,0%) [87,5%]	71 (70,3%) [12,5%]

Tabelle 35: [missing values n=14] Anteil (n/%) der Auszubildenden männlichen (n=589) und weiblichen (n=101) Geschlechts, stratifiziert nach dem Vorliegen von Beschwerden der tiefen Atemwege ( $\chi^2$ -Test:  $p=0,0009$ )

– Ergebnisse –

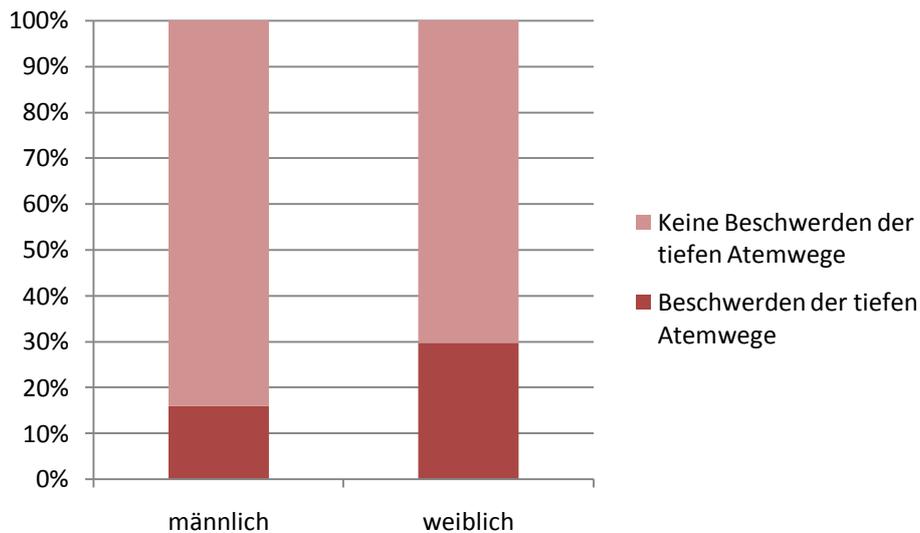


Abbildung 10: Graphische Darstellung des Anteils (n/%) der männlichen (n=589) und weiblichen (n=101) Auszubildenden, stratifiziert nach dem Vorliegen von Beschwerden der tiefen Atemwege

Das Geschlecht der Auszubildenden hatte einen signifikanten Einfluss auf die Häufigkeit von Beschwerden der oberen Atemwege ( $p=0,0012$ ). Beschwerden der oberen Atemwege wurden von männlichen Teilnehmern zu 26,2% (n=155) und von weiblichen Auszubildenden zu 42,0% (n=42) genannt (siehe Tabelle 36/ Abbildung 10).

	männlich (n=592)	weiblich (n=100)
Beschwerden der oberen Atemwege [n=197]	155 (26,2%) [78,7%]	42 (42,0%) [21,3%]
Keine Beschwerden der oberen Atemwege [n=495]	437 (73,8%) [88,3%]	58 (58,0%) [11,7%]

Tabelle 36: [missing values n=12] Anteil (n/%) der Auszubildenden männlichen (n=592) und weiblichen (n=100) Geschlechts, stratifiziert nach dem Vorliegen von Beschwerden der oberen Atemwege ( $\chi^2$ -Test:  $p=0,0012$ )

– Ergebnisse –

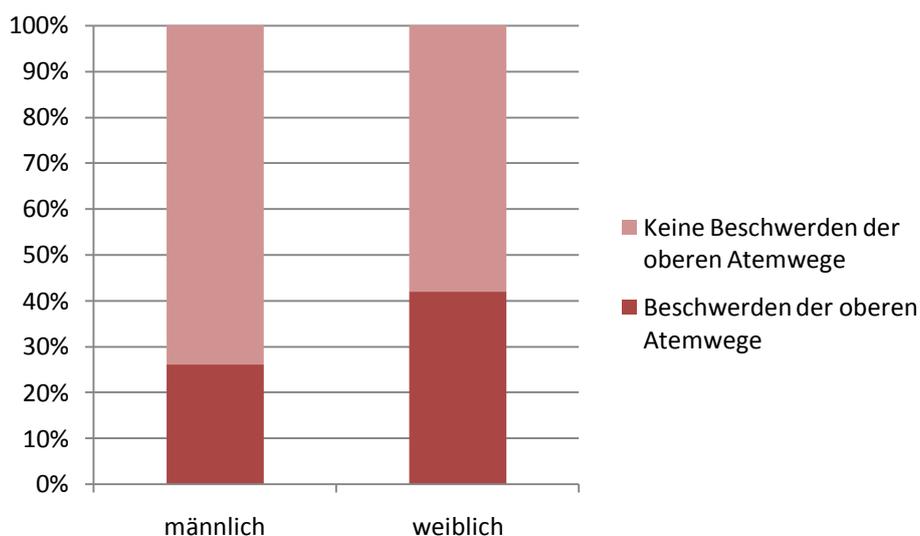


Abbildung 11: Graphische Darstellung des Anteils (n/%) der männlichen (n=592) und weiblichen (n=100) Auszubildenden, stratifiziert nach dem Vorliegen von Beschwerden der oberen Atemwege

Das Geschlecht der Auszubildenden hatte einen signifikanten Einfluss auf die Häufigkeit von Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten ( $p < 0,0001$ ). Über Beschwerden im Zusammenhang mit ihrer landwirtschaftlichen Tätigkeit berichteten 17,8% (n=104) der männlichen Auszubildenden. Weibliche Befragte äußerten diese Beschwerden mehr als doppelt so häufig, zu 36,6% (n=37) (siehe Tabelle 37/ Abbildung 11).

	männlich (n=584)	weiblich (n=101)
Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten [n=141]	104 (17,8%) [73,8%]	37 (36,6%) [26,2%]
Keine Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten [n=544]	480 (82,2%) [88,2%]	64 (63,4%) [11,8%]

Tabelle 37: [missing values n=19] Anteil (n/%) der Auszubildenden männlichen (n=584) und weiblichen (n=101) Geschlechts, stratifiziert nach dem Vorliegen von Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten ( $\chi^2$ -Test:  $p < 0,0001$ )

– Ergebnisse –

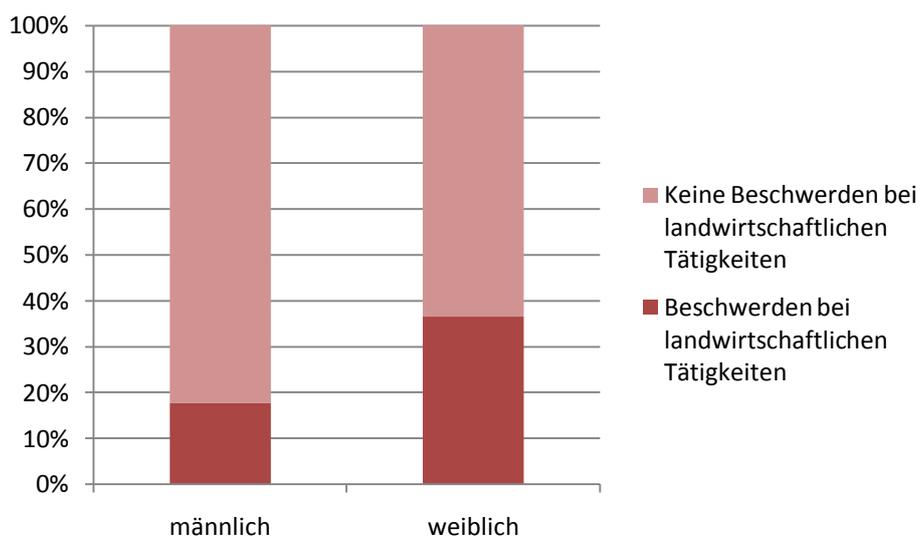


Abbildung 12: Graphische Darstellung des Anteils (n/%) der männlichen (n=584) und weiblichen (n=101) Auszubildenden, stratifiziert nach dem Vorliegen von Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten

Das Geschlecht der Auszubildenden hatte einen signifikanten Einfluss auf die Häufigkeit der ärztlich festgestellten Allergien ( $p < 0,001$ ). Bei 16,3% (n=97) der männlichen Auszubildenden wurde bereits ärztlicherseits eine Allergie festgestellt. Mit 33,3% (n=33) betraf dies mehr als doppelt so häufig weibliche Auszubildende (siehe Tabelle 38/ Abbildung 12).

	männlich (n=594)	weiblich (n=99)
"Wurde bereits ärztlicherseits eine Allergie festgestellt?" – Ja [n=130]	97 (16,3%) [74,6%]	33 (33,3%) [25,4%]
"Wurde bereits ärztlicherseits eine Allergie festgestellt?" – Nein [n=563]	497 (83,7%) [88,3%]	66 (66,7%) [11,7%]

Tabelle 38: [missing values n=11] Anteil (n/%) der Auszubildenden männlichen (n=594) und weiblichen (n=99) Geschlechts, stratifiziert nach dem Vorliegen (ja/nein) einer ärztlicherseits festgestellten Allergie ( $\chi^2$ -Test:  $p < 0,0001$ )

– Ergebnisse –

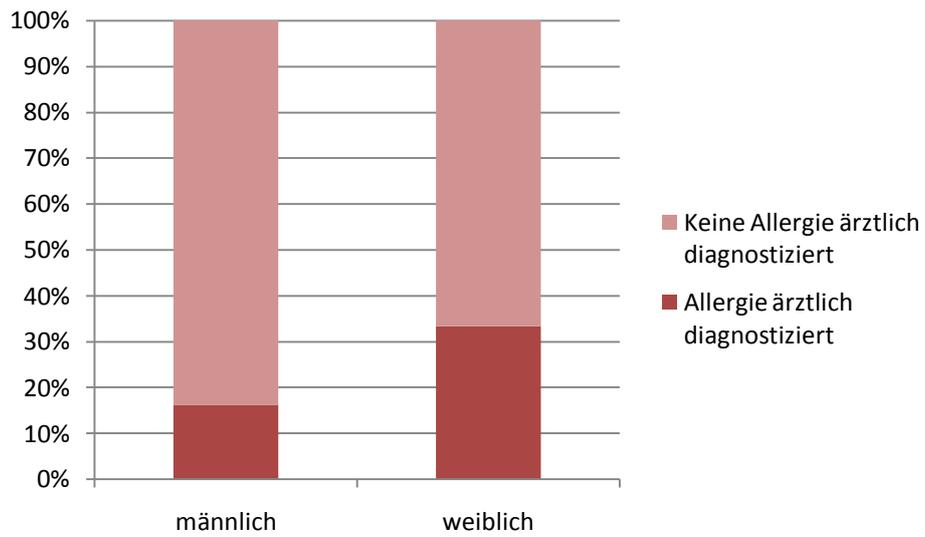


Abbildung 13: Graphische Darstellung des Anteils (n/%) der männlichen (n=594) und weiblichen (n=99) Auszubildenden, stratifiziert nach dem Vorliegen einer ärztlicherseits diagnostizierten Allergie

#### 4.4.1.2 Zielgrößen

Wenn Beschwerden der tiefen Atemwege vorlagen, traten signifikant häufiger auch Beschwerden der oberen Atemwege auf ( $p < 0,0001$ ). Auszubildende mit Beschwerden der tiefen Atemwege gaben zu 69,7% ( $n=85$ ) Beschwerden der oberen Atemwege an. Auszubildende ohne tiefe Atemwegsbeschwerden hatten nur zu 18,8% ( $n=107$ ) Beschwerden der oberen Atemwege (siehe Tabelle 39).

	Beschwerden der oberen Atemwege ( $n=192$ )	Keine Beschwerden der oberen Atemwege ( $n=498$ )
Beschwerden der tiefen Atemwege [ $n=122$ ]	85 (44,3%) [69,7%]	37 (7,4%) [30,3%]
Keine Beschwerden der tiefen Atemwege [ $n=568$ ]	107 (55,7%) [18,8%]	461 (92,6%) [81,2%]

Tabelle 39: [missing values  $n=14$ ] Anteil ( $n/\%$ ) der Auszubildenden mit ( $n=122$ ) und ohne ( $n=568$ ) Beschwerden der tiefen Atemwege, stratifiziert nach dem Vorliegen von gleichzeitigen Beschwerden der oberen Atemwege ( $\chi^2$ -Test:  $p < 0,0001$ )

Wenn Beschwerden der tiefen Atemwege vorlagen, traten signifikant häufiger auch Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten auf ( $p < 0,0001$ ). 63,1% ( $n=77$ ) der Auszubildenden mit Beschwerden der tiefen Atemwege berichteten von einem Bezug ihrer Beschwerden zu landwirtschaftlichen Tätigkeiten. Diejenigen ohne Beschwerden der tiefen Atemwege hatten nur zu 10,7% ( $n=60$ ) Beschwerden im landwirtschaftlichen Tätigkeitsumfeld (siehe Tabelle 40).

	Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten ( $n=137$ )	Keine Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten ( $n=545$ )
Beschwerden der tiefen Atemwege [ $n=122$ ]	77 (56,2%) [63,1%]	45 (8,3%) [36,9%]
Keine Beschwerden der tiefen Atemwege [ $n=560$ ]	60 (43,8%) [10,7%]	500 (91,7%) [89,3%]

Tabelle 40: [missing values n=22] Anteil (n/%) der Auszubildenden mit (n=122) und ohne (n=560) Beschwerden der tiefen Atemwege, stratifiziert nach dem Vorliegen von Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten ( $\chi^2$ -Test:  $p < 0,0001$ )

Wenn Beschwerden der tiefen Atemwege vorlagen, lag signifikant häufiger auch eine ärztlich diagnostizierte Allergie vor ( $p < 0,0001$ ). Auszubildende mit Beschwerden der tiefen Atemwege gaben in 50,0% (n=60) der Fälle an, dass bei ihnen bereits ärztlicherseits eine Allergie festgestellt worden sei, wohingegen bei den Auszubildenden ohne Beschwerden der tiefen Atemwege nur zu 12,3% (n=70) eine ärztliche Allergiediagnose vorlag (siehe Tabelle 41).

	"Wurde ärztlicherseits eine Allergie festgestellt?" – Ja (n=130)	"Wurde ärztlicherseits eine Allergie festgestellt?" – Nein (n=558)
Beschwerden der tiefen Atemwege [n=120]	60 (46,2%) [50,0%]	60 (10,8%) [50,0%]
Keine Beschwerden der tiefen Atemwege [n=568]	70 (53,8%) [12,3%]	498 (89,2%) [87,7%]

Tabelle 41: [missing values n=16] Anteil (n/%) der Auszubildenden mit (n=120) und ohne (n=568) Beschwerden der tiefen Atemwege, stratifiziert nach dem Vorliegen (ja/nein) einer ärztlicherseits festgestellten Allergie ( $\chi^2$ -Test:  $p < 0,0001$ )

Wenn Beschwerden der oberen Atemwege vorlagen, traten signifikant häufiger auch Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten auf ( $p < 0,0001$ ). 63,9% (n=124) der Auszubildenden mit Beschwerden der oberen Atemwege äußerten auch Beschwerden mit Tätigkeitsbezug. Dahingegen hatten nur 3,1% (n=15) derjenigen Auszubildenden ohne Beschwerden der oberen Atemwege Beschwerden im Zusammenhang mit ihrer Tätigkeit (Tabelle 42).

	Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten (n=139)	Keine Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten (n=545)
Beschwerden der oberen Atemwege [n=194]	124 (89,2%) [63,9%]	70 (12,8%) [36,1%]
Keine Beschwerden der oberen Atemwege [n=490]	15 (10,8%) [3,1%]	475 (87,2%) [96,9%]

Tabelle 42: [missing values n=20] Anteil (n/%) der Auszubildenden mit (n=194) und ohne (n=490) Beschwerden der oberen Atemwege, stratifiziert nach dem Vorliegen von Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten ( $\chi^2$ -Test: p<0,0001)

Wenn Beschwerden der oberen Atemwege vorlagen, lag signifikant häufiger auch eine ärztlich diagnostizierte Allergie vor (p<0,0001). Bei Auszubildenden, die von Beschwerden der oberen Atemwege betroffen waren, wurde in 39,6% (n=76) der Fälle bereits eine Allergie ärztlicherseits festgestellt. Im Gegensatz dazu war dies in nur 10,8% (n=54) der Fälle bei Auszubildenden ohne obere Atemwegsbeschwerden der Fall (siehe Tabelle 43).

	"Wurde ärztlicherseits eine Allergie festgestellt?" – Ja (n=130)	"Wurde ärztlicherseits eine Allergie festgestellt?" – Nein (n=560)
Beschwerden der oberen Atemwege [n=192]	76 (58,5%) [39,6%]	116 (20,7%) [60,4%]
Keine Beschwerden der oberen Atemwege [n=498]	54 (41,5%) [10,8%]	444 (79,3%) [89,2%]

Tabelle 43: [missing values n=14] Anteil (n/%) der Auszubildenden mit (n=192) und ohne (n=498) Beschwerden der oberen Atemwege, stratifiziert nach dem Vorliegen (ja/nein) einer ärztlicherseits festgestellten Allergie ( $\chi^2$ -Test: p<0,0001)

Wenn Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten vorlagen, lag signifikant häufiger auch eine ärztlich festgestellte Allergie vor (p<0,0001). Bei Befragten mit Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten war in 43,8% (n=60) der Fälle bereits ärztlich eine Allergie diagnostiziert worden, wohingegen dies bei Auszubildenden ohne tätigkeitsbezogene Beschwerden nur zu 12,6% (n=69) zutraf (siehe Tabelle 44).

– Ergebnisse –

	"Wurde ärztlicherseits eine Allergie festgestellt?" – Ja (n=129)	"Wurde ärztlicherseits eine Allergie festgestellt?" – Nein (n=556)
Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten [n=137]	60 (46,5%) [43,8%]	77 (13,8%) [56,2%]
Keine Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten [n=548]	69 (53,5%) [12,6%]	479 (86,2%) [87,4%]

Tabelle 44: [missing values n=19] Anteil (n/%) der Auszubildenden mit (n=137) und ohne (n=548) Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten, stratifiziert nach dem Vorliegen (ja/nein) einer ärztlicherseits festgestellten Allergie ( $\chi^2$ -Test:  $p < 0,0001$ )

#### 4.4.2 Logistische Regression

##### 4.4.2.1 Beschwerden der tiefen Atemwege

##### 4.4.2.1.1 Logistische Regression – Univariates Modell

Ein signifikant erhöhtes Risiko für Beschwerden der tiefen Atemwege bestand bei landwirtschaftlichen Auszubildenden in Assoziation mit Beschwerden der oberen Atemwege ( $p < 0,0001$ ; OR 9,90; KI 6,43 - 15,51), Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten ( $p < 0,0001$ ; OR 14,26; KI 9,11 – 22,65) einer ärztlich diagnostizierten Allergie ( $p < 0,0001$ ; OR 7,11; KI 4,61 – 11,04) oder dem Vorliegen eines weiblichen Geschlechts ( $p = 0,0011$ ; OR 2,23; KI 1,36 – 3,57). Die landwirtschaftliche Herkunft oder Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb waren nicht signifikant mit einem vermehrten Auftreten von Beschwerden der tiefen Atemwege assoziiert. Eine Konfundierung durch das Geschlecht als mögliche Drittvariable wurde in allen Fällen - durch eine ergänzende logistische Regression mit Adjustierung an das Geschlecht - ausgeschlossen (siehe Tabelle 45).

<b><i>Univariates Modell – Beschwerden der tiefen Atemwege</i></b>	<b>p-Wert</b>	<b>Odds Ratio</b>	<b>OR 95%-Konfidenzintervall</b>	<b>N</b>
Beschwerden der oberen Atemwege	<0,0001	9,90	6,43 - 15,51	690/704
+ Geschlecht	<0,0001	9,43	6,11 - 14,81	686/704
Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen. Tätigkeiten	<0,0001	14,26	9,11 - 22,65	682/704
+ Geschlecht	<0,0001	13,52	8,59 - 21,59	678/704
Ärztlich diagnostizierte Allergien	<0,0001	7,11	4,61 - 11,04	688/704
+ Geschlecht	<0,0001	6,76	4,35 - 10,55	684/704
Landwirtschaftliche Herkunft	0,4331	1,20	0,77 - 1,92	691/704
+ Geschlecht	0,4090	1,21	0,77 - 1,95	688/704
Tierkontakt	0,7495	1,17	0,48 - 3,51	688/704
+ Geschlecht	0,9403	0,96	0,39 - 2,92	684/704
Weibliches Geschlecht	0,0011	2,23	1,36 - 3,57	690/704

Tabelle 45: Darstellung des univariaten Modells bezüglich Beschwerden der tiefen Atemwege, stratifiziert nach Ziel- und Einflussgrößen sowie ergänzender logistischer Regression mit Adjustierung an das Geschlecht

#### 4.4.2.1.2 Logistische Regression - Multivariates Modell

Im multivariaten Regressionsmodell war das Vorliegen eines weiblichen Geschlechts mit einem signifikant erhöhten Risiko für Beschwerden der tiefen Atemwege assoziiert ( $p=0,0007$ ; OR 2,32; KI 1,43 – 3,76). Die landwirtschaftliche Herkunft und Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb waren nicht mit einem erhöhten Risiko für das Auftreten von Beschwerden der tiefen Atemwege assoziiert (siehe Tabelle 46).

<b><i>Multivariates Modell – Beschwerden der tiefen Atemwege</i></b>	<b>p-Wert</b>	<b>Odds Ratio</b>	<b>OR 95%-Konfidenzintervall</b>	<b>N</b>
Landwirtschaftliche Herkunft	0,4240	1,21	0,76 – 1,94	682/704
Tierkontakt	0,7756	0,86	0,32 – 2,35	
Weibliches Geschlecht	0,0007	2,32	1,43 – 3,76	

Tabelle 46: Darstellung des multivariaten Modells bezüglich Beschwerden der tiefen Atemwege, stratifiziert nach Ziel- und Einflussgrößen

#### 4.4.2.2 Beschwerden der oberen Atemwege

##### 4.4.2.2.1 Logistische Regression - Univariates Modell

Ein signifikant erhöhtes Risiko für Beschwerden der oberen Atemwege bestand bei landwirtschaftlichen Auszubildenden in Assoziation mit Beschwerden der tiefen Atemwege ( $p < 0,0001$ ; OR 9,90; KI 6,43 - 15,51), Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten ( $p < 0,0001$ ; OR 56,09; KI 31,96 - 105,06), einer ärztlich diagnostizierten Allergie ( $p < 0,0001$ ; OR 5,39; KI 3,61 - 8,10) oder dem Vorliegen eines weiblichen Geschlechts ( $p = 0,0014$ ; OR 2,04; KI 1,31 - 3,16). Die landwirtschaftliche Herkunft oder Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb waren nicht signifikant mit einem vermehrten Auftreten von Beschwerden der oberen Atemwege assoziiert. Eine Konfundierung durch das Geschlecht als mögliche Drittvariable wurde in allen Fällen - durch eine ergänzende logistische Regression mit Adjustierung an das Geschlecht - ausgeschlossen (siehe Tabelle 47).

<b><i>Univariates Modell – Beschwerden der oberen Atemwege</i></b>	<b>p-Wert</b>	<b>Odds Ratio</b>	<b>OR 95%-Konfidenzintervall</b>	<b>N</b>
Beschwerden der tiefen Atemwege	<0,0001	9,90	6,43 - 15,51	690/704
+ Geschlecht	<0,0001	9,43	6,11 - 14,81	686/704
Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten	<0,0001	56,09	31,96 - 105,06	684/704
+ Geschlecht	<0,0001	54,45	30,91 - 102,37	680/704
Ärztlich diagnostizierte Allergien	<0,0001	5,39	3,61 - 8,10	690/704
+ Geschlecht	<0,0001	5,19	3,46 - 7,85	686/704
Landwirtschaftliche Herkunft	0,8512	0,96	0,67 - 1,41	693/704
+ Geschlecht	0,8402	0,96	0,66 - 1,41	690/704
Tierkontakt	0,6493	1,21	0,56 - 2,92	690/704
+ Geschlecht	0,9925	1,00	0,45 - 2,44	686/704
Weibliches Geschlecht	0,0014	2,04	1,31 - 3,16	692/704

Tabelle 47: Darstellung des univariaten Modells bezüglich Beschwerden der oberen Atemwege, stratifiziert nach Ziel- und Einflussgrößen sowie ergänzender logistischer Regression mit Adjustierung an das Geschlecht

#### 4.4.2.2 Logistische Regression - Multivariates Modell

Das Geschlecht, die landwirtschaftliche Herkunft und Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb waren im multivariaten Modell nicht mit einem erhöhten Risiko für das Auftreten von Beschwerden der oberen Atemwege assoziiert (siehe Tabelle 48).

<b><i>Multivariates Modell – Beschwerden der oberen Atemwege</i></b>	<b>p-Wert</b>	<b>Odds Ratio</b>	<b>OR 95%-Konfidenzintervall</b>	<b>N</b>
Landwirtschaftliche Herkunft	0,7418	0,91	0,54 - 1,58	662/704
Tierkontakt	0,7099	0,81	0,28 - 2,76	
Weibliches Geschlecht	0,9330	1,03	0,51 - 2,00	

Tabelle 48: Darstellung des multivariaten Modells bezüglich Beschwerden der oberen Atemwege, stratifiziert nach Ziel- und Einflussgrößen

#### 4.4.2.3 Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten

##### 4.4.2.3.1 Logistische Regression - Univariates Modell

Ein signifikant erhöhtes Risiko für Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten bestand in Assoziation mit Beschwerden der tiefen Atemwege ( $p < 0,0001$ ; OR 14,26; KI 9,11 – 22,65), Beschwerden der oberen Atemwege ( $p < 0,0001$ ; OR 56,09; KI 31,96 - 105,06), eine ärztlich diagnostizierte Allergie ( $p < 0,0001$ ; OR 5,41; KI 3,55 – 8,26) oder dem Vorliegen eines weiblichen Geschlechts ( $p < 0,0001$ ; OR 2,67; KI 1,68 – 4,20). Die landwirtschaftliche Herkunft oder Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb waren nicht mit einem signifikant erhöhten Risiko für Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten assoziiert. Eine Konfundierung durch das Geschlecht als mögliche Drittvariable wurde in allen Fällen - durch eine ergänzende logistische Regression mit Adjustierung an das Geschlecht - ausgeschlossen (siehe Tabelle 49).

<b><i>Univariates Modell – Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten</i></b>	<b>p-Wert</b>	<b>Odds Ratio</b>	<b>OR 95%- Konfidenz- intervall</b>	<b>N</b>
Beschwerden der tiefen Atemwege	<0,0001	14,26	9,11 - 22,65	682/704
+ Geschlecht	<0,0001	13,52	8,59 - 21,59	678/704
Beschwerden der oberen Atemwege	<0,0001	56,09	31,96 - 105,06	684/704
+ Geschlecht	<0,0001	54,45	30,91 - 102,37	680/704
Ärztlich diagnostizierte Allergien	<0,0001	5,41	3,55 - 8,26	685/704
+ Geschlecht	<0,0001	5,04	3,28 - 7,75	681/704
Landwirtschaftliche Herkunft	0,6103	0,90	0,60 - 1,37	686/704
+ Geschlecht	0,6312	0,90	0,60 - 1,38	683/704
Tierkontakt	0,5391	1,36	0,55 - 4,07	683/704
+ Geschlecht	0,8567	1,10	0,44 - 3,33	679/704
Weibliches Geschlecht	<0,0001	2,67	1,68 - 4,20	685/704

Tabelle 49: Darstellung des univariaten Modells bezüglich Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten sowie ergänzender logistischer Regression mit Adjustierung an das Geschlecht

#### 4.4.2.3.2 Logistische Regression - Multivariates Modell

Im multivariaten Modell bestand ein signifikant erhöhtes Risiko für Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten in Assoziation mit dem Vorliegen eines weiblichen Geschlechts der Auszubildenden. Die landwirtschaftliche Herkunft oder Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb waren nicht mit einem signifikant erhöhten Risiko für Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten assoziiert (siehe Tabelle 50).

<b><i>Multivariates Modell – Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten</i></b>	<b>p-Wert</b>	<b>Odds Ratio</b>	<b>OR 95%- Konfidenz- intervall</b>	<b>N</b>
Landwirtschaftliche Herkunft	0,6656	0,91	0,59 - 1,39	677/704
Tierkontakt	0,8647	1,09	0,40 – 2,97	
Weibliches Geschlecht	<0,0001	2,70	1,70 - 4,27	

Tabelle 50: Darstellung des multivariaten Modells bezüglich Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten, stratifiziert nach Ziel- und Einflussgrößen

#### 4.4.2.4 Ärztlicherseits festgestellte Allergien

##### 4.4.2.4.1 Logistische Regression - Univariates Modell

Ein signifikant erhöhtes Risiko für eine ärztlich diagnostizierte Allergie bestand in Assoziation mit Beschwerden der tiefen Atemwege ( $p < 0,0001$ ; OR 7,11; KI 4,61 – 11,04), Beschwerden der oberen Atemwege ( $p < 0,0001$ ; OR 5,39; KI 3,61 – 8,10), Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten ( $p < 0,0001$ ; OR 5,41; KI 3,55 – 8,26) sowie dem Vorliegen eines weiblichen Geschlechts ( $p < 0,0001$ ; OR 2,56; KI 1,59 – 4,08).

Die landwirtschaftliche Herkunft oder Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb waren nicht mit einem signifikant erhöhten Risiko für das Vorliegen einer ärztlich diagnostizierten Allergie assoziiert. Eine Konfundierung durch das Geschlecht als mögliche Drittvariable wurde in allen Fällen - durch eine ergänzende logistische Regression mit Adjustierung an das Geschlecht - ausgeschlossen (siehe Tabelle 51).

<b><i>Univariates Modell – Ärztlich diagnostizierte Allergien</i></b>	<b>p-Wert</b>	<b>Odds Ratio</b>	<b>OR 95%-Konfidenzintervall</b>	<b>N</b>
Beschwerden der tiefen Atemwege	<0,0001	7,11	4,61 - 11,04	688/704
+ Geschlecht	<0,0001	6,76	4,35 - 10,55	684/704
Beschwerden der oberen Atemwege	<0,0001	5,39	3,61 - 8,10	690/704
+ Geschlecht	<0,0001	5,19	3,46 - 7,85	686/704
Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten	<0,0001	5,41	3,55 - 8,26	685/704
+ Geschlecht	<0,0001	5,04	3,28 - 7,75	681/704
Landwirtschaftliche Herkunft	0,3454	1,24	0,80 - 1,97	694/704
+ Geschlecht	0,3256	1,26	0,81 - 2,00	691/704
Tierkontakt	0,1941	2,22	0,77 - 9,40	691/704
+ Geschlecht	0,3354	1,82	0,62 - 7,77	687/704
Weibliches Geschlecht	<0,0001	2,56	1,59 - 4,08	693/704

Tabelle 51: Darstellung des univariaten Modells bezüglich ärztlicherseits diagnostizierter Allergien, stratifiziert nach Ziel- und Einflussgrößen sowie ergänzender logistischer Regression mit Adjustierung an das Geschlecht

#### 4.4.2.4.2 Logistische Regression - Multivariates Modell

Ein signifikant erhöhtes Risiko für das Vorliegen einer ärztlicherseits festgestellten Allergie war auch im multivariaten Regressionsmodell mit dem Vorliegen eines weiblichen Geschlecht ( $p < 0,0001$ ; OR 2,58; KI 1,61 – 4,15) assoziiert. Die landwirtschaftliche Herkunft oder Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb waren nicht mit einem signifikant erhöhten Risiko für eine ärztlicherseits festgestellte Allergie assoziiert (siehe Tabelle 52).

<b>Multivariates Modell – Ärztlich diagnostizierte Allergien</b>	<b>p-Wert</b>	<b>Odds Ratio</b>	<b>OR 95%-Konfidenzintervall</b>	<b>N</b>
Landwirtschaftliche Herkunft	0,4164	1,21	0,77 – 1,91	685/704
Tierkontakt	0,3614	1,77	0,52 – 6,02	
Weibliches Geschlecht	<0,0001	2,58	1,61 – 4,15	

Tabelle 52: Darstellung des multivariaten Modells bezüglich ärztlicherseits diagnostizierter Allergien, stratifiziert nach Ziel- und Einflussgrößen

#### 4.5 Jahrgangsbeschreibung mit Prävalenzvergleich

Zwischen den untersuchten Jahrgängen bestanden hinsichtlich der Häufigkeit von Auszubildenden mit landwirtschaftlicher/nicht-landwirtschaftlicher Herkunft keine signifikanten Unterschiede ( $p_{(Global)}=0,2635$ ) (siehe Anhang Tabelle 67). Eine landwirtschaftliche Herkunft gaben 77,9% ( $n=67$ ) der Auszubildenden des Jahrgangs 2006/2007 an. Auszubildende der Jahrgänge 2007/2008 und 2008/2009 stammten zu jeweils 75,6% ( $n=205$ ) und 70,9% ( $n=244$ ) aus der Landwirtschaft (siehe Tabelle 53).

Bezüglich der Häufigkeit Auszubildender mit oder ohne Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb bestanden keine signifikanten Unterschiede zwischen den untersuchten Jahrgängen ( $p_{(Global)}=0,0513$ ) (siehe Anhang Tabelle 67). Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb wurde von 98,8% ( $n=85$ ) der Auszubildenden des Jahrgangs 2006/2007 angegeben. In den Jahrgängen 2007/2008 und 2008/2009 waren es jeweils 96,7% ( $n=261$ ) und 93,6% ( $n=320$ ) (siehe Tabelle 53).

Zwischen den untersuchten Jahrgängen bestanden hinsichtlich des Anteils männlicher und weiblicher Auszubildender keine signifikanten Unterschiede ( $p_{(Global)}=0,8688$ ) (siehe Anhang Tabelle 67). Auszubildende des Jahrgangs 2006/2007 waren zu 87,2% ( $n=75$ ) männlichen und zu 12,8% ( $n=11$ ) weiblichen Geschlechts. In den Jahrgängen 2007/2008 und 2008/2009 waren 84,9% ( $n=231$ ; weiblich 15,1%  $n=41$ ; keine Angabe  $n=1$ ) beziehungsweise 85,7% ( $n=293$ ; weiblich 14,3%  $n=49$ ; keine Angaben= $3$ ) männlich (siehe Tabelle 53).

Auszubildende des Jahrgangs 2006/2007 waren im Durchschnitt 19,53 Jahre, Auszubildende der Jahrgänge 2007/2008 und 2008/2009 waren durchschnittlich 19,88 Jahre und 19,94 Jahre alt, dahingehend bestanden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Jahrgängen (siehe Tabelle 53).

Im Hinblick auf die Häufigkeit von Beschwerden der tiefen Atemwege bestanden keine signifikanten Unterschiede zwischen den untersuchten Jahrgängen ( $p_{(Global)}=0,1904$ ) (siehe Anhang Tabelle 67). Befragt nach Beschwerden der tiefen Atemwege, äußerten 22,4% ( $n=19$ ) der Aus-

zubildenden des Jahrgangs 2006/2007, diese bereits gehabt zu haben. In den Jahrgängen 2007/2008 und 2008/2009 waren es jeweils 19,7% (n=53) und 15,3% (n=52) (siehe Tabelle 53).

Bezüglich der Häufigkeit von Beschwerden der oberen Atemwege bestanden keine signifikanten Unterschiede zwischen den untersuchten Jahrgängen ( $p_{(\text{Global})}=0,0524$ ) (siehe Anhang Tabelle 67). Beschwerden der oberen Atemwege gaben 22,4% (n=19) der Auszubildenden des Jahrgangs 2006/2007 an. Zum Vergleich waren es 33,3% (n=90) der Auszubildenden des Jahrgangs 2007/2008 und 25,8% (n=88) der Auszubildenden des Jahrgangs 2008/2009 (siehe Tabelle 53).

Im Hinblick auf die Häufigkeit von Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten bestanden keine signifikanten Unterschiede zwischen den untersuchten Jahrgängen ( $p_{(\text{Global})}=0,6153$ ) (siehe Anhang Tabelle 67). Über Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten berichteten 21,4% (n=18) der Auszubildenden des Jahrgangs 2006/2007. Demgegenüber waren es 22,1% (n=59) der Auszubildenden des Jahrgangs 2007/2008 und 18,9% (n=64) der Auszubildenden des Jahrgangs 2008/2009 (siehe Tabelle 53).

Bezüglich der Häufigkeit von ärztlich festgestellten Allergien bestanden keine signifikanten Unterschiede zwischen den untersuchten Jahrgängen ( $p_{(\text{Global})}=0,8066$ ) (siehe Anhang Tabelle 67). Eine ärztlich diagnostizierte Allergie gaben bereits 17,6% (n=15) der Auszubildenden des Jahrgangs 2006/2007 an. In den Jahrgängen 2007/2008 und 2008/2009 waren es jeweils 20,0% (n=54) und 18,1% (n=62) (siehe Tabelle 53).

– Ergebnisse –

	Jahrgang 2006/2007 (n=86)			Jahrgang 2007/2008 (n=273)			Jahrgang 2008/2009 (n=345)			p-Werte
	„Ja“	„Nein“	k.A.	„Ja“	„Nein“	k.A.	„Ja“	„Nein“	k.A.	
Beschwerden der tiefen Atemwege	19 (22,4%)	66 (77,6%)	1	53 (19,7%)	216 (80,3%)	4	52 (15,3%)	288 (84,7%)	5	0,1904
Beschwerden der oberen Atemwege	19 (22,4%)	66 (77,6%)	1	90 (33,3%)	180 (66,7%)	3	88 (25,8%)	253 (74,2%)	4	0,0524
Beschwerden bei landwirtschaftl. Tätigkeiten	18 (21,4%)	66 (78,6%)	2	59 (22,1%)	208 (77,9%)	6	64 (18,9%)	274 (81,1%)	7	0,6153
Ärztlich diagnostizierte Allergien	15 (17,6%)	70 (82,4%)	1	54 (20,0%)	216 (80,0%)	3	62 (18,1%)	280 (81,9%)	3	0,8066
Landwirtschaftl. Herkunft	67 (77,9%)	19 (22,1%)	0	205 (75,6%)	66 (24,4%)	2	244 (70,9%)	100 (29,1%)	1	0,2635
Tierkontakt	85 (98,8%)	1 (1,2%)	0	261 (96,7%)	9 (3,3%)	3	320 (93,6%)	22 (6,4%)	3	0,0513
Geschlecht	75 (87,2%)	11 (12,8%)	0	231 (84,9%)	41 (15,1%)	1	293 (85,7%)	49 (14,3%)	3	0,8688
Alter	Ø 19,53 Jahre			Ø 19,88 Jahre			Ø 19,94 Jahre			Nicht signifikant

Tabelle 53: Vergleich der einzelnen Jahrgänge hinsichtlich der Fragen zu den Zielgrößen (symptomatische und allergiebezogene Fragen 1-4) sowie der Einflussgrößen Landwirtschaftliche Herkunft, Tierkontakt, Geschlecht und Alter (Fragen 5-7)

#### 4.6 Auszubildende ohne landwirtschaftliche Herkunft mit Tierkontakt im Lehrbetrieb im Vergleich mit dem übrigen Kollektiv

Auszubildende, die nicht in der Landwirtschaft aufgewachsen waren, waren nicht signifikant häufiger männlich oder weiblich als Auszubildende des Restkollektivs ( $p=0,4870$ ). Auszubildende, die nicht in der Landwirtschaft aufgewachsen waren, aber Tierkontakt im Lehrbetrieb haben ( $n=168$ ; 23,9% der Auszubildenden des Gesamtkollektivs), waren zu 83,9% ( $n=141$ ) männlich und zu 16,1% ( $n=27$ ) weiblich. Auszubildende im Restkollektiv waren zu 85,4% ( $n=458$ ) männlich und zu 13,8% ( $n=74$ ) weiblich (siehe Tabelle 54).

Auszubildende ohne landwirtschaftliche Herkunft mit aktuellem Tierkontakt zeigten gegenüber anderen Auszubildenden hinsichtlich jeglicher Ziel- bzw. Einflussgrößen keine signifikanten Unterschiede (siehe Tabelle 54). Auszubildende mit Tierkontakt im Lehrbetrieb ohne landwirtschaftliche Herkunft zeigten Beschwerden der tiefen Atemwege zu 15,9% ( $n=26$ ), die übrigen Auszubildenden zu 18,5% ( $n=98$ ) ( $p=0,4411$ ). Beschwerden der oberen Atemwege betreffend, gaben Auszubildende mit Tierkontakt im Lehrbetrieb ohne landwirtschaftliche Herkunft diese zu 30,1% ( $n=50$ ) an. Im Restkollektiv waren es 27,7% ( $n=147$ ) ( $p=0,5517$ ). Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten äußerten Auszubildende mit Tierkontakt im Lehrbetrieb ohne landwirtschaftlichen Hintergrund zu 21,7% ( $n=36$ ), Auszubildende im Restkollektiv zu 20,1% ( $n=105$ ) ( $p=0,6541$ ). Auszubildende mit Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb ohne landwirtschaftlichen Hintergrund gaben zu 16,8% ( $n=28$ ) eine ärztlich diagnostizierte Allergie an, im Restkollektiv waren es 19,4% ( $n=103$ ) ( $p=0,4416$ ).

– Ergebnisse –

	Auszubildende ohne landwirtschaftliche Herkunft aber aktuell mit Tierkontakt (n=168)		Restkollektiv (n=536)		Missing values	p-Wert
	„Ja“	„Nein“	„Ja“	„Nein“		
Beschwerden der tiefen Atemwege	26 (15,9%)	138 (84,1%)	98 (18,5%)	432 (81,5%)	10	0,4411
Beschwerden der oberen Atemwege	50 (30,1%)	116 (69,9%)	147 (27,7%)	383 (72,3%)	8	0,5517
Beschwerden bei landwirtschaftl. Tätigkeiten	36 (21,7%)	130 (78,3%)	105 (20,1%)	418 (79,9%)	15	0,6541
Ärztlich diagnostizierte Allergien	28 (16,8%)	139 (83,2%)	103 (19,4%)	427 (80,6%)	7	0,4416
Geschlecht	männlich 141 (83,9%)	weiblich 27 (16,1%)	männlich 458 (85,4%) weiblich 74 (13,8%)		4	0,4870
Alter	Ø 20,57		Ø 19,64			0,0022

Tabelle 54: Vergleich der Auszubildenden ohne landwirtschaftlichen Hintergrund, aber mit aktuellem Tierkontakt im Lehrbetrieb mit dem Restkollektiv

4.7 Vergleich der Ergebnisse des vorliegenden Früherkennungsfragebogens mit den Ergebnissen des Abschlussberichts des BAuA/BLB Projekts F 2066

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie werden in der folgenden Tabelle den Resultaten des Fragebogens zum BAuA/BLB Projekts F 2066 gegenübergestellt.

	Vorliegender, auf Kernfragen begrenzter Fragebogen „Früherkennungsfragebogen“	Fragebogen des BAuA/BLB Projekts F 2066 „Fragebogen Projekt F 2066“	p-Wert
Beschwerden der tiefen Atemwege	n=124 (17,6%)	n=58 (20,1%)	0,4181
Beschwerden der oberen Atemwege	n=197 (28,0%)	n=84 (29,1%)	0,8096
Beschwerden der tiefen Atemwege bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten	n=141 (20,0%)	n=47 (16,3%)	0,1282
Beschwerden der oberen Atemwege bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten		n=70 (24,2%)	0,1925
Allergie ärztlich festgestellt	n=131 (18,6%)	Nicht erfasst	-
Allergieserologie positiv	Nicht erfasst	n=97 (33,6%)	-
Landwirtschaftliche Herkunft	n=516 (73,3%)	n=255 (88,2%)	<0,001
Tierkontakt	n=666 (94,6%)	n=285 (98,6%)	0,0143
Geschlecht	m 599 (85,1%) w 101 (14,3%)	m 266 (92,0%) w 23 (8,0%)	0,0052
Alter	Ø 19,86	Ø 19,72	0,4232

Tabelle 55: Vergleich der Ergebnisse der jeweils ausgewerteten Fragebögen der Ausbildungsjahrgänge 2006-2009 der LVA Echem mit denen des Abschlussberichts BAuA/BLB Projekt F 2066

Hinsichtlich der Kollektiveigenschaften gab es im Vergleich zwischen der vorliegenden Untersuchung und dem BAuA/BLB Projekt F 2066 einige signifikante Unterschiede (siehe Tabelle 55).

Im Kollektiv des vorliegenden Früherkennungsfragebogens waren mit 14,3% (n=101) signifikant mehr Teilnehmer weiblich als im Kollektiv des Abschlussberichts des BAuA/BLB Projekt F 2066 mit 8,0% (n=23) ( $p=0,0052$ ).

Signifikant weniger Auszubildende des vorliegenden Kollektivs zum Früherkennungsfragebogen waren in der Landwirtschaft aufgewachsen [( $p<0,001$ ); 73,3% (n=516) vs. 88,2% (n=255)] und hatten auch signifikant seltener Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb [( $p=0,0147$ ); 94,6% (n=666) vs. 98,6% (n=285)] als Auszubildende des BAuA/BLB Projekt F 2066.

Keinen signifikanten Unterschied gab es die Altersdurchschnittswerte beider Kollektive betreffend ( $p=0,4232$ ). Der Altersdurchschnitt war bei den Auszubildenden des Kollektivs des vorliegenden Früherkennungsfragebogens mit 19,86 Jahren nicht signifikant höher als im Kollektiv des Abschlussberichts BAuA/BLB Projekt F 2066 mit durchschnittlich 19,72 Jahren.

Trotz unterschiedlicher Kollektiveigenschaften gab es bezüglich der erfragten Zielgrößen keine signifikanten Unterschiede zwischen dem Kollektiv des vorliegenden Früherkennungsfragebogens und dem Kollektiv des BAuA/BLB Projekt F 2066 (siehe Tabelle 55).

In Bezug auf die Häufigkeit von Beschwerden der tiefen Atemwege bestand kein signifikanter Unterschied zwischen dem Kollektiv des vorliegenden Früherkennungsfragebogens und dem Kollektiv des BAuA/BLB Projekt F 2066 ( $p=0,4181$ ). Beschwerden der tiefen Atemwege wurden im Früherkennungsfragebogen zu 17,6% (n=124) angegeben, im Fragebogen des BAuA/BLB Projekt F 2066 zu 20,1% (n=58).

Auch hinsichtlich Beschwerden der oberen Atemwege gab es zwischen beiden Kollektiven keinen signifikanten Unterschied ( $p=0,8096$ ). Beschwerden der oberen Atemwege wurden im Früherkennungsfragebogen zu 28,0% (n=197) und im Fragebogen des BAuA/BLB Projekt F 2066 zu 29,1% (n=84) angegeben.

Bezüglich der Häufigkeit von Beschwerden der tiefen bzw. oberen Atemwege, die auch im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten aufgetreten waren, bestanden ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen dem vorliegenden Früherkennungsfragebogenkollektiv und dem Kollektiv des BAuA/BLB Projekt F 2066 ( $p=0,1282$  tiefe Atemwegsbeschwerden/  $p=0,1925$  obere Atemwegsbeschwerden). Dabei wurden Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten im vorliegenden Früherkennungsfragebogen zu 20,0% ( $n=141$ ) angegeben, im Fragebogen des BAuA/BLB Projekt F 2066 16,3% ( $n=47$ ) arbeitsplatzbezogener Beschwerden der tiefen Atemwege und 24,2% ( $n=70$ ) arbeitsplatzbezogener Beschwerden der oberen Atemwege.

18,6% ( $n=131$ ) der Befragten gaben im vorliegenden Früherkennungsfragebogen eine ärztlicherseits festgestellte Allergie an. Dieser Zielparameter wurde im Fragebogen des BAuA/BLB Projekt F 2066 nicht erfasst, positive Serologien wiesen jedoch bereits 33,6% ( $n=97$ ) der Auszubildenden im Fragebogen BAuA/BLB Projekt F 2066 auf.

## 5 Diskussion

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit sollte evaluiert werden, ob sich ein ausführlicher, im Rahmen des BAuA/BLB Projekt F 2066 (Heutelbeck und Metzner 2012) anhand klinischer Parameter validierter Fragebogen - ohne Verlust der Aussagekraft - auf ein die Kernfragen betreffendes Format reduzieren lässt. Dies erfolgte mit dem Ziel diesen gekürzten Fragebogen - zur Identifizierung der Entwicklung einer berufsbedingten allergischen Atemwegserkrankung gefährdeter landwirtschaftlicher Auszubildender - als praxistaugliche und effektive Früherkennungsmaßnahme zu etablieren.

Die vorliegende Studie zeigt eindrücklich, dass der gekürzte Früherkennungsfragebogen bezüglich der erfragten Zielgrößen, im Vergleich mit der längeren Fragebogenversion des BAuA/BLB Projekt F 2066, keine unterschiedlichen Ergebnisse liefert, sich jedoch im Rahmen seiner Integration in den landwirtschaftlichen Ausbildungsunterricht durch eine deutlich verbesserte praktische Nutzbarkeit auszeichnet.

Entscheidend für die Evaluierung des auf Kernfragen reduzierten Früherkennungsfragebogens waren die Ergebnisse zur Prävalenz von Beschwerden der tiefen und oberen Atemwege, diesen Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten und der Häufigkeit bereits ärztlich festgestellter Allergien im Vergleich mit den klinisch validierten Ergebnissen des Fragebogens BAuA/BLB Projekt F 2066.

Hinsichtlich Beschwerden der tiefen und oberen Atemwege zeigten sich keinerlei signifikante Unterschiede zwischen beiden Kollektiven. Im reduzierten Früherkennungsfragebogen wurden Beschwerden der tiefen und oberen Atemwege überwiegend (zu mehr als zwei Dritteln) in Kombination genannt. Ätiologisch erklärbar durch den „Etagenwechsel“ (Bachert 1997), der Ausweitung von zunächst oberen- zu tiefen Atemwegsbeschwerden. Über die Hälfte der Fälle aufgetretener Beschwerden der tiefen und oberen Atemwege waren zudem mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten assoziiert, was auf eine große Relevanz für den Berufsalltag hinweist.

Unsere Ergebnisse zeigen Übereinstimmung mit Untersuchungen an vergleichbaren Kollektiven aus Polen und der Schweiz. Polnische Auszubildende der Landwirtschaft gaben zu 19,8% an, schon einmal Beschwerden der tiefen Atemwege gehabt zu haben (Spiewak et al. 2001). In einer Studie an bereits ausgebildeten Schweizer Landwirten der Altersklasse ab 21 Jahre hatten 18,3% Beschwerden der tiefen Atemwege (Danuser et al. 2001).

Nicht zuletzt aufgrund der in der vorliegenden Untersuchung festgestellten Assoziation von Atemwegssymptomen mit dem beruflichen Umfeld lag ein besonderer präventionsmedizinischer Fokus auf Beschwerden der tiefen und oberen Atemwege, die im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten auftraten. Dabei war insbesondere die Vergleichbarkeit der Prävalenz von tätigkeitsrelevanten Beschwerden – als eine der Kernfragen - in beiden Kollektiven für die Evaluation des Früherkennungsfragebogens von Bedeutung. Diesbezüglich bestand – wie bereits im Rahmen des Vergleichs tätigkeitsunabhängig aufgetretener Beschwerden - kein signifikanter Unterschied zwischen den Ergebnissen des vorliegenden Kollektivs und den Ergebnissen des Kollektivs des BAuA/BLB Projekt F 2066.

International wurden tätigkeitsrelevante Atemwegsbeschwerden für Landwirte altersübergreifend (ab 21 Jahre) mit 41,9% angegeben (Danuser et al. 2001), speziell in der jüngeren Altersklasse 21-40 Jahre traten berufsbedingte Beschwerden der Atemwege mit 44,8% sogar noch häufiger auf (Danuser et al. 2001). Landwirtschaftliche Auszubildende betreffend berichteten SPIEWAK et al. 2001 in Polen ebenfalls über sehr hohe Raten tätigkeitsbezogener Symptome. Von 139 polnischen Auszubildenden zeigten 56 (41,2%) eine allergisch bedingte Symptomatik bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten, wobei hier allerdings auch Pathologien der Haut berücksichtigt wurden. Besonders besorgniserregend war, dass 12 von 139 Auszubildenden (8,8%) bereits eine starke berufsbedingt gesundheitliche Kontraindikation gegenüber landwirtschaftlichen Tätigkeiten zeigten.

Angesichts der zum Teil bereits schweren gesundheitlichen Beeinträchtigung junger angehender Landwirte durch berufsbedingte allergische Atemwegserkrankungen ist die Frage ob bereits zu Ausbildungsbeginn allergische Sensibilisierungen vorliegen besonders präventionsrelevant. In diesem Zusammenhang ist nämlich gerade bei denjenigen Auszubildenden, die bereits zu Beginn einer Ausbildung ärztlicherseits festgestellte Allergien aufweisen, von einem deutlich erhöhten Risiko auszugehen, auf Allergene aus dem beruflichen Umfeld zu reagieren.

Knapp ein Fünftel der landwirtschaftlichen Auszubildenden gab im Früherkennungsfragebogen an, bereits eine ärztlicherseits festgestellte Allergie zu haben. Alarmierend war dabei insbesondere, dass nahezu jeder zweite dieser allergisch sensibilisierten Auszubildenden auch bereits bestehende Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten äußerte, was eine hohe Relevanz bereits in der Ausbildung bestehender allergischer Sensibilisierungen - im Hinblick auf den beruflichen Alltag - zeigt.

Soweit ein Vergleich in diesem Fall möglich ist, war die Anzahl der im vorliegenden Früherkennungsfragebogen angegebenen ärztlich festgestellten Allergien gegenüber den im BAuA/BLB Projekt F 2066 serologisch erfassten Sensibilisierungen deutlich niedriger. Dies liegt möglicherweise in der Tatsache begründet, dass bei vielen Befragten zum Zeitpunkt der Befragung noch keine ärztliche Allergiediagnostik erfolgt ist, jedoch bereits klinisch stumme Sensibilisierungen vorliegen. Dies unterstreicht die dringende Notwendigkeit der rechtzeitigen Identifizierung dieser asymptomatisch sensibilisierten Auszubildenden, um sie zu einem möglichst frühen Zeitpunkt ihrer Ausbildung einer ärztlichen Betreuung, allergischer Diagnostik und präventionsmedizinischer Beratung - hinsichtlich berufsbedingter Allergien - zuführen zu können.

Eine frühzeitige Erfassung allergiegefährdeter landwirtschaftlicher Beschäftigter und die Erkennung variabler allergischer Krankheitsverläufe stellte sich in der Literatur häufig als schwierig dar (Karjalainen et al. 2002). Die in der vorliegenden Studie gewählte Herangehensweise bezüglich der Erfragung von bereits ärztlicherseits festgestellten Allergien hat sich in internationalen Studien

jedoch bereits bewährt (Ehrenstein et al. 1999, Kilpeläinen et al. 2000, Downs et al. 2000), dabei lag die Häufigkeit mittels Fragebogen erfasster ärztlich diagnostizierter Allergien in einer unter französischen Getreidefarmern durchgeführten Untersuchung bei 44,0%. Landwirtschaftlich Beschäftigte, die nicht der Getreidewirtschaft nachgingen, gaben mit 47,3% sogar noch häufiger eine Allergie an (Thaon et al. 2011).

Gerade in Anbetracht der hohen Zahl von allergischen Erkrankungen im landwirtschaftlichen Arbeitsbereich ist dieser Aspekt in der Literatur deutlich unterrepräsentiert. Weiterer Untersuchung bedürfte insbesondere die Frage, ob ätiopathogenetisch Sensibilisierungen gegen ubiquitäre Antigene im beruflichen Umfeld bereits vor Ausbildungsbeginn vorliegen oder ob eine Sensibilisierung - durch die konstant hohe Exposition (Heederik und Sigsgaard 2005) gegenüber einer Vielzahl inhalativer Allergene über einen längeren Zeitraum (Iversen et al. 1990; Blaski et al. 1996) - erst berufsbedingt erfolgt.

Obwohl bezüglich der Zielgrößen keine signifikanten Unterschiede zwischen dem Kollektiv des reduzierten Früherkennungsfragebogens und dem Kollektiv des BAuA/BLB Projekt F 2066 bestanden, brachte der Vergleich der Kollektiveigenschaften einige bemerkenswerte Aspekte – im Sinne von signifikanten Unterschieden – hervor.

Besonders beachtenswert war, dass signifikant weniger Teilnehmer des Kollektivs des reduzierten Früherkennungsfragebogens aus der Landwirtschaft stammten als im Kollektiv des BAuA/BLB Projekt F 2066. Somit scheinen im Laufe der Jahre zunehmend mehr Jugendliche ohne landwirtschaftlichen Hintergrund eine Ausbildung in der Landwirtschaft zu beginnen als in früheren Jahren. Die landwirtschaftliche Herkunft war jedoch im vorliegenden Kollektiv des Früherkennungsfragebogens kein signifikanter Einflussfaktor auf die Häufigkeit von Beschwerden der tiefen und/oder oberen Atemwege, diesen Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten oder einer bereits ärztlicherseits festgestellten Allergie. Somit zeigte sich trotz einer größeren Anzahl nicht-landwirtschaftlich Aufgewachsener keine Zunahme der allergisch prädisponierten Auszubildenden.

Dies ist insbesondere unter dem Gesichtspunkt interessant, dass die Einflussgröße „Aufwachsen in der Landwirtschaft“ in der allergologischen Forschung in den letzten Jahrzehnten - im Hinblick auf einen möglichen protektiven Effekt gegenüber allergischen Erkrankungen - viel Aufmerksamkeit erhalten hat. Entgegen den Ergebnissen der vorliegenden Studie, die keinen signifikanten Unterschied hinsichtlich Beschwerdeprävalenz bei landwirtschaftlicher Herkunft gezeigt hatten, wurde in einer Reihe von Studien an unterschiedlichsten Altersgruppen in der Allgemeinbevölkerung meist ein protektiver Effekt einer landwirtschaftlich verbrachten Kindheit in Bezug auf ein allergisches Asthma und eine allergische Rhinitis beschrieben. Auch Untersuchungen an Schulkindern in Europa und weltweit (Braun-Fahländer et al. 1999, u.a., siehe Tabelle 56) zeigten überwiegend diesen Trend:

	Autor	Jahr	Kollektiv	Methode	Beschwerden der tiefen Atemwege/ Asthma	Beschwerden der oberen Atemwege/ Rhinitis
1	Braun-Fahländer et al.	1999	n=1620 Schweizer Schulkinder (Alter 6-15)	Fragebogen + Serologie	Landwirtkinder 7,8% vs. Nicht-Landwirtkinder 9,6%	Landwirtkinder 7,2% vs. Nicht-Landwirtkinder 13,3%
2	von Ehrenstein et al.	1999	n=10163 Deutsche Schulkinder (Alter 5-7)	Fragebogen	Landwirtkinder 3,4% vs. Nicht-Landwirtkinder 6,4% ärztlich diagnostiziert	Landwirtkinder 1,8% vs. Nicht-Landwirtkinder 4,9% ärztlich diagnostiziert
3	Downs et al.	2000	n=1500 Australische Schulkinder (Alter 7-12)	Fragebogen + Pricktest	Moree: Farm 43,4% vs. Non-farm 40,6%	Moree: Farm 46,0% vs. Non-farm 39,2%
4	Ernst und Cormier	2000	n=1199 Kanadische Schulkinder (Alter 12-19)	Fragebogen + Pricktest + Spirometrie	Farm 12,9% vs. Non-farm 17,4% Frauen >Männer	Farm 5,7% vs. Non-farm 3,8% Frauen >Männer
5	Klintberg et al.	2001	n=707 Schwedische Schulkinder (Alter 7-8)	Fragebogen + Pricktest	Farm 8,1% vs. Non-farm 13,0%	Farm 3,7% vs. Non-farm 9,1%
					Kein signifikanter Unterschied bezüglich Anzahl der atopischen Sensibilisierungen	

6	von Mutius und Maisch (ALEX-Studie)	2002	n=1709 Deutsche Grund- und Hauptschüler (Alter 7-12)	Fragebogen + Serologie	Landwirtkinder 3,8% vs. Nicht-Landwirtkinder 7,2%	Landwirtkinder 4,1% vs. Nicht-Landwirtkinder 10,6%
7	Wickens et al.	2002	n=293 neuseeländische Schulkinder (Alter 7-10)	Fragebogen + Pricktest	1.Lebensjahr: Farm vs. Non-farm 34% vs. 33% Aktuell: Farm vs. Non-farm 39% vs. 31%	1.Lebensjahr: Farm vs. Non-farm 26% vs. 16% Aktuell: Farm vs. Non-farm 29% vs. 14%
8	Remes et al.	2004	n=924 Finnische Schulkinder (Alter 6-13)	Fragebogen + Pricktest	Farm 5,5% vs. Non-farm 6,7%	Farm 9,6% vs. Non-farm 12,8%

Tabelle 56: Aufgelistet sind Studien zum Vergleich der Raten allergisch bedingter Beschwerden der tiefen und oberen Atemwege bei Schulkindern europa- und weltweit, stratifiziert nach landwirtschaftlichem und nicht-landwirtschaftlichem Aufwachsen

Eine Studie in der Allgemeinbevölkerung Europas (ECRHS - The European Community Respiratory Health Survey) an zufällig ausgewählten Erwachsenen (Alter 20-44) zeigte ebenfalls eine bis ins Erwachsenenalter andauernde Tendenz zu niedrigerer Allergieprävalenz bei landwirtschaftlicher Herkunft, allerdings bereits mit deutlicher Annäherung der Allergieraten (Burney et al. 1994).

Im Gegensatz zu den genannten Studien ergaben einige Untersuchungen jedoch gegenläufige Tendenzen. KLINTBERG et al. berichteten 2001 zwar über ein signifikant vermehrtes Auftreten von Rhinokonjunktividen und Asthma bronchiale bei nicht-landwirtschaftlich aufgewachsenen schwedischen Schulkindern. Das landwirtschaftliche Aufwachsen wirkte sich hier jedoch nicht signifikant auf die Häufigkeit von atopischen Sensibilisierungen - ermittelt durch Haut-Pricktests gegenüber ubiquitären Allergenen - aus. Österreichische, auf Bauernhöfen aufgewachsene Schulkinder zeigten zwar niedrigere Allergieraten gegenüber Pollen, nicht aber gegenüber Katzenhaaren und Milben (Riedler et al. 2000). Eine australische Studie (Downs et al. 2000) an Schulkindern (7-12 Jahre) durchgeführt in zwei Städten ergab in einer dieser Städte (Moree,

Australien) sogar eine niedrigere Asthma- und Rhinitisprävalenz bei nicht-landwirtschaftlich aufgewachsenen Kindern (Für Asthma: 43,4% Farm vs. 40,6% Non-Farm; Rhinitis: 46,0% Farm vs. 39,2% Non-Farm). Die von WICKENS et al. 2002 durchgeführte Studie an 293 neuseeländischen Schulkindern im Alter von 7-10 Jahren ergab zudem höhere Raten für jemals vorhanden gewesenes Asthma und Heuschnupfen bei sowohl im ersten Lebensjahr auf einer Farm aufgewachsenen als auch für momentan auf einer Farm lebenden Probanden gegenüber Nicht-Farmern (Asthma und Heuschnupfen 39% und 29% vs. 31% und 14%). Junge Erwachsene betreffend berichteten KILPELÄINEN et al. 2002 in einer klinischen Studie an 296 finnischen Erstsemesterstudenten, dass zwar eine landwirtschaftlich verbrachte Kindheit mit einem geringeren Erkrankungsrisiko für Asthma und geringerer Sensibilisierung gegenüber Birken- und Lieschgraspollen und Katzenallergenen einherging, jedoch mit einem erhöhten Risiko für eine allergische Sensibilisierung gegen Hausstaubmilben vergesellschaftet war.

So besteht hinsichtlich des protektiven Effektes einer landwirtschaftlichen Herkunft – gerade auch in Bezug auf jüngere landwirtschaftliche Beschäftigte - eine kontroverse Diskussion. Untersuchungen an Kollektiven landwirtschaftlicher Auszubildender sind jedoch bislang rar. Lediglich eine diesbezüglich durchgeführte dänische Studie (Portengen et al. 2002) sowie ein polnisches Kollektiv (Spiewak et al. 2001) zeigten niedrigere Atopieraten bei jungen Landwirten mit landwirtschaftlicher Herkunft, wobei in Dänemark im Hinblick auf die Prävalenz von Asthma bronchiale und Rhinokonjunktivitis keine signifikanten Unterschiede zwischen landwirtschaftlich und nicht-landwirtschaftlich aufgewachsenen Auszubildenden bestanden.

Hinsichtlich bereits ausgebildeter Landwirte zeigte eine polnische Fall-Kontroll-Studie (Walusiak et al. 2004) an 100 polnischen Landwirten (sowie 102 Kontroll-Landwirten) einen protektiven Effekt gegenüber berufsbedingtem Asthma bei Beschäftigten kleiner landwirtschaftlicher Betriebe, die sowohl Viehhaltung als auch Agrarwirtschaft betrieben. Somit ergab sich ein weiterer Hinweis auf eine mögliche Protektion gegenüber allergischen Atemwegserkrankungen durch landwirtschaftliches Aufwachsen. Als ursächlich wurde hier

das lebenslange Aufwachsen und Verbleiben auf dem Hof mit engem Kontakt zum „natürlichen“ Lebensraum und der damit verbundenen protektiven Endotoxinexposition - hervorgerufen durch bakterielle Bestandteile der mikrobiologischen Flora in Viehstallungen - vermutet. Der genaue Mechanismus dieser Protektion ist allerdings nicht abschließend geklärt (Walusiak et al. 2004), zumal dieselbe Endotoxinexposition bei bestehenden allergischen und asthmatischen Erkrankungen nachgewiesenerweise zu einer gesteigerten Symptomatik führt (Liu und Murphy 2003).

Am vorliegend untersuchten Kollektiv niedersächsischer Auszubildender zeigte sich, dass ein protektiver Effekt einer landwirtschaftlichen Herkunft im jungen Erwachsenenalter bei den landwirtschaftlichen Auszubildenden - bezüglich tätigkeits- und nicht-tätigkeitsrelevanter allergischer Atemwegsbeschwerden sowie bei der Häufigkeit ärztlich festgestellter Allergien - nicht mehr vorhanden ist. Als Ursache für die Aufhebung der Atopieprotektion bei landwirtschaftlich aufgewachsenen Auszubildenden könnte möglicherweise die stark erhöhte Exposition gegenüber einzelnen Allergenen, aber auch die gleichzeitige Allergendiversität (z.B. Tierhaarepithelien, Blütenpollen, verschiedene Milbenarten und Schimmelpilze) im landwirtschaftlichen Umfeld verantwortlich sein. Dazu werden vielfach gleichzeitig verschiedenste Getreidearten simultan angebaut und diverse Tiergattungen gehalten, von denen jeweils einzeln mögliche allergene Gefahren ausgehen und zudem – bei gleichzeitiger Exposition - eine Risikopotenzierung erfolgt (Heederik und Sigsgaard 2005). Nach Studienlage sind die erhöhten Konzentrationen landwirtschaftlicher Stäube im landwirtschaftlichen Arbeitsumfeld zudem wohl in der Lage, einen „Toleranzeffekt“ der Hygienehypothese zu egalisieren (Cullinan und Newman Taylor 2003).

Auch die Betriebsstruktur der landwirtschaftlichen Herkunft (Getreideanbau, Ackerbau oder Mischbetriebe) spielte in Studien zur Protektion eines landwirtschaftlichen Aufwachsens eine wichtige Rolle. Im Gegensatz zu Untersuchungen, die einen protektiven Effekt gegenüber berufsbedingtem

Asthma - bei gleichzeitig Getreideanbau und Viehhaltung betreibenden Landwirten (Walusiak et al. 2004) beschrieben hatten, zeigte sich in der vorliegenden Studie kein protektiver Effekt bezüglich einer Tätigkeit in Mischbetrieben. Eine bereits ärztlich diagnostizierte Allergie hatten Auszubildende, die von Mischbetrieben stammten sogar signifikant häufiger als aus reinen Tierhaltungsbetrieben stammende Auszubildende. Signifikant vermehrtes Auftreten von Beschwerden der oberen und tiefen Atemwege zeigten Auszubildende, die von ausschließlich ackerbaubetreibenden Höfen stammten. Präventionsmedizinisch besonders relevante Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten traten jedoch in keiner der Betriebsstrukturformen - im Vergleich mit den anderen Betriebsstrukturformen - signifikant häufiger auf.

Ein weiterer interessanter Unterschied hinsichtlich der Kollektiveigenschaften war, dass die landwirtschaftlichen Auszubildenden im vorliegenden Kollektiv im Vergleich mit dem Kollektiv des BAuA/BLB Projekt F 2066 signifikant seltener Tierkontakt hatten. Dies könnte Ausdruck einer sich fortwährend entwickelnden Landwirtschaft mit konsekutiver Veränderung der Lebens- und Arbeitsbedingungen sein. Dementsprechend von Bedeutung ist die damit verbundene Notwendigkeit zur Anpassung von Präventionsmaßnahmen, was eine Herausforderung für die Präventionsmedizin darstellt.

Im Hinblick auf den betrieblichen Kontakt zu Nutztieren als einen diskutierten Risikofaktor für die Entwicklung berufsbedingter allergischer Atemwegserkrankungen (Pabst et al. 2007, Terho et al. 1985) konnten wir den Tierkontakt im vorliegenden Kollektiv jedoch nicht als signifikanten Einflussfaktor bezüglich sämtlicher erfragter Zielgrößen identifizieren. Auch die Art des Tierkontakts war im vorliegenden Früherkennungsbogen nicht für signifikante Unterschiede im Hinblick auf tätigkeitsbezogene/nicht-tätigkeitsbezogene Beschwerden und ärztlich festgestellte Allergien verantwortlich.

Im Gegensatz dazu zeigte sich in der Literatur insbesondere bei Schweinehaltern eine Tendenz zu vermehrtem Auftreten von tätigkeitsbezogenen Atemwegsbeschwerden. So auch in der Auswertung des

European Farmers' Project wonach Schweinehalter das höchste Risiko asthmatischer Symptome im Zusammenhang mit ihrem Arbeitsplatz trugen (24,3%; n=2278) (Radon et al. 2002). In den USA wiesen in einer Studie von DONHAM et al. 1984 bereits 50-60% der in der Schweinhaltung Beschäftigten akute und chronische Beschwerden der tiefen Atemwege auf. KIMBELL-DUNN et al. 1999 beschrieben in Neuseeland eine deutlich erhöhte Prävalenz von allergischem Asthma bei Schweinehaltern im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung sowie im Vergleich zu anderen Nutztierhaltern. Auch einige andere Studien zeigten erhöhte Asthmaraten bei Schweinehaltern darunter ZEJDA et al. 1993, CHOUDAT et al. 1994, PRELLER et al. 1995 und IVERSEN et al. 1988, letztere mit einer doppelt so hohen Asthmaprävalenz für Schweinehalter gegenüber Getreidefarmern. Ursächlich wurde hier eine hohe Rate an organischen Stäuben, Endotoxinen, Desinfektionsmitteln, Bakterien und Pilzen im Umfeld der Schweinestallungen angenommen (Kimbell-Dunn et al. 1999).

Aufgrund der Studienlage zu protektivem Aufwachsen in der Landwirtschaft (Braun-Fahrländer et al. 1999, von Mutius und Maisch 2002, Remes et al. 2004) und dem potentiellen Risikofaktor Nutztierhaltung (Terho et al. 1985, Pabst et al. 2007) analysierten wir in der vorliegenden Auswertung ergänzend den möglichen Einfluss einer nicht-landwirtschaftlichen Herkunft bei aktuell bestehendem Tierkontakt im Lehrbetrieb hinsichtlich aller erfragten Zielgrößen. Dabei bestand im Vergleich mit dem Restkollektiv weder ein signifikanter Unterschied bezüglich der Häufigkeit des Auftretens von Atemwegsbeschwerden (auch im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten) noch hinsichtlich der Häufigkeit ärztlicherseits festgestellter Allergien.

Die mit der vorliegenden niedersächsischen Untersuchung vergleichbaren Studien in Deutschland - welche meist einen protektiven Effekt eines landwirtschaftlichen Aufwachsens gegenüber Atopie beschrieben hatten - waren bislang nahezu ausschließlich im süddeutschen Raum lokalisiert. Daher könnten regionale Einflussfaktoren für die unterschiedlichen Ergebnisse

verantwortlich sein. Diese Vermutung wird durch die Tatsache gestützt, dass umfangreiche, europaweit angelegte Studien bereits signifikante und ausschließlich geographisch bedingte Variationen der Häufigkeit allergischer Sensibilisierungen nachgewiesen haben (Newson et al. 2014, GA(2)LEN-Survey). So könnten neben einer möglicherweise regional vorhandenen Protektion durch eine landwirtschaftliche Herkunft - auch in Bezug auf den Kontakt zu Nutztieren - regionale Unterschiede für die zum Teil variablen Atopieraten ursächlich sein. Eine weiterführende, überregionale Durchführung zukünftiger Untersuchungen zu diesem Thema könnte zur Klärung möglicher geographischer Einflüsse beitragen.

Ein besonderer in Wissenschaft und Praxis oft wenig beachteter Aspekt ist die Zunahme weiblicher Beschäftigter - insbesondere auch in weitgehend männlich dominierten Beschäftigungsbereichen - und das geschlechtsspezifische Auftreten von Beschwerden der tiefen und oberen Atemwege.

In Bezug auf das Geschlecht waren im vorliegenden Kollektiv signifikant mehr Auszubildende weiblich als im Kollektiv des BAuA/BLB Projekt F 2066. Folglich scheint der Anteil weiblicher Auszubildender im landwirtschaftlichen Bereich in den letzten Jahren zuzunehmen.

Eines unserer entscheidenden Ergebnisse war daher, dass weibliche Auszubildende mehr als doppelt so häufig über Beschwerden der tiefen und oberen Atemwege berichteten als männliche Auszubildende. Das Auftreten von Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten und eine ärztlich festgestellte Allergie gaben weibliche Studienteilnehmerinnen sogar mehr als zweieinhalb Mal so häufig an.

Ein Konfundierungseffekt durch andere Einflussfaktoren konnte als Ursache der erhöhten Prävalenzen von Atemwegsbeschwerden und festgestellten Allergien bei weiblichen Auszubildenden ausgeschlossen werden, denn diese überwogen weder in einer der unterschiedlichen Betriebsformen signifikant noch waren sie signifikant häufiger landwirtschaftlicher bzw. nicht-landwirtschaftlicher Herkunft oder hatten signifikant häufiger Kontakt zu Nutztieren als männliche Auszubildende.

Eine 2011 in der deutschen Allgemeinbevölkerung durchgeführte Studie des Robert Koch-Instituts zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes gab die 12-Monats-Prävalenz für ärztlich diagnostiziertes Asthma bei Frauen mit 5,9% signifikant häufiger an als bei Männern mit 4,8% (Robert Koch-Institut 2011).

Bereits 1999 wurde dieser Trend tätigkeitsbezogen in einer Analyse der Daten der ECRHS-Studie (European Community Respiratory Health Survey) als auffällig und der Frauenanteil an berufsbedingtem Asthma als unterschätzt eingestuft (Kogevinas et al. 1999).

Die allergische Rhinitis betreffend ergab die ECRHS II-Studie 2011, dass unter Atopikern zwar eine erhöhte Inzidenz bei männlichen Studienteilnehmern in der Kindheit vorherrschte, dieses Verhältnis sich aber in späteren Jahren der Jugend und des Erwachsenenalters umkehrte (Matheson et al. 2011). Ähnliches zeigte sich bereits in der als Follow-up durchgeführten SOLAR-Studie (Radon et al. 2005), wonach bei allen erfragten Erkrankungen und Symptomen die Neuerkrankungsrate der weiblichen Teilnehmer signifikant erhöht war. Wichtigkeit erhalten diese neueren Erkenntnisse insbesondere auch unter dem Aspekt des steigenden Anteils an weiblichen Beschäftigten in risikobehafteten Branchen wie der Landwirtschaft.

Weitere Studien aus Italien (Viegi et al. 1991), Großbritannien (Meredith 1993), Frankreich (Krzyzanowski und Kauffmann 1998) und Neuseeland (Kimbell-Dunn et al. 1999) benannten ebenfalls ein erhöhtes berufsbedingtes Risiko für Atemwegserkrankungen bei Frauen.

Bei landwirtschaftlichen Auszubildenden in Polen (Spiewak et al. 2001) waren keine signifikanten Unterschiede - bezogen auf obere-, untere-, und arbeitsplatzbezogene Atemwegssymptomatik – zwischen beiden Geschlechtern festgestellt worden. Frauen überwogen hier signifikant lediglich in der Gruppe derer mit allergischen Hauterkrankungen. In einer dänischen Studie von OMLAND et al. (1999) zur Lungengesundheit junger landwirtschaftlich Beschäftigter gaben weibliche Befragte jedoch annähernd doppelt so häufig Asthmasymptome an.

Die Ursachen sind wohl vielschichtig, Frauen haben eine höhere Empfindsamkeit den eigenen Körper betreffend, insbesondere auch bezüglich

Erkrankungen der Atemwege (Becklake und Kauffmann 1999) und nehmen diese Körpersignale wohl auch ernster (Niedersächsisches Ministerium für Soziales, Frauen, Familie, Gesundheit und Integration 2013). Zudem nehmen Frauen deutlich häufiger an Gesundheitsförderungsmaßnahmen und Früherkennungsuntersuchungen teil (Robert Koch-Institut 2005), besitzen außerdem ein größeres Allergiebewusstsein als Männer (Hermann-Kunz 1999a) und gehen folglich auch mit allergischen Beschwerden früher zum Arzt. Männer haben aufgrund der traditionellen Geschlechterrollenverteilung außerdem ein größeres soziales Risiko, gerade auch in Bezug auf chronische Atemwegserkrankungen (Johnson et al. 2007).

Hinsichtlich Erforschung und Einleitung geschlechtsspezifischer Prävention besteht aufgrund einer deutlichen Zunahme des Anteils weiblicher Beschäftigter in der Landwirtschaft erhöhter Bedarf an Untersuchungen bezüglich dieser Thematik.

Auch im Rahmen der geschlechtsübergreifenden Prävention im landwirtschaftlichen Arbeitsumfeld besteht dringender Bedarf an einer Weiterentwicklung der bisherigen Präventionsstrategien, da diese bislang erst bei manifester berufsbedingter Erkrankung griffen.

Zur Erkennung von Erkrankungen im Frühstadium – insbesondere auch die berufsbedingten Atemwegserkrankungen betreffend - haben sich symptomorientierte Fragebögen als geeignet erwiesen. Auch nach den aktuellen Leitlinien zur Prävention arbeitsbedingter obstruktiver Atemwegserkrankungen ist ein standardisierter und mit positivem Ergebnis evaluierter Fragebogen ein sensitives Instrument zur Identifizierung von Personen mit erhöhtem Risiko hinsichtlich einer berufsbedingten Sensibilisierung und spielt auch in Bezug auf die Erfassung von diesbezüglichen Risikoprofilen eine zentrale Rolle (Baur et al. 2011).

Trotz der leitliniengerechten Anwendung von Fragebögen zur Früherkennung berufsbedingter Atemwegserkrankungen liegen mögliche Schwachpunkte - im Rahmen der Erfassung von Symptomen durch Fragebögen - in der subjektiven Beurteilung der Beschwerden durch die Betroffenen sowie in einer potentiell

mangelnden Kooperationsbereitschaft begründet. Auch der Recall Bias (Retrospektionseffekt) - eine Verzerrung der Erinnerung über einen längeren Zeitraum - oder eine zum Fragezeitpunkt eher geringe Bedeutungsbeimessung von Symptomen durch die Befragten spielen eine Rolle.

Dennoch gibt es laut SAMET 1987 und JENKINS et al. 1996 eine validiert hohe Korrelation zwischen anamnestisch erfassten Atemwegserkrankungen und einer bestätigten ärztlichen Diagnose. Auch in Bezug auf das arbeitsplatzbedingte Asthma bronchiale gilt der Fragebogen als sensitives Instrument (Burney et al. 1989, Jaakkola et al. 2013). Von KILPELÄINEN et al. wurde zudem eine hohe Spezifität und ein hoher positiv prädiktiver Wert (PPW) bezüglich diagnosebezogener Fragen (wie ärztlich diagnostizierten Allergien) für allergieorientierte Fragebögen validiert.

Da insbesondere junge Landwirte zunehmend einer Öffnung der traditionellen landwirtschaftlichen Lebensweise hin zu einer moderneren Landwirtschaft aufgeschlossen gegenüberstehen, ist gerade die Ausbildungsphase der ideale Zeitpunkt, um Prävention mittels des vorliegenden Früherkennungsfragebogens - als einfach nutzbares Präventionsinstrument - in den Berufsalltag zu integrieren. Frühzeitig identifizierte Auszubildende mit atopischer Prädisposition, bei denen von einem erhöhten Risiko auszugehen ist, an einer berufsbedingten allergischen Atemwegserkrankung zu erkranken, können so schon zu Beginn ihrer Ausbildungszeit im Sinne eines individualisierten Arbeitsschutzes beraten und eine notwendige präventionsmedizinische Betreuung eingeleitet werden. Durch das Ausfüllen des Früherkennungsfragebogens kann zudem eine erhöhte Aufmerksamkeit für allergisch bedingte, tätigkeitsrelevante Atemwegserkrankungen bei den landwirtschaftlichen Auszubildenden erreicht werden (Heutelbeck und Metzner 2012), was konsekutiv auch zu einem erhöhten Gesundheitsbewusstsein und zur frühzeitigen Wahrnehmung von tätigkeitsbezogenen Atemwegssymptomen führt.

Aufgrund der erfolgreichen Etablierung des vorliegenden Fragebogens in den landwirtschaftlichen Ausbildungsunterricht, seiner leitliniengerechten Eignung zur Identifizierung einer berufsbedingten allergischen Atemwegserkrankung gefährdeter Auszubildender und der positiven Evaluierung - anhand der klinisch validierten Ergebnisse des Fragebogens des BAuA/BLB Projekts F 2066 - sollte dieser in der vorliegenden Form weiter genutzt werden.

Mit diesem Früherkennungsfragebogen ist bei landwirtschaftlichen Auszubildenden damit erstmals eine dringend benötigte Prävention zu einem frühen Zeitpunkt einer sich entwickelnden, berufsbedingten allergischen Atemwegserkrankung möglich, was einen entscheidenden Schritt für die Verbesserung der bisher unzureichenden Präventionsmaßnahmen bedeutet.

Wegen der weiterhin unklaren Risikoprofile und möglicher protektiver Einflussfaktoren die allergisch bedingten Atemwegserkrankungen in der Landwirtschaft betreffend, sind im Sinne der Weiterentwicklung von Präventionsstrategien weitere Untersuchungen erforderlich.

Es fehlen insbesondere gesicherte Erkenntnisse bezüglich eines fraglich bis ins Erwachsenenalter andauernden, allergieprotektiven Effekts einer landwirtschaftlich verbrachten Kindheit (Kommission Umweltmedizin am Robert-Koch-Institut - Arbeitsgruppe Allergie 2014) und in diesem Rahmen auch Studien zu Prävalenz und Prävention von berufsbedingten allergischen Atemwegserkrankungen bei landwirtschaftlichen Auszubildenden.

Speziell unter dem Aspekt des nicht signifikant unterschiedlichen Auftretens von Atemwegssymptomen und bereits bestehenden Allergien bei landwirtschaftlich und nicht-landwirtschaftlich aufgewachsenen Auszubildenden im vorliegenden niedersächsischen Kollektiv, sollten zukünftige Untersuchungen auch Unklarheiten bezüglich möglicherweise vorliegender regionaler Effekte beseitigen.

## 6 Zusammenfassung

Allergische Atemwegserkrankungen zeigen in den letzten Jahrzehnten deutschland- und europaweit eine steigende Prävalenz. Bereits bis zu 10% der durch eine allergische Reaktion ausgelösten Asthmafälle sind berufsbedingt, dabei trugen in einigen Studien landwirtschaftliche Beschäftigte unter allen gefährdeten Berufsgruppen das höchste Risiko. Bei landwirtschaftlichen Auszubildenden und jungen Landwirten haben die berufsbedingten allergischen Atemwegserkrankungen bereits den zweitgrößten Anteil an der Gesamtzahl der festgestellten Berufskrankheiten. Insbesondere die schon in jungen Jahren chronifizierten Verläufe sind bei ihnen von großer individueller und sozioökonomischer Relevanz. Aus diesem Grund ist eine frühzeitige Identifizierung potentiell gefährdeter landwirtschaftlicher Auszubildender - zur Vermeidung beträchtlicher gesundheitlicher und sozialer Risiken - unabdingbar.

Ziel der vorliegenden Arbeit war die Evaluation eines Früherkennungsfragebogens zur Identifizierung der Entwicklung einer berufsbedingten allergischen Atemwegserkrankung gefährdeter landwirtschaftlicher Auszubildender. Zu diesem Zweck wurde auf der Basis des bereits vorhandenen - anhand klinischer Daten validierten - Fragebogens des BAuA/BLB Projekt F 2066 eine auf Kernfragen reduzierte und praktikablere Version entwickelt. Die Kürzung erfolgte aufgrund der Tatsache, dass sich der ursprüngliche Fragebogen des BAuA/BLB Projekt F 2066 im Rahmen seiner Erprobung im Ausbildungsunterricht am Landwirtschaftlichen Bildungszentrum Echem als zu lang erwiesen hatte.

Im Falle der positiven Evaluation des gekürzten Fragebogens soll dieser als effektive Früherkennungsuntersuchung etabliert werden, um Auszubildende mit einem erhöhten Risiko - im Sinne bereits aufgetretener tätigkeitsrelevanter Beschwerden der Atemwege oder des Vorliegens ärztlicherseits festgestellter Allergien - einer weiterführenden präventionsmedizinischen Betreuung zuzuführen.

Die Validierung des gekürzten Früherkennungsfragebogens erfolgte im Vergleich mit der ursprünglich längeren Fragebogenversion des BAuA/BLB Projekt F 2066 am selben Kollektiv im Rahmen des überbetrieblichen Ausbildungsunterrichts des Landwirtschaftlichen Bildungszentrums Echem. Als Zielparameter wurden hierfür Beschwerden der tiefen und oberen Atemwege, das Auftreten dieser Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten und das Vorliegen bereits ärztlicherseits festgestellter Allergien gewählt.

Der auf Kernfragen reduzierte Früherkennungsfragebogen ergab im Vergleich mit den Ergebnissen der ursprünglichen Fragebogenversion keinerlei signifikante Unterschiede in Bezug auf die Häufigkeit sämtlicher Zielgrößen (Beschwerden der tiefen und oberen Atemwege, Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten oder bereits ärztlicherseits festgestellten Allergien).

Im Rahmen der Auswertung der gekürzten Fragebogenversion wurde - hinsichtlich der Erfassung möglicher Risikoprofile - besonderes Augenmerk auf die landwirtschaftliche Herkunft der Auszubildenden als möglicher Einflussfaktor gerichtet. Dies erfolgte besonders vor dem Hintergrund, dass in der Literatur häufig ein protektiver Effekt einer landwirtschaftlich verbrachten Kindheit im Hinblick auf die Entwicklung allergischer Erkrankungen im Kindesalter beschrieben wurde. Besonders bemerkenswert war daher, dass in der vorliegenden Studie bezüglich der Häufigkeit von angegebenen Beschwerden der tiefen und oberen Atemwege, diesbezüglichen Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten und der Häufigkeit bereits ärztlicherseits festgestellter Allergien bei den jungen Erwachsenen des niedersächsischen Kollektivs landwirtschaftlicher Auszubildender kein protektiver Effekt einer landwirtschaftlich verbrachten Kindheit mehr nachweisbar war.

Der vorliegende Früherkennungsfragebogen reproduziert die Ergebnisse des klinisch validierten Fragebogens des BAuA/BLB Projekt F 2066, damit ist die Divergenzhypothese widerlegt.

Dieser kann daher – insbesondere auch aufgrund seiner leitliniengerechten Eignung als sensitives Instrument zur Identifizierung Beschäftigter mit erhöhtem Risiko bezüglich der Entwicklung berufsbedingter allergischer Erkrankungen - einen entscheidenden Beitrag zur Prävention leisten. Eine überregional-landwirtschaftliche, aber auch eine übergewerbliche Übertragung ist daher zeitnah denkbar.

Im niedersächsischen Kollektiv landwirtschaftlicher Auszubildender war kein protektiver Effekt einer landwirtschaftlich verbrachten Kindheit gegenüber allergischen Erkrankungen der Atemwege nachweisbar. Diesbezüglich durchgeführte Studien an jungen Landwirten sind jedoch rar und wurden bislang nur im europäischen Ausland durchgeführt. Studien in Deutschland, welche - im Gegensatz zur vorliegenden Untersuchung an landwirtschaftlichen Auszubildenden - einen protektiven Effekt eines landwirtschaftlichen Aufwachsens bei Kindern und Jugendlichen gezeigt hatten, waren nahezu ausschließlich im süddeutschen Raum lokalisiert. Daher sollten zukünftige Studien - aufgrund des möglichen Vorliegens regionaler Effekte - überregional durchgeführt werden, um diesbezüglich unerforschte Einflussfaktoren und mögliche Risikoprofile zu ermitteln und damit die Entwicklung weiterführender Präventionsstrategien voranzutreiben.

## 7 Literaturverzeichnis

1. Asher MI, Keil U, Anderson HR, Beasley R, Crane J, Martinez F, Mitchell EA, Pearce N, Sibbald B, Stewart AW, Strachan D, Weiland SK, Williams HC (1995): International study of asthma and allergies in childhood (ISAAC): rationale and methods. *Eur Respir J* 8, 483-491
2. Bachert C (1997): Etagenwechsel bei respiratorischen Erkrankungen. *Atemw-Lungenkrkh* 23, 588-591
3. Bachert C, Borchard U, Wedi B, Klimek L, Rasp G, Riechelmann H, Schultze-Wernighaus G, Wahn U, Ring J (2003): Allergische Rhinokonjunktivitis – Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Allergologie und klinische Immunologie (DGAKI). *Allergo J* 12, 182-194
4. Bachert C, Lange B, Virchow JC: *Asthma und allergische Rhinitis – eine Erkrankung mit zwei Gesichtern*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2005
5. Ball TM, Castro-Rodriguez JA, Griffith KA, Holberg CJ, Martinez FD, Wright AL (2000): Siblings, day-care attendance and the risk of asthma and wheezing during childhood. *N Engl J Med* 343, 538-543
6. Baur X, Heutelbeck A, Kujath P, Stahlkopf H (2011): Prävention arbeitsbedingter obstruktiver Atemwegserkrankungen – Interdisziplinäre S1-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin. *Pneumologie* 65, 263-282
7. Becklake MR, Kauffmann F (1999): Gender differences in airway behaviour over the human life span. *Thorax* 54, 1119-1138
8. Blaski CA, Clapp WD, Thorne PS, Quinn TJ, Watt JL, et al. (1996): The role of atopy in grain dust-induced airway disease. *Am J Respir Crit Care Med* 154, 334–340
9. Bousquet J, Chanez P, Lacoste JY, White R, Vic P, Godard P, Michel FB (1992): Asthma: a disease remodeling the airways. *Allergy* 47, 3-11
10. Braun-Fahrländer C, Gassner M, Grize L, Neu U, Sennhauser FH, Varonier HS, Vuille JC, Wüthrich B (1999): Prevalence of hay fever and allergic sensitization in farmer's children and their peers living in the same rural community. *Clin Exp Allergy* 29, 28-34

11. Braun-Fahrländer C, Riedler J, Herz U, Eder W, Waser M, Grize L (2002): Environmental exposure to endotoxin and its relation to asthma in school-age children. *N Engl J Med* 347, 869-877
12. Braun-Fahrländer C, Lauener R (2003): Farming and protective agents against allergy and asthma. *Clin Exp Allergy* 33, 409-411
13. Buhl R, Berdel D, Criée C-P, Gillissen A, Kardos P, Kroegel C, Leupold W, Lindemann H, Magnussen H, Nowak D, et al. (2006): Leitlinie zur Diagnostik und Therapie von Patienten mit Asthma. *Pneumologie* 60, 139-183
14. Berufskrankheiten-Verordnung (BKV) Anlage 1 - Bundesgesetzblatt L, Bonn 1997, 2625-2626
15. Bundesministerium für Gesundheit – Prävention, o.Verf., Bonn 2015 <http://www.bundesgesundheitsministerium.de/service/begriffe-von-a-z/p/praevention.html> Zugriff am 01.01.2017
16. Burney PGJ, Lucynska C, Chinn S, Jarvis D (1994): The European Community Respiratory Health Survey. *Eur Respir J* 7, 954-960
17. Burney PGJ, Laitinen LA, Perdrizet S, Huckauf H, Tattersfield AE, Chinn S, Poisson N, Heeren A, Britton JR, Jones T (1989): Validity and repeatability of the IUATLD (1984) Bronchial Symptoms Questionnaire: an international comparison. *Eur Respir J* 2, 940-945
18. Choudat D, Goehen M, Korobaeff M, Boulet A, Dewitte JD, Martin MH (1994): Respiratory symptoms and bronchial reactivity among pig and dairy farmers. *Scand J Work Environ Health* 20, 48-54
19. Coca AF, Cooke RA (1923): On the classification of the phenomena of hypersensitiveness. *J Immunol* 8, 163-182
20. Cochrane AL (1971): Validation of screening procedures. *Br Med Bull* 27, 3-8
21. Cookson WOCM (1998): Genetic aspects of atopic allergy. *Allergy* 53, 9-14
22. Coombs RRA, Gell PGH: The classification of allergic reactions underlying disease. In: Gell PGH, Coombs RRA (Hrsg.): *Clinical aspects of immunology*. Davis, Philadelphia 1963, 317-337

23. Coombs RRA, Gell PGH, Classification of allergic reactions responsible for clinical hypersensitivity and disease. In: Gell PGH, Coombs RRA, Lachmann PJ (Hrsg.): Clinical aspects of immunology. Blackwell Scientific Publications, Oxford 1975, 761-782
24. Cullinan P, Newman Taylor A (2003): Asthma: environmental and occupational factors. Br Med Bull 68, 227-242
25. Custovic A, Simpson BM, Murray CS, Lowe L, Woodcock A, on behalf of the NAC Manchester Asthma and Allergy Group (2002): The National Asthma Campaign Manchester Asthma and Allergy Study. Pediatr Allergy Immunol 13, 32-37
26. Danuser B, Weber C, Künzli N, Schindler C, Nowak D (2001): Respiratory Symptoms in Swiss Farmers: An Epidemiological Study of Risk Factors. Am J Ind Med 39, 410-418
27. Deutsche Atemwegsliga e.V., Deutsche Gesellschaft für Pneumologie: Leitlinie zur Diagnostik und Therapie von Asthma – Kurzfassung. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2005
28. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung Spitzenverband: Prävention, o.Verf., Berlin 2011 <http://www.dguv.de/de/praevention/index.jsp> Zugriff am 01.01.2017
29. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung Spitzenverband: Anzeigen auf Verdacht einer Berufskrankheit - UV der gewerblichen Wirtschaft und der öffentlichen Hand sowie Schüler-UV, o. Verf., Berlin 2017 <http://www.dguv.de/de/zahlen-fakten/bk-geschehen/bk-verdachtsanzeigen/index.jsp> Zugriff am 01.01.2017
30. Donham KJ, Zavala DC, Merchant JA (1984): Respiratory symptoms and lung function among workers in swine confinement buildings: A cross-sectional epidemiological study. Arch Environ Health 39, 96-100

31. Douglas G, Higgins B, Barnes N, Boyter A, Burge S, Carnegie E, Cates C, Connet G, Couriel J, Cullinan P, et al. and the British Thoracic Society, Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) (2011): British Guideline on the Management of Asthma – A national clinical Guideline <http://www.sign.ac.uk/guidelines/fulltext/50/index.html> Zugriff am 01.01.2017
32. Douwes J, van Strien R, Doekes J, Smit J, Kerkhof M, Gerritsen J, Postma D, de Jongste J, Travier N, Brunekreef B (2006): Does early indoor microbial exposure reduce the risk of asthma? The Prevention and Incidence of Asthma and Mite Allergy birth cohort study. *J Allergy Clin Immunol* 117, 1067-1073
33. Downs SH, Marks TZ, Mitakakis JD, L  uppi JD, Car NG, Peat JK (2000): Having lived on a farm and protection against allergic diseases in Australia. *Clin Exp Allergy* 31, 570-575
34. Eduard W, Douwes J, Omenaas E, Heederik D (2004): Do farming exposures cause or prevent asthma? Results from a study of adult Norwegian farmers. *Thorax* 59, 381-386
35. Ege MJ, Frei R, Bieli C, Schram-Bijerk D, Waser M, Benz MR, Weiss G, Nyberg F, van Hage M, Pershagen G, et al. and the PARSIFAL Study team (2007): Not all farming environments protect against the development of asthma and wheeze in children. *J Allergy Clin Immunol* 119, 1140-1147
36. Elliot L, Yeatts K, Loomis D (2004): Ecological associations between asthma prevalence and potential exposure to farming. *Eur Respir J* 24, 938-941
37. Ernst P, Cormier Y (2000): Relative Scarcity of Asthma and Atopy among Rural Adolescents Raised on a Farm. *Am J Respir Crit Care Med* 161, 1563-1566
38. Fishwick D, Barber CM, Bradshaw LM, Harris-Roberts J, Francis M, Naylor S, Ayres J, Burge PS, et al. and the British Thoracic Society (2008): Standards of care for occupational asthma. *Thorax* 63, 240-250

39. Gehring U, Bischof W, Fahlbusch B, Wichman HE, Heinrich J (2002): House dust endotoxin and allergic sensitization in children. *Am J Respir Crit Care Med* 166, 939-944
40. Gereda JE, Leung DY, Liu AH (2000): Levels of environmental endotoxin and prevalence of atopic disease. *J A M A* 284, 1652-1653
41. Grossmann J (1997): One airway, one disease. *Chest* 111, 11-16
42. Haftenberger M, Laußmann D, Ellert U, Kalcklösch M, Langen U, Schlaud M, Schmitz R, Thamm M (2013): Prävalenz von Sensibilisierungen gegen Inhalations- und Nahrungsmittelallergene, Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). *Bundesgesundheitsbl* 56, 687-697
43. Heederik D, Sigsgaard T (2005): Respiratory Allergy in agricultural workers: recent developments. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 5, 129-134
44. Heinrich S, Kellberger J, Peters A, Vogelberg C, Genuneit J, Weinmayr G, v Mutius E, Nowak D, Radon K (2012): V35 SOLAR II – Berufsbedingte Atemwegserkrankungen – nach welcher Expositionsdauer treten sie bei jungen Erwachsenen auf?. *Arbeitsmedizin Sozialmedizin Umweltmedizin* 47, 133
45. Hermann-Kunz E, Thierfelder W (2001): Allergische Rhinitis und Sensibilisierungsraten – Nimmt die Prävalenz wirklich zu? (2001) *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 44, 643-653
46. Heutelbeck ARR, Hallier E (2009): Aktuelles zur Prävention der berufsbedingten Rinderallergie in der Landwirtschaft: Erfahrungen mit allergendichter Arbeitskleidung. *Zbl Arbeitsmed* 59, 98-104
47. Heutelbeck ARR, Janicke N, Langer C (2005): German cattle allergy study: prevention strategies for cattle allergy. *Allergy Clin Immunol Int: J World Allergy Org* Suppl 1, 385
48. Heutelbeck ARR, Janicke N, Hilgers R, Kütting K, Drexler H, Hallier E, Bickeböller H (2007): German cattle allergy study (CAS): public health relevance of cattle-allergic farmers. *Int Arch Occup Health* 81, 201-208

49. Heutelbeck ARR, Junghans C, Esselmann H, Hallier E, Schulz TG (2009): Exposure to allergens of different cattle breeds and their relevance in occupational allergy. *Int Arch Occup Environ Health* 82, 1123
50. Heutelbeck ARR, Metzner R: Prävention obstruktiver Atemwegserkrankungen in der Landwirtschaft: Verbesserung der Primär- und Sekundärprävention zu arbeits- und berufsbedingten obstruktiven Atemwegserkrankungen in der Landwirtschaft: Erstellung, Erprobung und Evaluierung eines territorial organisierten integrierten Modells auf der Basis wissenschaftlicher und praktischer Erkenntnisse. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund 2012 (nicht veröffentlicht; einsehbar im Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Waldweg 37B 37073 Göttingen bei der Autorin Priv. Doz. Dr. med. Astrid Heutelbeck)
51. Illi S, Depner M, Genuneit J, Horak E, Loss G, Strunz-Lehner C, Büchele G, Boznanski A, Danielewicz H, Cullinan P, Heederik D, Braun-Fahländer C, von Mutius E (2012): Protection from childhood asthma and allergy in Alpine farm environments – the GABRIEL Advanced Studies. *J Allergy Clin Immunol* 129, 1470-1477
52. Iversen M, Dahl R, Korsgaard J, Hallas T, Jensen EJ (1988): Respiratory symptoms in Danish farmers: an epidemiological study of risk factors. *Thorax* 43, 872-877
53. Iversen M, Korsgaard J, Hallas T, Dahl R (1990): Mite allergy and exposure to storage mites and house dust mites in farmers. *Clin Exp Allergy* 20, 211–219
54. Jaakkola MS, Gautrin D, Malo JL: Disease occurrence and risk factors. In: Malo JL, Chan-Yeung M, Bernstein DI (Hrsg.): *Asthma in the workplace*, 4. Auflage. CRC Press, Boca Raton 2013, 18-39

55. Jahn I (2005): Die Berücksichtigung der Geschlechterperspektive. Neue Chancen für Qualitätsverbesserungen in Epidemiologie und Gesundheitsforschung. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 3, 282-295
56. Jenkins MA, Clarke JR, Carlin JB, Robertson CF, Hopper JL, Dalton MF, Holst DP, Choi K, Giles GG (1996): Validation of questionnaire and bronchial hyperresponsiveness against respiratory physician assessment in the diagnosis of asthma. Int J Epidemiol 25, 609-616
57. Johnson JL, Campbell AC, Bowers M, Nichol AM (2007): Understanding the social consequences of chronic obstructive pulmonary disease: the effects of stigma and gender. Proc Am Thorac Soc 4, 680-682
58. Karjalainen A, Kari K, Martikainen R, Karjalainen J, Klaukka T (2002): Exploration of asthma risk by occupation – extended analysis of an incidence study of the Finnish population. Scand J Work Environ Health 28, 49-57
59. Kilpeläinen M, Terho EO, Helenius H, Koskenvou M (2000): Farm Environment in childhood prevents the development of allergies. Clin Exp Allergy 30, 201-208
60. Kilpeläinen M, Terho EO, Helenius H, Koskenvou M (2001): Validation of a new questionnaire on asthma, allergic rhinitis, and conjunctivitis in young adults. Allergy 56, 377-384
61. Kilpeläinen M, Terho EO, Helenius H, Koskenvou M (2002): Childhood farm environment and asthma and sensitization in young adulthood. Allergy 57, 1130-1135
62. Kimbell-Dunn M, Bradshaw L, Slater T, Erkinjuntti-Pekkanen R, Fishwick D, Pearce N (1999): Asthma and Allergy in New Zealand Farmers. Am J Ind Med 35, 51-57

63. Kleine-Tebbe J, Bergmann K-C, Friedrichs F, Fuchs T, Jung K, Klimek L, Kühr J, Lässig W, Lepp U, Niggemann B, et al., Deutsche Gesellschaft für Allergologie und klinische Immunologie (DGAKI), Ärzteverband Deutscher Allergologen (ÄDA), Gesellschaft für pädiatrische Allergologie und Umweltmedizin (GPA) (2006): Leitlinie – Die spezifische Immuntherapie (Hyposensibilisierung bei IgE-vermittelten allergischen Erkrankungen. *Allergo J* 15, 56-74
64. Klintberg B, Berglund N, Lilja G, Wickman M, Van Hage-Hamsten M (2001): Fewer allergic respiratory disorders among farmer's children in a closed birth cohort from Sweden. *Eur Respir J* 17, 1151-1157
65. Kogevinas M, Anto JM, Sunyer J, Tobias A, Kromhout H, Burney P (1999): Occupational asthma in Europe and other industrialised areas: a population-based study, European Community Respiratory Health Survey Study Group. *Lancet* 353(9166), 1750-1754
66. Kommission Umweltmedizin am Robert-Koch-Institut. Arbeitsgruppe Allergie (2014): Stellungnahme der Kommission Umweltmedizin zur Hygienehypothese. Beschluss 02/2014  
[http://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/UmweltKommission/Stellungnahmen\\_Berichte/Downloads/stellungnahme\\_hygienehypothese.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/UmweltKommission/Stellungnahmen_Berichte/Downloads/stellungnahme_hygienehypothese.pdf?__blob=publicationFile) Zugriff am 01.01.2017
67. Kramer MS: *Clinical Epidemiology and Biostatistics. A Primer for Clinical Investigators and Decision-Makers*; Springer Verlag, Heidelberg 1988
68. Kronqvist M, Johansson E, Pershagen G, Johansson SGO, van Hage-Hamsten M (1999): Risk factors associated with asthma and rhinoconjunctivitis among Swedish farmers. *Allergy* 54, 1142-1149
69. Kuschner WG, Chitkara RK, Sarinas PSA (1998): Occupational Asthma – practical points for diagnosis and management. *West J Med* 169, 342-350
70. Krzyzanowski M, Kauffmann F (1998): The relation of respiratory symptoms and ventilatory function to moderate occupational exposure in a general population. *Int J Epidemiol* 17, 397-406

71. Latza U, Bittner C, Baur X (2007): Berufsbedingte, allergische und irritative obstruktive Atemwegserkrankungen im gewerblichen Bereich: Geschlechtssensitive Identifikation von Präventionspotenzialen. *Ergo Med* 2, 48-57
72. Leynaert B, Neukirch C, Jarvis D, Chinn S, Burney P, Neukirch F (2001): Does living on a farm during childhood protect against asthma, allergic rhinitis, and atopy in adulthood?. *Am J Respir Crit Care Med* 164, 1829-1834
73. Liu HA, Murphy JR (2003): Hygiene hypothesis: fact or fiction?. *J Allergy Clin Immunol* 111, 471-478
74. Matheson MC, Dhamarge SC, Abramson MJ, Walters EH, Sunyer J, de Marco R, Leynaert B, Heinrich J, et al. (2011): Early-life risk factors and incidence of rhinitis: Results from the European Community Respiratory Health Study – and international population-based cohort study. *J Allergy Clin Immunol* 128, 816-823
75. Maziak W, Behrens T, Brasky TM, Duhme H, Rzehak P, Weiland SK, Keil U (2003): Are asthma and allergies in children and adolescents increasing? Results from ISAAC phase I and III surveys in Münster, Germany. *Allergy* 58, 572-579
76. Meredith S (1993): Reported incidence of occupational asthma in the United Kingdom. *J Epidemiol Com Health* 47, 459-463
77. Niedersächsisches Ministerium für Soziales, Frauen, Familie, Gesundheit und Integration (2013): Frauen und Gesundheit [http://www.ms.niedersachsen.de/themen/gleichberechtigung\\_frauen/frauen\\_gesundheit/13047.html](http://www.ms.niedersachsen.de/themen/gleichberechtigung_frauen/frauen_gesundheit/13047.html) Zugriff am 01.01.2017
78. Newson RB, van Ree R, Forsberg B, Janson C, Lötvall J, Dahlen SE, Toskala EM, Baelum J, et al. (2014): Geographical variation in the prevalence of sensitization to common aeroallergens in adults: the GA(2)LEN survey. *Allergy* 69, 643-651
79. Noon L (1911): Prophylactic inoculation against hay fever. *Lancet* 1, 1572

80. Omland Ø, Sigsgaard T, Hjort C, Pedersen OF, Miller MR (1999): Lung status in young Danish rurals: the effect of farming exposure on asthma-like symptoms and lung function. *Eur Respir J* 13, 31-37
81. Pabst R, Landmann D, Metzner R, Hallier E, Heutelbeck A (2007): Sensibilisierungsstatus gegen Umwelt- und Berufsallergene bei landwirtschaftlichen Berufsanfängern. *Verh Dt Ges Arbeitsmed Umweltmed* 47, 94-98
82. Pearce N, Weiland S, Keil U, Langridge P, Anderson HR, Strachan D, Bauman A, Young L, Gluyas P, Ruffin D, Crane J, Beasley R (1993): Self-reported prevalence of asthma symptoms in children in Australia, England, Germany and New Zealand: an international comparison using the ISAAC protocol. *Eur Respir J* 6, 1455-1461
83. Plinske W, Drechsel-Schlund C, Francks H-P, Haupt B, Butz M: BK DOK 2002. Dokumentation des Berufskrankheiten-Geschehens in Deutschland, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Sankt Augustin 2004
84. Portengen L, Sigsgaard T, Omland Ø, Hjort C, Heederik D, Doekes G (2002): Low prevalence of atopy in young Danish farmers and farming students born and raised on a farm. *Clin Exp Allergy* 32, 247-253
85. Preller L, Heederik D, Boleij JSM, Vogelzang PFJ, Tielen MJM (1995): Lung function and chronic respiratory symptoms of pig farmers: focus on exposure to endotoxins and ammonia and use of infectants. *Occup Environ Med* 52, 654-660
86. Radon K, Monso E, Weber C, Danuser B, Iversen M, Opravil U, Donham K, Hartung J, Pedersen S, Garz S, et al. (2002): Prevalence and risk factors for airway diseases in farmers – Summary of results of the European Farmers Project. *Ann Agric Environ Med* 9, 207-213

87. Radon K, Dressel H, Hümmer S, Riu E, Nowak D, Weinmayr G, Genuneit J, Weiland S, Vogelberg C, Leupold W, et al.: Berufliche Allergierisiken – Die SOLAR-Kohortenstudie; Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin Fb 1045; Wirtschaftsverlag NW Verlag für neue Wissenschaft GmbH; Bremerhaven 2005
88. Radon K, Huemmer S, Dressel H, Windstetter D, Weinmayr G, Weiland S, Riu E, Vogelberg C, Leupold W, von Mutius E, et al. (2006): Do respiratory symptoms predict job choices in teenagers?. *Eur Respir J* 27, 774-778
89. Rautalahti M, Terho EO, Vohlonen I, Husman K (1987): Atopic sensitization of dairy farmers to work-related and common allergens. *Eur J Respir Dis Suppl* 152, 155-164
90. Remes ST, Koskela HO, Iivanainen K, Pekkanen J (2004): Allergen-specific sensitization in asthma and allergic diseases in children: the study on farmers and non-farmers' children. *Clin Exp Allergy* 35, 160-166
91. Riedler J, Eder W, Oberfeld G, Schreuer M (2000): Austrian children living on a farm have less hay fever, asthma and allergic sensitization. *Clin Exp Allergy* 30, 194-200
92. Ring J: *Angewandte Allergologie*. 2. Auflage; MMV Medizin Verlag, München 1988
93. Robert Koch-Institut: Schwerpunktbericht: Gesundheit von Frauen und Männern im mittleren Lebensalter. Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Robert Koch-Institut, Berlin 2005
94. Robert Koch-Institut: Daten und Fakten: Ergebnisse der Studie "Gesundheit in Deutschland aktuell 2009". Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Robert Koch-Institut, Berlin 2011
95. Samet JM (1987): Epidemiologic approaches for the identification of asthma. *Chest* 91, 74-78

96. Scadding GK, Durham SR, Mirakian R, Jones NS, Leech SC, Farooque S, Ryan D, Walker SM, Clark AT, Dixon AT, et al. (2008): BSACI guidelines for the management of allergic and non-allergic rhinitis. *Clin Exp Allergy* 38, 19-42
97. Schenker MB, Christiani D, Cormier Y, Dimich-Ward H, Doekes G, Dosman J, Douwes J, Dowling K, Enarson D, Green F, et al. (1998): Respiratory Health Hazards in Agriculture. *Am J Respir Crit Care Med* 158, 1-76
98. Spiewak R, Gora A, Horoch A, Dutkiewicz J (2001): Atopy, allergic diseases and work-related symptoms among students of agricultural schools: first results of the Lublin Study. *Ann Agric Environ Med* 8, 261-267
99. Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Statistisches Jahrbuch – Deutschland und Internationales 2015, Wiesbaden 2015
100. Strachan DP (1989): Hay fever, hygiene, and household size. *B M J* 299, 1259-1260
101. Strachan DP (2000): Family size, infection and atopy: the first decade of the “hygiene hypothesis”. *Thorax* 55, 2-10
102. Sunyer J, Anto JM, Sabria J, Roca J, Morell F, Rodriguez-Roisin R (1995): Relationship between airway responsiveness in adults with asthma. *J Allergy Clin Immunol* 95, 699-706
103. (SVLFG:) Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau: Arbeitsmedizinische Untersuchungen. Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG), Infobroschüre o.Verl., Kassel 2011
104. Terho EO, Husman K, Vohlonen I, Rautalahti M, Tukianen H (1985): Allergy to storage mites or cow dander as a cause of rhinitis among Finnish dairy farmers. *Allergy* 40, 23-26
105. Thaon I, Thiebaut A, Jochault L, Lefebvre A, Laplante JJ, Dalphin JC (2011): Influence of hay and animal feed exposure on respiratory status: a longitudinal study. *Eur Respir J* 37, 767-774

106. The European Community Respiratory Health Survey Steering Committee (2002): The European Community Respiratory Health Survey II. *Eur Respir J* 20, 1071-1079
107. Vandenas O, Dressel H, Wilken D, Jamart J, Heederik D, Maestrelli P, Sigsgaard T, Henneberger P, Baur X (2011): Management of occupational asthma: cessation or reduction of exposure? A systematic review of available evidence. *Eur Respir J* 38, 804-811
108. Venables KM, Chan-Yeung M (1997): Occupational asthma. *Lancet* 349, 1465-1469
109. Verjans M, De Broeck V, Eeckelaert L: OSH in figures: Young workers - Facts and figures. European Risk Observatory Report EN 4. Prepared by Prevent – Institute for Occupational Safety and Health, for the European Agency for Safety and Health at Work, Brüssel 2007
110. Viegi G, Prediletto R, Paoletti P (1991): Respiratory effects of occupational exposure in a general population sample in North Italy. *Am Rev Respir Dis* 143, 510-516
111. Viet SM, Buchan R, Stallones L (2001): Acute respiratory effects of endotoxin exposure during wheat harvest in Northeastern Colorado. *Appl Occup Environ Hyg* 16, 685-697
112. von Ehrenstein OS, von Mutius E, Illi S, Baumann L, Böhm O, von Kries R (1999): Reduced risk of hay fever and asthma among children of farmers. *Clin Exp Allergy* 30, 187-193
113. von Mutius E (2007): Asthma and Allergies in Rural Areas of Europe. *Proc Am Thorac Soc* 4, 212-216
114. von Mutius E, Maisch S (2002): Abschlussbericht Oktober 2002 „Schutz vor der Entstehung allergischer Erkrankungen: Protektive Faktoren des bäuerlichen Lebens“ (ALEX-Studie) In: Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit, Ernährung und Verbraucherschutz (StMGEV) (Hrsg.): Gesundheit und Umwelt Materialien zur Umweltmedizin Band 6: Schutz vor der Entstehung allergischer Krankheiten: Protektive Faktoren des bäuerlichen Lebens. München, 1-54

115. von Mutius E, Braun-Fahrländer C, Schierl R, Riedler J, Ehlermann S, Maisch S (2000): Exposure to endotoxin or other bacterial components might protect against the development of atopy. *Clin Exp Allergy* 30, 1230-1234
116. Walusiak J, Krawczyk-Adamus P, Hanke W, Wittczak T, Palczynski C (2004): Small nonspecialized farming as a protective factor against immediate-type occupational respiratory allergy?. *Allergy* 59, 1294-1300
117. Wickens K, Lane JM, Fitzharris P, Siebers R, Riley G, Douwes J, Smith T, Crane J (2002): Farm residence and exposures and the risk of allergic diseases in New Zealand children. *Allergy* 57, 1171-1179
118. Wüthrich B, Schindler C, Leuenberger P, Ackermann-Liebrich U and the SAPALDIA-Team (1995): Prevalence of Atopy and Pollinosis in the Adult Population of Switzerland (SAPALDIA Study). *Int Arch Allergy Immunol* 106, 149-156
119. Ylönen J, Mäntylarvi R, Taivainen A, Virtanen T (1992): IgG and IgE antibody responses to cow dander and urine in farmers with cow-induced asthma. *Clin Exp Allergy* 22, 83-90
120. Zejda JE, Hurst TS, Rhodes CS, Barber EM, McDuffie HH, Dosman JA (1993): Respiratory health of swine producers. Focus on young workers. *Chest* 103, 702-709

## 8 Abkürzungsverzeichnis

ArbMedVV	Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge
BAuA	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
BK	Berufskrankheit
BKV	Berufskrankheiten-Verordnung
BLB	Bau- und Liegenschaftsbetrieb
CAS	Cattle Allergy Study
COPD	Chronic Obstructive Pulmonary Disease (= Chronisch obstruktive Lungenerkrankung)
DGAUM	Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin
DGAKI	Deutsche Gesellschaft für Allergologie und klinische Immunologie
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
EAST	Enzym-Allergo-Sorbent-Test
ECRHS	European Community Respiratory Health Survey
FEV	Forced Expiratory Volume (= Forciertes expiratorisches Volumen)
HLA	Human Leukocyte Antigen (= Humanes Leukozyten-Antigen)
IgE	Immunglobuline der Klasse E
IgG	Immunglobuline der Klasse G
ISAAC	International Study of Asthma and Allergies in Childhood
LBZ	Landwirtschaftliches Bildungszentrum
LVA	Lehr- und Versuchsanstalt
OR	Odds-Ratio
PPW	Positiv prädiktiver Wert
SPT	Skin Prick Test
SAPALDIA	Swiss Study on Air Pollution and Lung Disease in Adults
SOLAR	Cohort-Study on Occupational Allergy Risks
SVLFG	Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau

9 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Flussdiagramm der durchgeführten Methodikschritte .....	20
Abbildung 2: Flussdiagramm der durchgeführten Analysen und der zugehörigen Analyseschritte.....	29
Abbildung 3: Flussdiagramm zur Darstellung der Anzahl landwirtschaftlicher Auszubildender der einzelnen Ausbildungsjahrgänge mit den zugehörigen Rücklaufquoten sowie der fehlenden Angaben <i>missing</i> <i>values</i> in nicht vollständig ausgefüllten Fragebögen.....	31
Abbildung 4: Graphische Darstellung der Altersverteilung männlicher und weiblicher Auszubildender .....	33
Abbildung 5: Graphische Darstellung der Angaben der Auzubildenden bezüglich ihrer landwirtschaftlichen/nicht- landwirtschaftlichen Herkunft.....	34
Abbildung 6: Graphische Darstellung der Angaben der Auzubildenden landwirtschaftlicher Herkunft bezüglich der Struktur des elterlichen Betriebs .....	35
Abbildung 7: Graphische Darstellung der Angaben der Auzubildenden bezüglich regelmäßigen Tierkontakts im Eltern- oder Lehrbetrieb.....	36
Abbildung 8: Graphische Darstellung der Angaben der Auzubildenden bezüglich der Art des regelmäßigen Tierkontakts im Eltern- oder Lehrbetrieb .....	38

Abbildung 9: Graphische Darstellung der Freitextangaben zu besonderen Tätigkeiten, welche zu allergischen Atemwegsbeschwerden führten .....	42
Abbildung 10: Graphische Darstellung des Anteils der männlichen und weiblichen Auszubildenden, stratifiziert nach dem Vorliegen von Beschwerden der tiefen Atemwege .....	58
Abbildung 11: Graphische Darstellung des Anteils der männlichen und weiblichen Auszubildenden, stratifiziert nach dem Vorliegen von Beschwerden der oberen Atemwege .....	59
Abbildung 12: Graphische Darstellung des Anteils der männlichen und weiblichen Auszubildenden, stratifiziert nach dem Vorliegen von Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten .....	60
Abbildung 13: Graphische Darstellung des Anteils der männlichen und weiblichen Auszubildenden, stratifiziert nach dem Vorliegen einer ärztlicherseits diagnostizierten Allergie .....	61

## 10 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Auflistung der definierten Zielgrößen mit den jeweiligen Ausprägungen. ....	24
Tabelle 2: Auflistung der definierten Einflussgrößen mit den jeweiligen Ausprägungen. ....	24
Tabelle 3: Darstellung der Anzahl der landwirtschaftlichen Auszubildenden der einzelnen Jahrgänge mit den zugehörigen Rücklaufquoten.....	30
Tabelle 4: Darstellung der fehlenden Angaben <i>missing values</i> bezüglich der jeweiligen Fragen. ....	30
Tabelle 5: Darstellung der Altersdurchschnittswerte männlicher und weiblicher Auszubildender .....	32
Tabelle 6: Darstellung der Altersdurchschnittswerte Auszubildender mit oder ohne landwirtschaftlichen Hintergrund.....	33
Tabelle 7: Darstellung der Altersdurchschnittswerte der Auszubildenden mit landwirtschaftlicher Herkunft bezüglich der unterschiedlichen Betriebsstrukturen des landwirtschaftlichen Aufwachsens.. ....	35
Tabelle 8: Darstellung der Altersdurchschnittswerte Auszubildender mit oder ohne regelmäßigem Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb.....	36
Tabelle 9: Darstellung der Altersdurchschnittswerte der Auszubildenden bezüglich der unterschiedlichen Arten ihres Tierkontakts im Eltern- oder Lehrbetrieb. ....	37

Tabelle 10: Darstellung der Altersdurchschnittswerte der Auszubildenden mit oder ohne Beschwerden der tiefen Atemwege .....	39
Tabelle 11: Darstellung der Altersdurchschnittswerte der Auszubildenden mit oder ohne Beschwerden der oberen Atemwege .....	40
Tabelle 12: Darstellung der Altersdurchschnittswerte der Auszubildenden mit oder ohne Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten .....	41
Tabelle 13: Darstellung der Altersdurchschnittswerte der Auszubildenden mit oder ohne ärztlicherseits festgestellte Allergie .....	43
Tabelle 14: Anteil der Auszubildenden mit und ohne Beschwerden der tiefen Atemwege, stratifiziert nach einer landwirtschaftlich/nicht-landwirtschaftlich verbrachten Kindheit.....	45
Tabelle 15: Anteil der Auszubildenden mit und ohne Beschwerden der oberen Atemwege, stratifiziert nach einer landwirtschaftlich/nicht-landwirtschaftlich verbrachten Kindheit.....	46
Tabelle 16: Anteil der Auszubildenden mit und ohne Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten, stratifiziert nach einer landwirtschaftlich/nicht-landwirtschaftlich verbrachten Kindheit.....	46
Tabelle 17: Anteil der Auszubildenden mit und ohne vorliegende, ärztlicherseits festgestellte Allergie, stratifiziert nach einer landwirtschaftlich/nicht-landwirtschaftlich verbrachten Kindheit.....	47

Tabelle 18: Anteil der Auszubildenden mit und ohne landwirtschaftlich verbrachte Kindheit, stratifiziert nach dem Vorliegen von Tierkontakt im Ausbildungsbetrieb.....	47
Tabelle 19: Anteil der Auszubildenden mit und ohne Beschwerden der tiefen Atemwege, stratifiziert nach der Betriebsstruktur des ländlichen Aufwachsens. ....	48
Tabelle 20: Anteil der Auszubildenden mit und ohne Beschwerden der oberen Atemwege, stratifiziert nach der Betriebsstruktur des ländlichen Aufwachsens.....	49
Tabelle 21: Anteil der Auszubildenden mit und ohne Beschwerden der tiefen und/oder oberen Atemwege im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten, stratifiziert nach der Betriebsstruktur des ländlichen Aufwachsens.....	49
Tabelle 22: Anteil der Auszubildenden mit und ohne ärztlicherseits festgestellte Allergie, stratifiziert nach der Betriebsstruktur des ländlichen Aufwachsens.....	50
Tabelle 23: Anteil der Auszubildenden mit und ohne Beschwerden der tiefen Atemweg, stratifiziert nach Tierkontakt im Eltern- oder Lehrbetrieb .....	51
Tabelle 24: Anteil der Auszubildenden mit und ohne Beschwerden der oberen Atemwege, stratifiziert nach Tierkontakt im Ausbildungsbetrieb .....	51
Tabelle 25: Anteil der Auszubildenden mit und ohne Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten, stratifiziert nach Tierkontakt im Eltern-/ oder Lehrbetrieb. ....	52

Tabelle 26: Anteil der Auszubildenden mit und ohne vorliegende, ärztlicherseits festgestellte Allergie, stratifiziert nach dem Vorliegen von Tierkontakt im Ausbildungsbetrieb .....	52
Tabelle 27: Anteil der Auszubildenden mit und ohne Beschwerden der tiefen Atemwege, stratifiziert nach der Art des Tierkontakts im Eltern- oder Lehrbetrieb. ....	53
Tabelle 28: Anteil der Auszubildenden mit und ohne Beschwerden der oberen Atemwege, stratifiziert nach der Art des Tierkontakts im Eltern- oder Lehrbetrieb.....	53
Tabelle 29: Anteil der Auszubildenden mit und ohne Beschwerden der tiefen und/oder oberen Atemwege im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten, stratifiziert nach der Art des Tierkontakts im Eltern- oder Lehrbetrieb .....	54
Tabelle 30: Anteil der Auszubildenden mit und ohne ärztlicherseits festgestellte Allergie, stratifiziert nach der Art des Tierkontakts im Eltern- oder Lehrbetrieb.....	55
Tabelle 31: Anteil der Auszubildenden männlichen und weiblichen Geschlechts, stratifiziert nach einer in der Landwirtschaft/nicht in der Landwirtschaft verbrachten Kindheit.....	55
Tabelle 32: Anteil der Auszubildenden männlichen und weiblichen Geschlechts, stratifiziert nach der Betriebsstruktur des ländlichen Aufwachsens. ....	56
Tabelle 33: Anteil der Auszubildenden männlichen und weiblichen Geschlechts, stratifiziert nach dem Vorliegen von Tierkontakt im Ausbildungsbetrieb.....	56

Tabelle 34: Anteil der Auszubildenden männlichen und weiblichen Geschlechts, stratifiziert nach der Art des Tierkontakts im Eltern- oder Lehrbetrieb.....	57
Tabelle 35: Anteil der Auszubildenden männlichen und weiblichen Geschlechts, stratifiziert nach dem Vorliegen von Beschwerden der tiefen Atemwege .....	57
Tabelle 36: Anteil der Auszubildenden männlichen und weiblichen Geschlechts, stratifiziert nach dem Vorliegen von Beschwerden der oberen Atemwege .....	58
Tabelle 37: Anteil der Auszubildenden männlichen und weiblichen Geschlechts, stratifiziert nach dem Vorliegen von Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten.....	59
Tabelle 38: Anteil der Auszubildenden männlichen und weiblichen Geschlechts, stratifiziert nach dem Vorliegen einer ärztlicherseits festgestellten Allergie.....	60
Tabelle 39: Anteil der Auszubildenden mit und ohne Beschwerden der tiefen Atemwege, stratifiziert nach dem Vorliegen von gleichzeitigen Beschwerden der oberen Atemwege .....	62
Tabelle 40: Anteil der Auszubildenden mit und ohne Beschwerden der tiefen Atemwege, stratifiziert nach dem Vorliegen von Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten.....	63
Tabelle 41: Anteil der Auszubildenden mit und ohne Beschwerden der tiefen Atemwege, stratifiziert nach dem Vorliegen einer ärztlicherseits festgestellten Allergie.....	63

Tabelle 42: Anteil der Auszubildenden mit und ohne Beschwerden der oberen Atemwege, stratifiziert nach dem Vorliegen von Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten.....	64
Tabelle 43: Anteil der Auszubildenden mit und ohne Beschwerden der oberen Atemwege, stratifiziert nach dem Vorliegen (ja/nein) einer ärztlicherseits festgestellten Allergie.....	64
Tabelle 44: Anteil der Auszubildenden mit und ohne Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten, stratifiziert nach dem Vorliegen einer ärztlicherseits festgestellten Allergie.....	65
Tabelle 45: Darstellung des univariaten Modells bezüglich Beschwerden der tiefen Atemwege, stratifiziert nach Ziel- und Einflussgrößen.....	676
Tabelle 46: Darstellung des multivariaten Modells bezüglich Beschwerden der tiefen Atemwege, stratifiziert nach Ziel- und Einflussgrößen.....	67
Tabelle 47: Darstellung des univariaten Modells bezüglich Beschwerden der oberen Atemwege, stratifiziert nach Ziel- und Einflussgrößen.....	698
Tabelle 48: Darstellung des multivariaten Modells bezüglich Beschwerden der oberen Atemwege, stratifiziert nach Ziel- und Einflussgrößen.....	69
Tabelle 49: Darstellung des univariaten Modells bezüglich Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten, stratifiziert nach Ziel- und Einflussgrößen.....	70

Tabelle 50: Darstellung des multivariaten Modells bezüglich Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten, stratifiziert nach Ziel- und Einflussgrößen.....	71
Tabelle 51: Darstellung des univariaten Modells bezüglich ärztlicherseits diagnostizierter Allergien, stratifiziert nach Ziel- und Einflussgrößen.....	72
Tabelle 52: Darstellung des multivariaten Modells bezüglich ärztlicherseits diagnostizierter Allergien, stratifiziert nach Ziel- und Einflussgrößen.....	73
Tabelle 53: Vergleich der einzelnen Jahrgänge hinsichtlich der Fragen zu Ziel- und Einflussgrößen.....	76
Tabelle 54: Vergleich der Auszubildenden ohne landwirtschaftlichen Hintergrund, aber mit aktuellem Tierkontakt im Lehrbetrieb mit dem Restkollektiv.....	78
Tabelle 55: Vergleich der Ergebnisse der jeweils ausgewerteten Fragebögen der Ausbildungsjahrgänge 2006-2009 der LVA Echem mit denen des Abschlussberichts BAuA/BLB Projekt F 2066 .....	79
Tabelle 56: Aufgelistet sind Studien zum Vergleich der Raten allergisch bedingter Beschwerden der tiefen und oberen Atemwege bei Schulkindern weltweit, stratifiziert nach ländlichem oder nicht-ländlichem Aufwachsen .....	876
Tabelle 57: Vergleich der verschiedenen Hofstrukturen des landwirtschaftlichen Aufwachsens bezüglich Beschwerden der tiefen Atemwege.....	126

Tabelle 58: Vergleich der verschiedenen Hofstrukturen des landwirtschaftlichen Aufwachsens bezüglich Beschwerden der oberen Atemwege .....	126
Tabelle 59: Vergleich der verschiedenen Hofstrukturen des landwirtschaftlichen Aufwachsens bezüglich Beschwerden der tiefen und/oder oberen Atemwege im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten. ....	127
Tabelle 60: Vergleich der verschiedenen Hofstrukturen des landwirtschaftlichen Aufwachsens bezüglich ärztlich festgestellter Allergien .....	127
Tabelle 61: Vergleich der Art der Tierhaltungsformen bezüglich Beschwerden der tiefen Atemwege. ....	128
Tabelle 62: Vergleich der Art der Tierhaltungsformen bezüglich Beschwerden der oberen Atemwege .....	128
Tabelle 63: Vergleich der Art der Tierhaltungsformen bezüglich Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten .....	129
Tabelle 64: Vergleich der Art der Tierhaltungsformen bezüglich ärztlicherseits festgestellter Allergien mit Darstellung der jeweils errechneten p-Werte. ....	129
Tabelle 65: Vergleich der verschiedenen Hofstrukturen des landwirtschaftlichen Aufwachsens bezüglich des Geschlechts der Auszubildenden .....	130
Tabelle 66: Vergleich der Art der Tierhaltungsformen bezüglich des Geschlechts .....	130

Tabelle 67: Gegenüberstellung der einzelnen Jahrgänge 2006/07, 2007/08 und 2008/09 bezüglich aller durch den Fragebogen erfassten Parameter. ....	131
---	-----

11 Anhang

Beschwerden der tiefen Atemwege - Vergleich der Hofstrukturen des landwirtschaftlichen Aufwachsens	p-Wert
Mischbetriebe vs. reine Ackerbaubetriebe	0,2081
Mischbetriebe vs. reine Tierhaltungsbetriebe	0,1009
Mischbetriebe vs. ohne landwirtschaftliche Herkunft	0,3231
Reine Ackerbaubetriebe vs. reine Tierhaltungsbetriebe	0,0301
Reine Ackerbaubetriebe vs. ohne landwirtschaftliche Herkunft	0,0810
Reine Tierhaltungsbetriebe vs. ohne landwirtschaftliche Herkunft	0,4705
Global	0,1245

Tabelle 57: Vergleich der verschiedenen Hofstrukturen des landwirtschaftlichen Aufwachsens bezüglich Beschwerden der tiefen Atemwege mit Darstellung der jeweils errechneten p-Werte

Beschwerden der oberen Atemwege - Vergleich der Hofstrukturen des landwirtschaftlichen Aufwachsens	p-Wert
Mischbetriebe vs. reine Ackerbaubetriebe	0,0050
Mischbetriebe vs. reine Tierhaltungsbetriebe	0,3666
Mischbetriebe vs. ohne landwirtschaftliche Herkunft	0,7346
Reine Ackerbaubetriebe vs. reine Tierhaltungsbetriebe	0,0019
Reine Ackerbaubetriebe vs. ohne landwirtschaftliche Herkunft	0,0126
Reine Tierhaltungsbetriebe vs. ohne landwirtschaftliche Herkunft	0,2781
Global	0,0190

Tabelle 58: Vergleich der verschiedenen Hofstrukturen des landwirtschaftlichen Aufwachsens bezüglich Beschwerden der oberen Atemwege mit Darstellung der jeweils errechneten p-Werte

Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten - Vergleich der Hofstrukturen des landwirtschaftlichen Aufwachsens	p-Wert
Mischbetriebe vs. reine Ackerbaubetriebe	0,0734
Mischbetriebe vs. reine Tierhaltungsbetriebe	0,6763
Mischbetriebe vs. ohne landwirtschaftliche Herkunft	0,5280
Reine Ackerbaubetriebe vs. reine Tierhaltungsbetriebe	0,0593
Reine Ackerbaubetriebe vs. ohne landwirtschaftliche Herkunft	0,1693
Reine Tierhaltungsbetriebe vs. ohne landwirtschaftliche Herkunft	0,3827
Global	0.2607

Tabelle 59: Vergleich der verschiedenen Hofstrukturen des landwirtschaftlichen Aufwachsens bezüglich Beschwerden der tiefen und/oder oberen Atemwege im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten mit Darstellung der jeweils errechneten p-Werte

Ärztlicherseits festgestellte Allergien - Vergleich der Hofstrukturen des landwirtschaftlichen Aufwachsens	p-Wert
Mischbetriebe vs. reine Ackerbaubetriebe	0,6653
Mischbetriebe vs. reine Tierhaltungsbetriebe	0,0030
Mischbetriebe vs. ohne landwirtschaftliche Herkunft	0,0861
Reine Ackerbaubetriebe vs. reine Tierhaltungsbetriebe	0,1871
Reine Ackerbaubetriebe vs. ohne landwirtschaftliche Herkunft	0,6836
Reine Tierhaltungsbetriebe vs. ohne landwirtschaftliche Herkunft	0,1509
Global	0.0194

Tabelle 60: Vergleich der verschiedenen Hofstrukturen des landwirtschaftlichen Aufwachsens bezüglich ärztlich festgestellter Allergien mit Darstellung der jeweils errechneten p-Werte

Beschwerden der tiefen Atemwege - Vergleich der Art des Tierkontakts	p-Wert
Kombinierte Schweine- und Rinderhaltung vs. reine Schweinehaltung	0,7898
Kombinierte Schweine- und Rinderhaltung vs. reine Rinderhaltung	0,6214
Kombinierte Schweine- und Rinderhaltung vs. keine Tierhaltung	0,6362
Reine Schweinehaltung vs. reine Rinderhaltung	0,8707
Reine Schweinehaltung vs. keine Tierhaltung	0,7516
Reine Rinderhaltung vs. keine Tierhaltung	0,8026
Global	0,9492

Tabelle 61: Vergleich der Art der Tierhaltungsformen bezüglich Beschwerden der tiefen Atemwege mit Darstellung der jeweils errechneten p-Werte

Beschwerden der oberen Atemwege - Vergleich der Art des Tierkontakts	p-Wert
Kombinierte Schweine- und Rinderhaltung vs. reine Schweinehaltung	0,6071
Kombinierte Schweine- und Rinderhaltung vs. reine Rinderhaltung	0,7194
Kombinierte Schweine- und Rinderhaltung vs. keine Tierhaltung	0,5665
Reine Schweinehaltung vs. reine Rinderhaltung	0,7975
Reine Schweinehaltung vs. keine Tierhaltung	0,7880
Reine Rinderhaltung vs. keine Tierhaltung	0,6741
Global	0,9259

Tabelle 62: Vergleich der Art der Tierhaltungsformen bezüglich Beschwerden der oberen Atemwege mit Darstellung der jeweils errechneten p-Werte

Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten - Vergleich der Art des Tierkontakts	p-Wert
Kombinierte Schweine- und Rinderhaltung vs. reine Schweinehaltung	0,8262
Kombinierte Schweine- und Rinderhaltung vs. reine Rinderhaltung	0,3056
Kombinierte Schweine- und Rinderhaltung vs. keine Tierhaltung	0,4107
Reine Schweinehaltung vs. reine Rinderhaltung	0,4637
Reine Schweinehaltung vs. keine Tierhaltung	0,4861
Reine Rinderhaltung vs. keine Tierhaltung	0,7119
Global	0,6646

Tabelle 63: Vergleich der Art der Tierhaltungsformen bezüglich Beschwerden im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Tätigkeiten mit Darstellung der jeweils errechneten p-Werte

Ärztlicherseits festgestellte Allergien - Vergleich der Art des Tierkontakts	p-Wert
Kombinierte Schweine- und Rinderhaltung vs. reine Schweinehaltung	0,2402
Kombinierte Schweine- und Rinderhaltung vs. reine Rinderhaltung	0,8877
Kombinierte Schweine- und Rinderhaltung vs. keine Tierhaltung	0,3019
Reine Schweinehaltung vs. reine Rinderhaltung	0,1218
Reine Schweinehaltung vs. keine Tierhaltung	0,0928
Reine Rinderhaltung vs. keine Tierhaltung	0,3258
Global	0,2280

Tabelle 64: Vergleich der Art der Tierhaltungsformen bezüglich ärztlicherseits festgestellter Allergien mit Darstellung der jeweils errechneten p-Werte

Geschlecht - Vergleich der Hofstrukturen des landwirtschaftlichen Aufwachsens	p-Wert
Mischbetriebe vs. reine Ackerbaubetriebe	0,7812
Mischbetriebe vs. reine Tierhaltungsbetriebe	0,1434
Mischbetriebe vs. ohne landwirtschaftliche Herkunft	0,2391
Reine Ackerbaubetriebe vs. reine Tierhaltungsbetriebe	0,7882
Reine Ackerbaubetriebe vs. ohne landwirtschaftliche Herkunft	0,7938
Reine Tierhaltungsbetriebe vs. ohne landwirtschaftliche Herkunft	0,7321
Global	0,4467

Tabelle 65: Vergleich der verschiedenen Hofstrukturen des landwirtschaftlichen Aufwachsens bezüglich des Geschlechts der Auszubildenden mit Darstellung der jeweils errechneten p-Werte

Geschlecht - Vergleich der Art des Tierkontakts	p-Wert
Kombinierte Schweine- und Rinderhaltung vs. reine Schweinehaltung	0,6946
Kombinierte Schweine- und Rinderhaltung vs. reine Rinderhaltung	0,1629
Kombinierte Schweine- und Rinderhaltung vs. keine Tierhaltung	0,5370
Reine Schweinehaltung vs. reine Rinderhaltung	0,0783
Reine Schweinehaltung vs. keine Tierhaltung	0,7399
Reine Rinderhaltung vs. keine Tierhaltung	0,1961
Global	0,1340

Tabelle 66: Vergleich der Art der Tierhaltungsformen bezüglich des Geschlechts mit Darstellung der jeweils errechneten p-Werte

	Vergleich Jahrgänge	p-Wert
Beschwerden der tiefen Atemwege	Global	0,1904
	2006/07 vs. 2007/08	0,5967
	2006/07 vs. 2008/09	0,1187
	2007/08 vs. 2008/09	0,1527
Beschwerden der oberen Atemwege	Global	0,0524
	2006/07 vs. 2007/08	0,0556
	2006/07 vs. 2008/09	0,5113
	2007/08 vs. 2008/09	0,0420
Beschwerden bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten	Global	0,6153
	2006/07 vs. 2007/08	0,8972
	2006/07 vs. 2008/09	0,6052
	2007/08 vs. 2008/09	0,3372
Ärztlich festgestellte Allergien	Global	0,8066
	2006/07 vs. 2007/08	0,6326
	2006/07 vs. 2008/09	0,9177
	2007/08 vs. 2008/09	0,5576
Landwirtschaftliche Herkunft	Global	0,2653
	2006/07 vs. 2007/08	0,6680
	2006/07 vs. 2008/09	0,1958
	2007/08 vs. 2008/09	0,1909
Tierkontakt	Global	0,0513
	2006/07 vs. 2007/08	0,4617
	2006/07 vs. 2008/09	0,0599
	2007/08 vs. 2008/09	0,0825
Geschlecht	Global	0,8688
	2006/07 vs. 2007/08	0,6005
	2006/07 vs. 2008/09	0,7137
	2007/08 vs. 2008/09	0,7951

Tabelle 67: Gegenüberstellung der einzelnen Jahrgänge 2006/07, 2007/08 und 2008/09 bezüglich aller durch den Fragebogen erfassten Parameter sowie die Darstellung der jeweils errechneten p-Werte

– Danksagung –

Mein besonderer Dank gilt Frau Priv. Doz. Dr. med. Astrid Heutelbeck für die vielen wissenschaftlichen Anregungen und ihre ausgezeichnete thematische Unterstützung sowie Prof. Dr. med. Ernst Hallier und allen Mitarbeitern des Instituts für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin Göttingen für die hervorragende Begleitung meiner Arbeit.