

Aus dem Institut für Arbeitsmedizin
der Universität zu Lübeck
Direktor: Prof. Dr. Dr. R. Kessel

**DIE BEGUTACHTUNGSPRAXIS DER BERUFSKRANKHEITEN
FARMERLUNGE UND EXOGEN-ALLERGISCHES ASTHMA
BEI LANDWIRTEN IN SCHLESWIG-HOLSTEIN
(ERGEBNISSE EINER AKTENAUSWERTUNG)**

Inauguraldissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der Universität zu Lübeck
-Aus der Medizinischen Fakultät-

vorgelegt von
Sibylle Kocks
aus
Gelsenkirchen

Lübeck
2003

Inhaltsverzeichnis

	Inhaltsverzeichnis	1
	Abkürzungsverzeichnis	4
1	Einleitung und Fragestellung	5
2	Einführung in die Problematik	7
2.1	BK 4201 - Exogen-allergische Alveolitis	7
2.1.1	Definition und Pathogenese	7
2.1.2	Klinische Symptomatik	8
2.1.3	Diagnostik	9
2.1.4	Die Farmerlunge als spezielle Form der exogen-allergischen Alveolitis	11
2	BK 4301 - Obstruktive Atemwegserkrankungen durch allergisierende Stoffe (einschließlich Rhinopathie)	12
2.2.1	Definition und Pathogenese	14
2.2.2	Klinische Symptomatik	15
2.2.3	Diagnostik	15
2.3	Berufskrankheitenverfahren	18
3	Methodik	19
3.1	Untersuchungsverfahren	19
3.2	Probandenkollektive, Alters- und Geschlechtsverteilung	20
3.3	Statistik	21
4	Ergebnisse	23
4.1	Alters- und Geschlechtsverteilung	23
4.2	Erkrankungsverlauf	24
4.2.1	Expositionsdauer und Erkrankungsbeginn	24
4.2.2	Zeitraum bis zur Begutachtung	24
4.2.3	Familien- / Eigenanamnese	25
4.3	Betriebsstruktur	25
4.4	Nikotinkonsum	26
4.4.1	Raucher- / Nichtraucheranteil	26
4.4.2	Durchschnittliche Anzahl konsumierter Zigaretten in Pack-years	27

2	Anwendung von Präventionsmaßnahmen (gebläseunterstützter Atem-schutzhelm, Filtermasken)	25
4.6	Prävalenz krankheitsspezifischer Symptome	28
4.6.1	Pulmonale Symptome	28
4.6.2	Allergietypische Symptome	29
4.7	Klinische Untersuchungsbefunde	31
4.8	Hauttests	31
4.8.1	Prick-Test	31
4.8.2	Intrakutantest	32
4.9	Laborchemische Untersuchungsergebnisse	33
4.9.1	Leukozyten	33
4.9.2	Gesamt-IgE	34
4.9.3	Gesamt-IgG	35
4.9.4	Gesamt-IgA	35
4.9.5	Eosinophilie	36
4.9.6	Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit	37
4.10	Spezifische Immunglobuline	38
4.10.1	Allergenspezifisches IgG	38
4.10.2.	Allergenspezifisches IgE	40
4.11	Lungenfunktionsprüfung	42
4.12	Unspezifische bronchiale Provokation	44
4.13	Spezifische bronchiale Provokation	45
4.14	Röntgendiagnostik der Lunge	46
4.15	Häufigkeit angewandter diagnostischer Maßnahmen	47
5	Betriebswirtschaftliche Berechnung	48
5.1	Einzelleistungen	48
5.1.1	Sachleistungen	48
5.1.2	Gutachtengebühren	48
5.1.3	Sonstige Gebühren	49
5.1.4	Pflegesätze	49
5.2	Stationäre Begutachtung	50
5.3	Ambulante Begutachtung	51
5.4	Kostenvergleich	52
6	Diskussion	53

6.1	Alters- und Geschlechtsverteilung	53
6.2	Expositionsdauer und Zeitraum bis zur Begutachtung	54
6.3	Betriebsstruktur und berufliche Risikofaktoren	54
6.4	Nikotinkonsum als Risikofaktor	55
6.5	Präventionsmaßnahmen	56
6.6	Krankheitsspezifische Symptome	56
6.7	Klinische Untersuchungsbefunde	58
6.8	Hauttests	58
6.9	Laborchemische Untersuchungsergebnisse	59
6.10	Spezifische Immunglobuline	60
2	6.11	Lungenfunktionsprüfung
		60
2	6.12	Hyperreagibilität Hyperreagibilität
		60
6.13	Spezifische bronchiale Provokation	63
6.14	Röntgendiagnostik der Lunge	65
6.15	Betriebswirtschaftliche Berechnung	65
6.16	Schlussfolgerungen	70
7	Zusammenfassung	71
8	Literaturverzeichnis	74
9	Anhang	82
	Lebenslauf	98
	Danksagung	100

Abkürzungsverzeichnis

BG	Berufsgenossenschaft
BGA	Blutgasanalyse
BK	Berufskrankheit
BKV	Berufskrankheitenverordnung
BSG	Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit
COPD	Chronic obstructive pulmonary disease
D.f.	Dermatophagoides farinae
D.pt.	Dermatophagoides pteronyssinus
FEV1	Forciertes Expirationsvolumen in der 1. Sekunde
GOÄ	Gebührenordnung für Ärzte
IgA	Immunglobulin A
IgE	Immunglobulin E
IgG	Immunglobulin G
IgM	Immunglobulin M
TGV	Thorakales Gasvolumen
MEF	Maximaler expiratorischer Fluss
Raw	Strömungswiderstand
RV	Residualvolumen
VC	Vitalkapazität

1 Einleitung und Fragestellung

Die Begutachtung im Unfallversicherungsrecht mit dem Ziel der Diagnosestellung einer Berufskrankheit und einer eventuell dadurch bedingten Minderung der Erwerbsfähigkeit stellt aufgrund der engen Verflechtung von Rechtsvorschriften und Medizin stets eine Herausforderung an den damit befassten Arzt dar. Der aufgrund seines Studiums und seiner klinischen Weiterbildung eher kurativ orientierte Arzt ist es gewöhnt, möglichst die gesamte diagnostische Breite auszuschöpfen. Er muss sich dann mental umstellen, wenn er damit konfrontiert wird, dass invasive diagnostische Verfahren und z.B. eine bronchoalveoläre Lavage oder eine spezifische bronchiale Provokation unfallversicherungsrechtlich nicht duldungspflichtig sind und dennoch eine Diagnosestellung erzielt werden muss. Zudem fordert die Gesellschaft und damit die Politik mit zunehmendem Druck Kostendämpfungen im Gesundheitswesen, weshalb auch in der Begutachtung von Berufskrankheiten wirtschaftliche Erfordernisse Berücksichtigung finden müssen.

Um einen Einblick in die Begutachtungspraxis zu erhalten, sollte im Rahmen einer Aktenauswertung überprüft werden, wie zielorientiert im Rahmen solcher Begutachtungen vorgegangen wird, d.h. welche diagnostischen Maßnahmen bei bestimmten Berufskrankheiten wie häufig angewendet werden, ob es qualitative Unterschiede zwischen den Gutachten nach ambulanter oder stationärer Untersuchung gibt und wie hoch sich letztendlich die Erstellungskosten unterscheiden. Es stellt sich schließlich die Frage, wie eine effiziente, zielorientierte und kostengünstige Begutachtung aussehen sollte, was ist sinnvoll bzw. notwendig für eine zuverlässige Aussage hinsichtlich der Empfehlung der Anerkennung oder Ablehnung einer Berufskrankheit.

Trotz zunächst großer Bedenken aus datenschutzrechtlicher Sicht ermöglichte die Schleswig-Holsteinische Landwirtschaftliche Berufsgenossenschaft, Kiel, eine Aktenauswertung von BK-Verfahren mit anonymisierten internistisch-pneumologischen Zusammenhangsgutachten zu den Berufskrankheiten nach den Nummern 4201 und 4301 BKV (Berufskrankheitenverordnung).

Angesichts des sehr differenten Vorgehens verschiedener Kliniken bzw. Gutachter bei der Begutachtung haben wir, um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten, exemplarisch die Gutachten nur einer einzelnen Klinik ausgewertet. Es wurde eine renommierte Klinik ausgewählt, die sich durch eine besondere Ausführlichkeit in der Begutachtung hervorhob, weil wir uns im Ergebnis eine hohe Aussagefähigkeit erhofften.

Zu den ausgewählten Berufskrankheitenfällen mit pulmonalen Erkrankungen, verursacht durch bestimmte inhalative Noxen (in dieser Studie ausschließlich bei in der Landwirtschaft tätigen Personen), sollte das Erkrankungsalter, der Zeitraum bis zur Diagnosestellung, besonders gefährdende Tätigkeiten, Risikofaktoren (Rauchen) und Präventionsmaßnahmen inklusive arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen erfasst und mit Ergebnissen aus der Literatur verglichen werden.

Folgende Fragen sollten beantwortet werden:

- Wie zielorientiert wird im Rahmen einer Begutachtung vorgegangen?
- Welche diagnostischen Maßnahmen werden wie häufig angewendet?
- Gibt es qualitative Unterschiede zwischen den Gutachten nach ambulanter oder stationärer Untersuchung?
- Wie hoch sind die Erstellungskosten bei ambulanter oder stationärer Begutachtung?
- Wie sollte eine effiziente und kostengünstige Begutachtung aussehen?
- Was ist sinnvoll bzw. notwendig für eine zuverlässige Diagnosestellung?

2 Einführung in die Problematik

2.1 BK 4201 - Exogen-allergische Alveolitis

2.1.1 Definition und Pathogenese

Vermutlich wurde 1705 erstmals die Symptomatik einer exogen-allergischen Alveolitis durch *Ramazzini* beschrieben [50]. Es handelte sich damals wahrscheinlich um die Erkrankung an einer Farmerlunge, die auch die erste bekannte spezielle Form der exogen-allergischen Alveolitis ist. Ähnliche Beschreibungen liegen aus dem Jahr 1873 von *Blackley* und 1932 von *Campbell* vor. [50, 57]. Der Begriff Farmerlunge wurde 1944 von *Pickels* eingeführt [50].

Die exogen-allergische Alveolitis, für die im angloamerikanischen Sprachraum synonym der Begriff der Hypersensitivitäts-Pneumonitis gebraucht wird, ist eine akute, subakute oder chronische Entzündung der Alveolen. Diese Entzündung stellt eine Immunreaktion auf inhalierte organische Stäube dar, welche als Antigene fungieren [4,19]. Die exogen-allergische Alveolitis ist eine interstitielle Lungenerkrankung mit Neigung zur Lungenfibrose. Die Voraussetzung für eine Sensibilisierung ist eine hohe Konzentration der Stäube und eine alveolengängige Größe (1-7 μm).

Wie viele Lungenerkrankungen verläuft auch die exogen-allergische Alveolitis in Stadien. Aus immunologischer Sicht handelt es sich um eine allergische Reaktion vom Typ III und Typ IV nach Coombs und Gell.

Im Stadium I kommt es im Rahmen der Typ III-Reaktion zu Ablagerungen von präzipitierenden Antikörpern vom IgG-Typ. Aus dem inhalierten Antigen und Antikörpern vom IgG-Typ werden unter Verbrauch von Komplement Immunkomplexe gebildet, welche z.T. präzipitieren. Als Folge der Immunkomplexablagerung entsteht eine entzündliche Reaktion im Gewebe der Alveolen und terminalen Bronchiolen.

Histologisch findet man wenige Stunden nach Allergeninhalation ein Frühinfiltrat mit neutrophilen und eosinophilen Granulozyten und ein alveoläres Ödem.

Spezifische Antikörper vom IgA-Typ können über die Aktivierung von Komplement neutrophile Granulozyten zur Freisetzung lysosomaler Enzyme und Monokine stimulieren, die die entzündliche Reaktion verstärken [58].

Nach ca. 30 Stunden bis Tagen beginnt das Stadium II. Die Granulozyten verschwinden aus dem Gewebe, es tritt eine Infiltration mit sensibilisierten Lymphozyten (T8-Zellen) auf. Im Rahmen einer Typ IV-Reaktion (Fremdkörperreaktion) formieren sich Lymphozyten, Epitheloidzellen und Langhans-Riesenzellen im Interstitium zu Granulomen [30]. Es entsteht eine Verdickung der Alveolarwand, die sog. murale Alveolitis. Bei fortgesetzter Allergenexposition resultiert letztendlich eine irreversible Lungenfibrose, das Stadium III [48, 26].

In einer Studie von Hogg, 1982, wurden in den Histologien der Untersuchten in 100 % der Fälle interstitielle alveoläre Infiltrate, in 70 % Granulome, in 66 % nicht sehr ausgeprägte Fibrosen, in 50 % eine milde Form der Bronchiolitis obliterans und in keinem Fall eine Vaskulitis gefunden [26]. Raucher sind weniger betroffen als Nichtraucher [13, 55]. Eine genetische Disposition wird diskutiert, ein bestimmtes Lymphozytenoberflächenantigen (HLA-DR3) wird gehäuft gefunden [58].

2.1.2 Klinische Symptomatik

Beschwerden werden oft erst nach jahrzehntelanger Exposition bemerkt, dabei können pulmonale und systemische Symptome unterschieden werden.

Zu der pulmonalen Symptomatik gehören als Ausdruck des Krankheitsgeschehens in der Lunge retrosternales Brennen, Husten, gelegentlich mit Expektorat von braungelbem Sputum, ein thorakales Engegefühl, in seltenen Fällen Hämoptoe und vor allem eine Belastungsdyspnoe [5, 33, 58]. Als typische systemische Erscheinung imponiert oft eine starke Grippesymptomatik, die 4 - 8 Stunden nach Allergenexposition auftritt. Führendes Symptom ist dabei Fieber um 40 °C, daneben Gliederschmerzen, Frösteln und Schwitzen.

Diese akuten Verlaufsformen sind leichter zu erkennen als die subakuten oder chronischen Manifestationen, welche bei geringgradig sensibilisierten Personen oder während einer chronischen und weniger intensiven Antigenbelastung zu

beobachtet sind. Hierbei treten weniger charakteristische Beschwerden wie Abgeschlagenheit, Schwitzen, Schlaflosigkeit, Appetitlosigkeit und chronischer Hustenreiz auf [6]. Solange die Lunge nicht fibrotisch verändert ist, sind die Beschwerden bei Allergenkarenz reversibel.

Jahrelange kontinuierliche Exposition führt zu einer Reduzierung des Allgemeinzustandes und einer Gewichtsabnahme als Zeichen eines beginnenden fibrotischen Umbaus der Lunge. Im Spätstadium der Fibrose können Ruhedyspnoe, Trommelschlegelfinger und Uhrglasnägel als Zeichen der respiratorischen Insuffizienz auftreten, ebenso wie Lebervergrößerung und Unterschenkelödeme als Komplikationen eines Cor pulmonale [58].

Im akuten Stadium sind bei der klinischen Untersuchung fein- bis mittelblasige, ohrnahe, endexpiratorische Rasselgeräusche in den basalen Lungenabschnitten auskultierbar [5, 29]. Bei zunehmender Fibrosierung tritt zum Beginn der Inspiration ein Entfaltungsknistern, das sog. „Fibrosequietschen“ (Sklerosiphonie), hinzu. Gelegentlich werden auch Zyanose und Tachypnoe als Ausdruck einer begleitenden Obstruktion beobachtet.

2.1.3 Diagnostik

Bei der Anamneseerhebung müssen der zeitliche Zusammenhang von Symptomen zu Arbeits- und Freizeit, Lebens- und Arbeitsbedingungen, Rauchgewohnheiten und familiäre Dispositionen berücksichtigt werden [60].

Laborchemisch tritt bei der exogen-allergischen Alveolitis eine ausgeprägte Leukozytose bis 25.000/mm³ auf [58]. Pathognomonisch ist ein Abfall der T-Lymphozyten im Blut, in der Bronchiallavage werden diese vermehrt gefunden. Die T-Lymphozyten werden - so die Vermutung - im Lungengewebe vom inhalierten Antigen fixiert. Häufig besteht eine Erhöhung der Blutsenkungsgeschwindigkeit und eventuell eine Zunahme der Gamma-Globulinfraktion.

Ein wichtiger diagnostischer Hinweis ist der Nachweis spezifischer IgG-Antikörper. Der klassische Nachweis ist der präzipitierender Antikörper mit dem Diffusionstest nach Ouchterlony. Modernere und sichere Tests sind der „Enzyme linked

immunosorbent assay“ (ELISA) oder Radioimmunoassay (RIA), mit denen auch nicht präzipitierende IgG- und IgA-Antikörper nachgewiesen werden.

In der Lungenfunktionsprüfung findet sich als typischer Befund eine restriktive Ventilationsstörung und fast immer eine Diffusionsstörung oder Hypoxämie unter körperlicher Belastung. Die funktionelle Residualkapazität ist sehr häufig erniedrigt. Bei einem Übergreifen der Entzündung von den Alveolen auf die terminalen Bronchien kann gelegentlich - aufgrund einer Verlegung der Lumina mit Schleim und Zellresten - eine begleitende Obstruktion auftreten.

Das Röntgenbild der Lunge zeigt im akuten Stadium feinfleckige Herde, im weiteren Verlauf eine interstitielle Zeichnungsvermehrung, im Spätstadium findet sich häufig eine Fibrose. Ein unauffälliges Röntgenbild schließt eine exogen-allergische Alveolitis nicht aus. Die radiologischen Erscheinungen sind oft geringer ausgeprägt als das klinische Bild oder die technischen Untersuchungsbefunde [38].

Eine Abgrenzung gegenüber anderen interstitiellen Lungenkrankheiten ermöglicht die bronchoalveoläre Lavage, die unfallversicherungsrechtlich nicht duldungspflichtig ist. In der Lavageflüssigkeit wird eine ausgeprägte Erhöhung des Gesamteiweißes, des Albumins, des IgG und der Gesamtzellzahl gefunden. Stark erhöht sind auch die Lymphozyten und neutrophilen Granulozyten, letztere jedoch nur bis zu 48 Stunden nach Antigeninhalation [12, 35, 62].

IgE-vermittelte Typ I-Reaktionen und IgG-vermittelte Typ III-Reaktionen können durch Hauttestungen erfasst werden [53]. Eine verzögerte Hautreaktion korreliert mit hohen IgG-Antikörpern im Serum [58, 55]. Bei Patienten mit Farmerlunge wurden in 71 % der Fälle und bei asymptomatischen Landwirten in 43 % eine positive kutane Reaktion vom Soforttyp gegen die Antigene der exogen-allergischen Alveolitis gefunden. Es konnten in diesem Zusammenhang aber keine IgE-Antikörper nachgewiesen werden (RAST negativ) [58].

Die meist typische Anamnese und die charakteristischen klinisch-körperlichen Untersuchungsbefunde machen eine inhalative bronchiale Provokationstestung häufig unnötig. Nur in unklaren Fällen sollten in Abstimmung mit dem Betroffenen spezifische bronchiale Provokationstests, die ebenfalls unfallversicherungsrechtlich aber nicht duldungspflichtig sind, eingesetzt werden, sofern ein arbeitsplatzbezogener inhalativer Provokationstest nicht eindeutig aussagekräftig ist.

Eine positive Provokationstestung ist in erster Linie durch das Auftreten pulmonaler Symptome wie Husten, Auswurf, Dyspnoe und systemischer Symptome, vor allem Fieber und Grippe-symptomatik gekennzeichnet. Rasselgeräusche sind häufig schon zu registrieren bevor der Patient eine Dyspnoe bemerkt. In der Lungenfunktion fällt ein Abfall der Diffusionskapazität und der Vitalkapazität bzw. ein Abfall des Sauerstoffpartialdrucks im peripheren Blut auf. Daneben tritt ein Anstieg der Leukozyten und der Körpertemperatur auf.

2.1.4 Die Farmerlunge als spezielle Form der exogen-allergischen Alveolitis

Die Farmerlunge ist die erste Form der exogen-allergischen Alveolitis, bei der die Immunpathogenese 1962 durch *Pepys* aufgedeckt wurde [57]. Sie tritt bevorzugt in regenreichen, küstennahen Regionen auf [46, 2] wie in Schleswig-Holstein [16] und Finnland [64, 34] oder im Alpenvorland. Die Prävalenz in endemischen Gebieten wie Küstenregion und westliche Voralpen in Deutschland liegt bei 0,01 bis 3 %. Betroffen sind gehäuft Männer zwischen dem 30. und 50. Lebensjahr. Neuerkrankungen werden am häufigsten registriert von Februar bis Mai, wenn das Vieh noch im Stall gefüttert wird [24, 19, 43, 61]. In feuchtem Zustand eingebrachtes Heu und Stroh erwärmt sich während der Lagerung, wodurch sich die Antigene wie Bakterien und Pilze extrem vermehren [41]. Beim Öffnen von Strohballen und bei der Viehfütterung werden diese Antigene in die Luft geschleudert und eingeatmet (siehe Abb.1) [11]. Als krankheitsauslösende Antigene kommen zahlreiche verschiedene Schimmelpilze der Gattungen *Penicillium* und *Aspergillus* sowie thermophile Actinomyceten und sporenbildende Bakterien in Frage, z.B. die Bakterien *Micropolyspora faeni* und *Thermoactinomyces vulgaris* sowie der Schimmelpilze *Aspergillus fumigatus* [13]. In 80 - 90 % der Fälle lassen sich bei Farmerlungenpatienten IgG-Antikörper gegen die auslösenden Antigene, etwas seltener IgA-Antikörper nachweisen [5].

Abb. 1 : Landwirt bei der Viehfütterung.

Der klinische Verlauf der Farmerlunge kann schleichend sein [38]. Die Erkrankung wird häufig erst spät erkannt, so dass die sogenannte "Verschleppungszeit" vom Beginn der Symptome bis zur Diagnosestellung oft Jahre beträgt [51]. Todesfälle infolge Farmerlunge wurden bei Langzeituntersuchungen immerhin bei 9 bis 17 % der erkrankten Landwirte beobachtet [10, 17]. In einer Studie über finnische Patienten mit Farmerlunge wurde eine Mortalität von 1 % festgestellt [34].

Differentialdiagnostisch kann es manchmal schwierig sein, die allergische Alveolitis von toxischen Reaktionen auf schimmeliges Heu und Stroh abzugrenzen, da die beiden Krankheitsbilder viele Gemeinsamkeiten aufweisen. 1946 wurde

berichtet, dass mehrere Personen, die sonst gesund waren, wenige Stunden nach dem Dreschen von schimmligem Stroh Husten, Fieber und Dyspnoe bekamen [25, 69]. In diesem Fall handelte es sich um das sog. Drescherfieber, heute als „Organic dust toxic syndrome“ (ODTS) bezeichnet oder auch als „toxische Alveolitis“. Es stellt eine Reaktion auf eine einmalige und schwerwiegende Exposition dar, die in der Regel aber ohne Spätschäden abläuft.

Bei der Therapie der Farmerlunge steht die Antigenkarenz im Vordergrund [5]. Beim Verbleiben in der Viehwirtschaft können Filteratemmasken oder motorgebläseunterstützte Atemschutzhelme sowie die Umstellung von Heu auf Silagefütterung zur Antigenminderung beitragen. Unter Anwendung dieser Maßnahmen ließ sich eine signifikante Besserung der klinischen Symptomatik nachweisen [39, 16].

Systemisch eingesetzte Kortikosteroide bessern die akuten Krankheitserscheinungen der exogen-allergischen Alveolitis. Dauerhaft stellen sie keine Alternative zur Allergenkarenz dar.

2.2 BK 4301 - Obstruktive Atemwegserkrankungen durch allergisierende Stoffe (einschließlich Rhinopathie)

2.2.1 Definition und Pathogenese

Die obstruktiven Atemwegserkrankungen durch allergisierende Stoffe sind gekennzeichnet durch eine reversible Atemwegsobstruktion infolge bronchialer Hyperreagibilität. In Abhängigkeit von Häufigkeit, Konzentration und Dauer sowie der allergenen Potenz des als Allergen fungierenden Arbeitsstoffes können genetisch Disponierte Antikörper bilden bzw. eine Allergie entwickeln. Auch diese Lungenerkrankung verläuft in Stadien: man unterscheidet das Anfangsstadium mit Reizerscheinungen an den Konjunktiven und einer allergischen Rhinopathie, Niesattacken und Verlegung der Nasenatmung, ferner ein Stadium ohne Sekundärkomplikationen mit spezifischer bronchialer Hyperreagibilität, anfallsartigen Beschwerden wie Luftnot, Husten und z.T. Auswurf als Kennzeichen für das Übergreifen der Erkrankung auf die tieferen Atemwege. Im weiteren Verlauf entstehen im Stadium III Sekundärkomplikationen wie z.B. die unspezifische bronchiale Hyperreagibilität und letztlich chronische Atemwegsobstruktion.

Immunologisch handelt es sich meist um eine Typ I-Reaktion vom Sofort-Typ (IgE-vermittelt), oder selten in Kombination mit einem Spättyp, zu der kleinste Mengen eines Allergens ausreichen. Die Brückenbildung zwischen Allergen und IgE-Molekülen an der Plasmamembran von Mastzellen führt zur Freisetzung von verschiedenen Mediatorsubstanzen. Diese verursachen neben einer Permeabilitätssteigerung der Kapillaren nach Vasodilatation, Ödem und Mukohypersekretion einen Bronchospasmus. Nach dieser spezifischen allergischen Sofortreaktion folgt eine unspezifische entzündliche Phase, deren Maximum nach vier Stunden erreicht ist. *Hage-Hamston* identifizierte 1994 die Milbe *Lepidoglyphus destructor* als wichtigen Verursacher von Asthma in ländlicher Umgebung [23].

2.2.2 Klinische Symptomatik

Das erste Symptom einer spezifischen Sensibilisierung ist häufig eine Rhinopathie, typisch sind Niesattacken, Fließschnupfen und eine blockierte Nasenatmung in Verbindung mit Reizerscheinungen der Augenbindehäute. Diese treten in der Regel in engem zeitlichen Zusammenhang mit der Exposition am Arbeitsplatz auf, d.h. auf jeden Fall während der Arbeitszeit. Bei andauernder Exposition kann nach unterschiedlichen Intervallen, die Tage bis Jahre dauern können, ein Etagenwechsel erfolgen. Leitsymptom ist jetzt eine akut intermittierende obstruktive Ventilationsstörung mit subjektiver Atemnot und expiratorischem Stridor. Häufig besteht ein trockener Husten und ein thorakales Engegefühl als Ausdruck der Obstruktion in den unteren Atemwegen. Auskultatorisch ist Giemen und Brummen zu hören, es hat sich eine spezifische bronchiale Reagibilität entwickelt.

Zunächst sind diese Symptome nach Allergenkarenz reversibel. Nach und nach werden immer längere Phasen der Allergenkarenz benötigt, wie z.B. an Wochenenden und im Urlaub, um Beschwerdefreiheit zu erreichen. Die Obstruktion nimmt an Häufigkeit, Dauer und Intensität zu. Durch die Sensibilisierung wird eine Entzündung der Bronchialschleimhaut und Submukosa unterhalten, wodurch sich eine unspezifische bronchiale Hyperreagibilität entwickeln kann, d.h. Atembeschwerden können jetzt auch durch unspezifische Reize wie Tabakrauch, kalte Luft, Nebel, Stäube, Farb- oder Benzindämpfe usw. ausgelöst werden. Außerdem besteht eine vermehrte Anfälligkeit gegenüber viralen und bakteriellen Bronchialinfekten, die nur verzögert abheilen. Es entwickelt sich ein chronisches Krankheitsbild, das auch ohne weitere Allergenexposition weiterbestehen kann, die chronische obstruktive Atemwegserkrankung.

2.2.3 Diagnostik

Wichtigster Teil der Diagnostik ist die Anamnese, bei der insbesondere auf Berufs- und Arbeitsplatzbedingungen ebenso wie auf den Verlauf der Beschwerden während und nach der Arbeit sowie in der Freizeit zu achten ist. Auch familiäre Disposition und Atopiestatus sind zu erfragen. Bisher konnte bei Landwirten keine Häufung einer atopischen Diathese gefunden werden [27].

Durch Hauttestungen wie Prick- und Intrakutantest kann bevorzugt eine Typ I-Sensibilisierung festgestellt werden. Dabei ist das positive Ergebnis der Hauttestung lediglich Ausdruck einer kutanen Sensibilisierung gegen das spezifische Allergen. Inwieweit eine Allergisierung mit Krankheitswert vorliegt, kann in erster Linie durch weitere Untersuchungen, z.B. inhalative Provokationstestung, verifiziert werden.

Im klinischen Labor werden neben Routineparametern wie z.B. BSG und Blutbild zum differentialdiagnostischen Ausschluss anderer Erkrankungsursachen spezifische IgE-Antikörper bestimmt.

Der Nachweis spezifischer IgE-Antikörper, z.B. mit dem Radio-Allergo-Sorbent-Test (RAST) oder dem Enzymimmunoassay (EIA), beweist eine Sensibilisierung [29].

Der Röntgenthoraxbefund ist beim exogen-allergischen Asthma in der Regel eher unauffällig. In schweren Fällen können Zeichen einer Lungenüberblähung im Rahmen eines akuten Asthmaanfalls sichtbar sein oder chronische Veränderungen als Korrelat eines Lungenemphysems.

In der Lungenfunktionsprüfung zeigt sich im fortgeschrittenen Stadium eine obstruktive Ventilationsstörung, der Strömungswiderstand in den Atemwegen (Raw) ist erhöht. FEV1 und MEF 50 werden im symptomatischen Stadium erniedrigt gemessen [7, 52]. Die unspezifische bronchiale Hyperreagibilität wird durch eine inhalative Provokation mit z.B. Azetylcholin oder Methacholin überprüft. Sie ist beim exogen-allergischen Asthma fast obligat, sofern der Raw nicht zu hoch ist.

In unklaren Fällen kann mit Duldung des Patienten auf eine spezifische bronchiale Provokation mit dem verdächtigten Allergen zurückgegriffen werden. Die Indikation für einen inhalativen Provokationstest ist im Einzelfall zu überdenken und ist bei eindeutigem Sensibilisierungsnachweis zurückhaltend zu stellen [37]. Für die

Durchführung bronchialer Provokationstests mit Allergenen wurde 2002 eine aktuelle Leitlinie -in Überarbeitung der 1984 erstmals veröffentlichten Leitlinien-vorgelegt [21,22].

Reaktionen der oberen Luftwege auf Allergene werden bei der nasalen Provokation durch Bestimmung der Widerstandserhöhung in der Nase mittels Oscillometrie oder des nasalen Flows mittels vorderer Rhinomanometrie festgestellt [58].

Bei einer berufsbedingten obstruktiven Atemwegserkrankung ist die wichtigste Maßnahme die Expositionskarenz [20]. Atemschutzmasken und die Anwendung von Staubhelmen eignen sich als Präventivmaßnahmen. Bei mittelschwerer bis schwerer persistierender Symptomatik ist eine kombinierte Therapie aus inhalativen Kortikoiden mit langwirksamen β_2 -Sympathomimetika zu favorisieren [8]. Eine systemische Kortisontherapie ist bei stabilen Patienten nicht vorgesehen [31]. Für die Anerkennung als Berufskrankheit ist die Aufgabe der schädigenden Tätigkeit gefordert.

2.3 Berufskrankheitenverfahren

Nach § 9 Sozialgesetzbuch VII, Absatz 1 sind Berufskrankheiten solche Krankheiten, die nach den Erkenntnissen der medizinischen Wissenschaft durch besondere Einwirkungen verursacht sind, denen bestimmte Personengruppen durch ihre Arbeit in erheblich höherem Grade als die übrige Bevölkerung ausgesetzt sind. Die Unfallversicherung ist verpflichtet (Arbeitsschutzgesetz und Sozialgesetzbuch VII, SGB), diese arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren zu verhüten [71].

Gemäß § 202 SGB VII sind Ärzte und Zahnärzte verpflichtet, den begründeten Verdacht auf eine Berufskrankheit dem Träger der gesetzlichen Unfallversicherung oder der für den medizinischen Arbeitsschutz zuständigen Stelle (staatlicher Gewerbearzt/ Landesgewerbearzt) anzuzeigen, wobei die Anzeige mit dem Formular "Ärztliche Anzeige über eine Berufskrankheit" erfolgt. Der staatliche Gewerbearzt hat den Versicherten unverzüglich zu untersuchen bzw. ein Gutachten zu erstellen. Mit der Begutachtung kann er auch andere sachverständige Ärzte beauftragen.

Bei einigen Berufserkrankungen muss als versicherungsrechtliche Voraussetzung gegeben sein, dass die Krankheit zur Unterlassung aller Tätigkeiten geführt hat, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich sind oder sein können.

Dies gilt auch für die Berufskrankheit nach Ziffer 4301 BKV: 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. Die "Farmerlunge" als spezielle Form der exogen-allergischen Alveolitis ist nach der Ziffer 4201 BKV zu entschädigen.

3 Methodik

3.1 Untersuchungsverfahren

Es wurden 176 internistisch-pneumologische Zusammenhangsgutachten aus Anerkennungsverfahren zu Berufskrankheiten nach Nummer 4201 und 4301 BKV ausgewertet.

Zugrunde gelegt wurden anonymisierte Akten aus den Jahren von 1987 bis 1997, welche von der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft Schleswig-Holstein in Kiel zur Verfügung gestellt wurden. In den Akten befanden sich sowohl die Gutachten selbst als auch z.T. Berichte des Technischen Aufsichtsdienstes der zuständigen Berufsgenossenschaft, die dann ebenfalls ausgewertet wurden.

Von Interesse waren in der Anamnese Daten zu Erkrankungsalter und -dauer, Beginn der Exposition (Lebensalter), tägliche Expositionsdauer, Beschwerderückgang oder -freiheit bei Expositionskarenz, Beschwerden während oder nach der Arbeit sowie in der Nacht, Kindheit im landwirtschaftlichen Bereich, Angaben über den beruflichen Werdegang und evtl. Desensibilisierungsbehandlungen. Daneben wurde auch die Notwendigkeit der medikamentösen Behandlung, Krankenhausaufenthalte im Zusammenhang mit der pulmonologischen Erkrankung, allergische Erkrankungen bei Verwandten I. Grades sowie vorberufliche Allergie(neigung) und Infektneigung in der Kindheit (Asthma, Bronchitis, Tonsillitis, Sinusitis, Rhinitis, saisonaler oder ganzjähriger Fließschnupfen, Konjunktivitis, Milchschorf, Urticaria, Neurodermitis, Medikamenten u./o. Nahrungsmittelunverträglichkeiten) untersucht.

An Symptomen wurde dokumentiert: Husten, Auswurf, Ruhe- und Belastungsdyspnoe, Frösteln, Schwitzen, Mattigkeit, Fieber, Hautrötung und -juckreiz, Augenbrennen, -rötung, -tränen, Fließschnupfen, behinderte Nasenatmung, Appetitlosigkeit, Gewichtsverlust, Kopfschmerzen, Schwindel.

Analysiert wurden Lebensgewohnheiten und -umstände sowie Arbeitsbedingungen: Nikotinkonsum, Bettentyp, Art des Landwirtschaftsbetriebes (reine Viehwirtschaft, ausschließlicher Ackerbau oder Mischtyp).

Von den im Rahmen der Begutachtung durchgeführten Untersuchungen wurden erfasst: körperlicher Untersuchungsbefund, EKG, Röntgen-Thorax-Befunde, Labor (Leukozyten, Eosinophile, Lymphozyten, Blutsenkungsgeschwindigkeit, Hämoglobin, Erythrozyten, IgE, IgA, IgM, präzipitierende Antikörper), Hauttestungen (Prick-, Intrakutan-, Epicutan-, Reibe- und Scratchtest).

Von der Spiroergometrie und Bodyplethysmographie wurden folgende Daten aufgenommen: die absolute Einsekundenkapazität (FEV₁), die relative Einsekundenkapazität (bezogen auf die inspiratorische Vitalkapazität), die Vitalkapazität (VC), das Residualvolumen (RV), der Sauerstoffpartialdruck (pO₂), der Kohlendioxidpartialdruck (pCO₂), der pH-Wert in Ruhe und Belastung, der totale Atemwegswiderstand (Raw vor und nach Lyse) und das intrathorakale Gasvolumen (TGV vor und nach Lyse). Als Normwerte wurden die Sollwerte der Europäischen Gemeinschaft für Kohle und Stahl (EGKS) 1993 zugrunde gelegt [44, 45].

Bezüglich der nasalen Provokation wurde aufgezeichnet, ob ein positives oder negatives Ergebnis vorlag, während bei der bronchialen Provokation (sowohl unspezifisch wie auch spezifisch) der totale Atemwegswiderstand und das intrathorakale Gasvolumen dokumentiert wurden, und zwar vor Provokation, sofort nach Provokation, 5 min, 15 min und 30 min nach Provokation, sofern das Ergebnis der Testung positiv war.

3.2 Probandenkollektive, Alters- und Geschlechtsverteilung

Es wurden die Akten von 55 Frauen und 121 Männern im Alter von 17 bis 69 Jahren ausgewertet.

Die Patienten wurden in drei Gruppen aufgeteilt:

66 Patienten, bei denen keine der zur Diskussion stehenden Erkrankungen diagnostiziert bzw. keine Berufskrankheit zur Anerkennung vorgeschlagen wurde (Gruppe I).

88 Patienten, bei denen eine obstruktive Atemwegserkrankung durch allergisierende Stoffe (BK 4301) diagnostiziert bzw. zur Anerkennung vorgeschlagen wurde (Gruppe II).

22 Patienten, bei denen eine exogen-allergische Alveolitis (BK 4201) diagnostiziert bzw. zur Anerkennung vorgeschlagen wurde (Gruppe III).

Diese Unterteilung wurde vorgenommen, damit ein Überblick über die Verteilung der beiden Erkrankungen in dem Patientenkollektiv gewonnen werden konnte und um die Möglichkeit zu haben, die Gruppen bezüglich bestimmter Merkmale statistisch vergleichen zu können.

3.3 Statistik

Alle Daten wurden in tabellarischer Form (Excel für Windows 95, Version 7.0) erfasst und statistisch ausgewertet.

Die Bearbeitung von prozentualen Anteilen im Rahmen von 4-Felder-Tafeln wurde mit Hilfe von "Fischers exaktem Wahrscheinlichkeitstest" durchgeführt bzw. bei genügend großen Zellbesetzungen mit dem " χ^2 -Test".

Bei dem Vergleich mehrerer Gruppen wurde zunächst der allgemeine Mehrfelder- χ^2 -Test durchgeführt. Die anschließenden 2-Gruppen-Vergleiche wurden mit dem nach Bonferroni korrigierten α -Niveau verglichen.

Bei einigen Anwendungen des χ^2 -Tests erhielten wir manchmal das Ergebnis $p \leq 0,0001$, insbesondere dann, wenn eine Zahl in der 4-Felder-Tafel "0" war. In diesen Fällen haben wir die "expected frequency" errechnet. Nur wenn diese nicht

kleiner als 5 war, wurde das Ergebnis als signifikant zugelassen. Als signifikant war $p \leq 0,05$ definiert worden.

Einzelne Werte wurden mit dem Konfidenzintervall nach der Binomialverteilung beschrieben.

Die Bearbeitung von Mittelwerten im Rahmen von 4-Felder-Tafeln wurde mit dem "T-Test" durchgeführt.

In dieser Studie werden die Daten von Patienten mit exogen-allergischer Alveolitis (BK 4201) und obstruktiven Atemwegserkrankungen durch allergisierende Stoffe (BK 4301) in einigen Punkten wie z.B. Erkrankungsalter, Expositionsdauer, Nikotinkonsum u.a. miteinander verglichen. Die statistischen Untersuchungen erfolgten zu diesen beiden Gruppen. Die Patientengruppe, bei der keine der beiden Berufskrankheiten festgestellt wurde, wurde überwiegend deskriptiv dargestellt und nur in Einzelfällen in den Vergleich mit den anderen Gruppen einbezogen.

In einem weiteren Teil der Studie werden im Rahmen einer betriebswirtschaftlichen Berechnung Kosten einer stationären und einer ambulanten Begutachtung gegenübergestellt. Für die Berechnung der Gutachtenkosten wurden die Gebühren nach der damals aktuellen BG-GOÄ in der Fassung von 1994 zugrunde gelegt.

4 Ergebnisse

4.1 Alters- und Geschlechtsverteilung

In Gruppe I wurden 18 Frauen und 48 Männer im Alter von 20 bis 69 Jahren, in Gruppe II 27 Frauen und 61 Männern im Alter von 17 bis 67 Jahren und in Gruppe III 10 Frauen und 12 Männer im Alter von 32 bis 63 Jahren registriert (siehe Tab. 1).

Die Patienten der Gruppe III hatten ein signifikant höheres Durchschnittsalter als die der Gruppe II ($p \leq 0,0001$) und diese wiederum ein signifikant höheres Durchschnittsalter als die Patienten der Gruppe I ($p \leq 0,0001$).

Gruppe	Durchschnittsalter in Jahren	Median in Jahren	Standardabweichung in Jahren
I (n=66)	47,6	51,5	12,9
II (n=88)	42,2	44,5	13,2
III (n=22)	52,0	52,0	7,7

Tabelle 1: Altersverteilung.

Insgesamt betrug der Anteil der Frauen nur 31,25 % (siehe Tab. 2).

Gruppe	I (n=66)	II (n=88)	III (n=22)
Männer	48 (72,7 %)	61 (69,3 %)	12 (54,5 %)
Frauen	18 (27,3 %)	27 (30,7 %)	10 (45,5 %)

Tabelle 2: Geschlechterverteilung, absolute Zahlenangaben und prozentuale Anteile in der jeweiligen Gruppe.

4.2 Erkrankungsverlauf

4.2.1 Expositionsdauer und Erkrankungsbeginn

Die ersten Symptome traten bei Patienten der Gruppe III (BK 4201) und Gruppe I (keine BK) in deutlich höherem Alter auf als bei Patienten der Gruppe II (BK 4301). Sie wiesen auch eine deutlich längere Expositionsdauer auf als Patienten der Gruppe II (siehe Tab.3).

Gruppe	Dauer der Exposition in Jahren	Alter bei Erkrankungsbeginn in Jahren
I (n=66)	40,4	36,3
II (n=88)	27,2	26,5
III (n=22)	38,4	46,6

Tabelle 3: durchschnittliche Dauer der Exposition, durchschnittliches Alter bei Erkrankungsbeginn (erste Symptomatik).

4.2.2 Zeitraum bis zur Begutachtung

Die Dauer von der ersten Symptomatik bis zur Diagnosestellung der Berufserkrankung im Rahmen eines Gutachtens betrug durchschnittlich in Gruppe I (keine BK) 11,3 Jahre, in Gruppe II (BK 4301) 15,6 Jahre und in Gruppe III (BK 4201) 5,5 Jahre (siehe Tab. 17, Anhang).

4.2.3 Familien- / Eigenanamnese

Bezüglich allergischer Vorerkrankungen in der Familienanamnese ergaben sich keine auffälligen Unterschiede zwischen den Gruppen.

Nahezu übereinstimmend hoch war der Anteil Patienten, die bereits ihre Kindheit im elterlichen landwirtschaftlichen Betrieb verbrachten (siehe Tab. 4).

	Verwandte 1. Grades mit allergischen Erkrankungen	Kindheit in der Landwirtschaft
I (n=66)	25,8 %	87,9 %
II (n=88)	30,7 %	87,5 %
III (n=22)	27,3 %	86,4 %

Tabelle 4: Familien-/ Eigenanamnese.

4.3 Betriebsstruktur

Die Betriebe der Patienten aller Gruppen waren vorwiegend als Mischwirtschaft organisiert, d.h. es wurden sowohl Ackerbau als auch Viehwirtschaft betrieben. Signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen ergaben sich nicht.

In 160 von 176 Betrieben wurde Vieh gehalten (siehe Tab. 5 und Tab. 22, Anhang).

Betriebsart	Gruppe I (n=66)	Gruppe II (n=88)	Gruppe III (n=22)
Reine Ackerbaubetriebe	4 (6,1 %)	2 (2,3 %)	1 (4,6 %)
Reine Viehhaltungsbetriebe	3 (4,6 %)	5 (5,7 %)	1 (4,6 %)
Mischbetriebe	59 (89,4 %)	81 (92,0%)	20 (90,9 %)

Tabelle 5: Betriebsstruktur, absolute Zahlenangaben und prozentuale Anteile an der jeweiligen Gruppe.

4.4 Nikotinkonsum

4.4.1 Raucher- / Nichtraucheranteil

Für das Vorkommen von Rauchern bzw. Exrauchern ergaben sich zwischen den Gruppen keine signifikanten Unterschiede (siehe Tab. 18 im Anhang). Lediglich bezüglich des Nichtraucheranteils ergibt die 3x2-Felder-Tafel mit dem χ^2 -Quadrat-Test, dass sich in Gruppe III signifikant mehr Nichtraucher befanden (siehe Abb. 2).

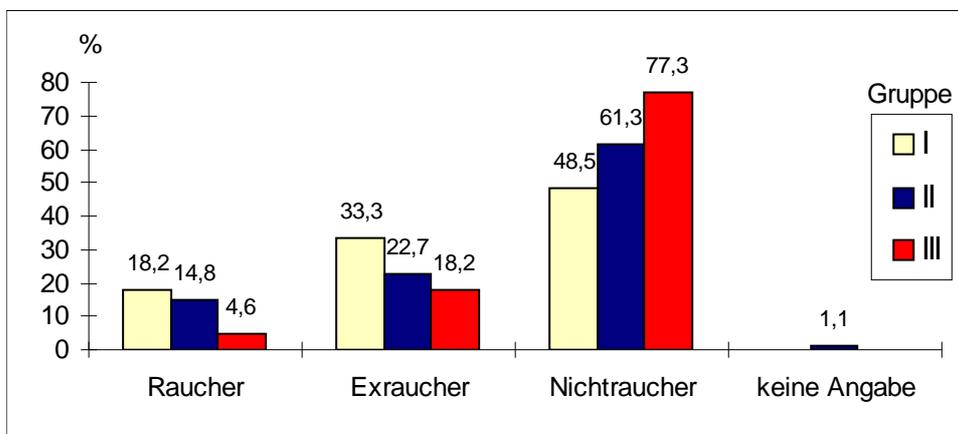


Abb. 2: Raucher, Ex- und Nichtraucher.

4.4.2 Durchschnittliche Anzahl konsumierter Zigaretten in Pack-years

Von den Patienten der Gruppe I wurden durchschnittlich die meisten Zigaretten konsumiert, es folgen Gruppe II und III (siehe Abb. 3 und Tab.19, Anhang).

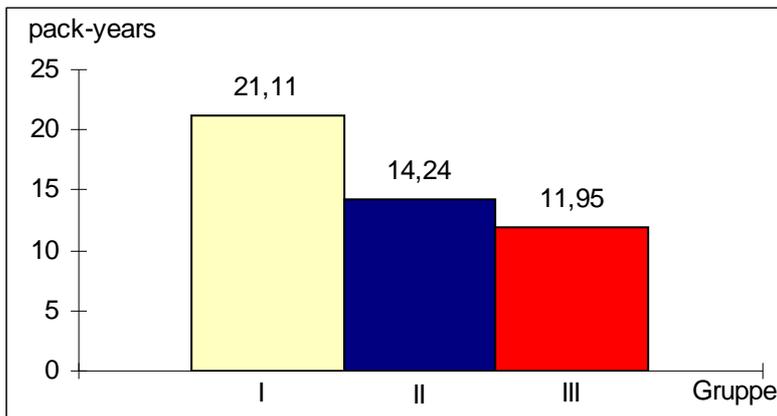


Abb. 3: Nikotinkonsum in Pack-years.

4.5 Anwendung von Präventionsmaßnahmen (gebläseunterstützter Atemschutzhelm, Filtermasken)

In den einzelnen Gruppen wurden Präventivmaßnahmen etwa gleich häufig angewandt. Signifikante Unterschiede ließen sich nicht feststellen (siehe Tab. 6).

	Atemschutzhelm	Filtermaske
I (n=66)	13 (19,7 %)	24 (36,4 %)
II (n=88)	19 (21,6 %)	24 (27,3 %)
III (n=22)	3 (13,6 %)	9 (40,9 %)

Tabelle 6: Benutzung von Atemschutz vor Begutachtung, absolute Zahlenangaben und prozentuale Anteile an der Gruppe.

4.6 Prävalenz krankheitsspezifischer Symptome

4.6.1 Pulmonale Symptome

Die für die exogen-allergische Alveolitis typischen Symptome Husten und Belastungsdyspnoe wurden in Gruppe III sehr häufig angegeben: Belastungsdyspnoe mit 95,5 % (Konfidenzintervall nach der Binomialverteilung: 77,16 - 99,88) und Husten mit 86,4 % (Konfidenzintervall nach der Binomialverteilung: 65,09 - 97,09) (siehe Tab. 20, Anhang). Trotzdem konnte hierfür mit dem χ^2 -Test keine signifikante Häufung im Gruppenvergleich nachgewiesen werden.

Auch für die Symptome Auswurf und Ruhedyspnoe bestand in keiner der Gruppen eine signifikante Häufung (siehe Abb. 4).

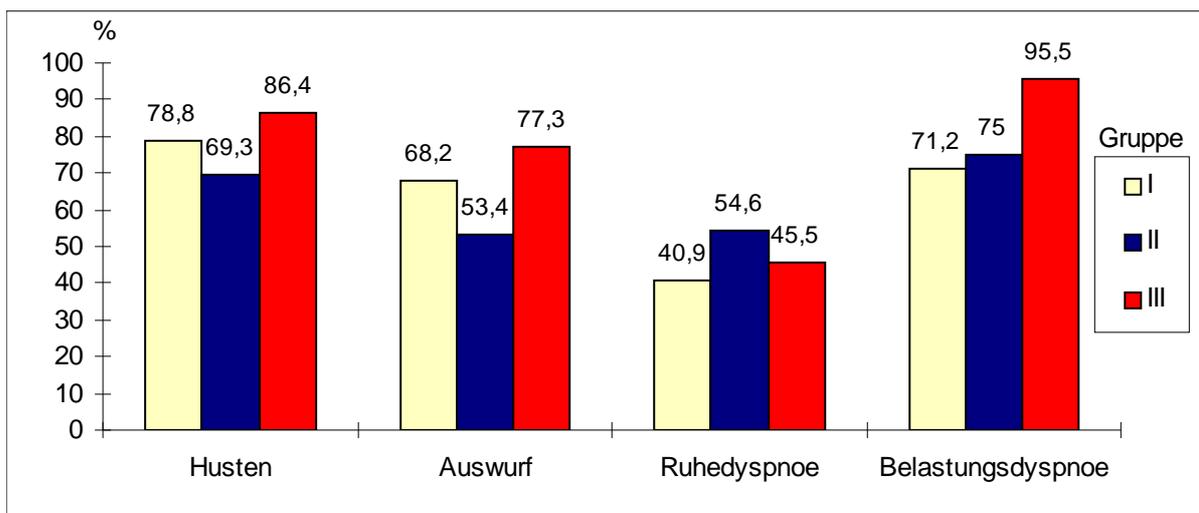


Abb. 4: Prozentuale Häufigkeit pulmonaler Symptome.

4.6.2 Allergietypische Symptome

Alle allergietypischen Symptome wurden in Gruppe II und I prozentual häufiger angegeben als in Gruppe III. Keine Signifikanz ließ sich für Konjunktivitis ($p=0,251$) und behinderte Nasenatmung ($p=0,09$) feststellen, während für Fließschnupfen der Unterschied signifikant war ($p=0,039$) (siehe Abb. 5 und Tab. 21, Anhang).

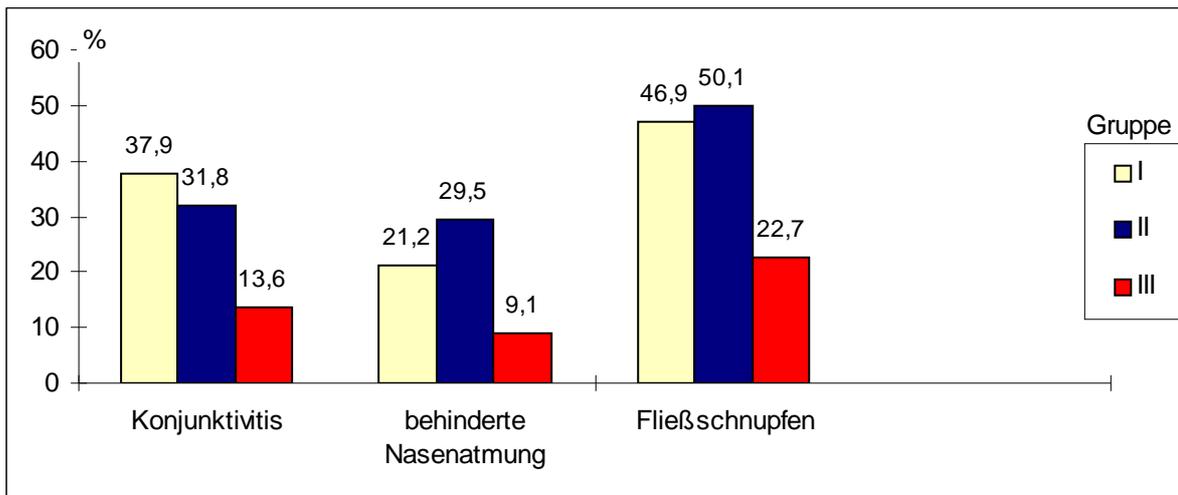


Abb. 5 : Prozentuale Häufigkeit allergischer Symptome

4.6.3 Allgemeinsymptome

Typische Symptome der exogen allergischen Alveolitis wie Fieber und Frösteln konnten in Gruppe III signifikant häufiger nachgewiesen werden im Vergleich zu Gruppe II und I ($p \leq 0,0001$). Weitere Allgemeinsymptome wie Mattigkeit, Fieber, Appetitlosigkeit, Gewichtsabnahme, Kopfschmerz und Schwindel wurden in keiner Gruppe signifikant häufiger angegeben als in einer anderen (siehe Tab. 7).

	Gruppe I (n=66)	Gruppe II (n=88)	Gruppe III (n=22)
Frösteln	6,1 %	0,0%	31,8 %
Schwitzen	4,6 %	4,6 %	4,6 %
Mattigkeit	18,2 %	11,4 %	27,3 %
Fieber	5,7 %	9,1 %	45,5 %
Appetitlosigkeit	0,0 %	1,1 %	0,0 %
Gewichtsabnahme	0,0 %	1,1 %	4,6 %
Kopfschmerz	1,5 %	1,1 %	9,1 %
Schwindel	6,1 %	0,0 %	0,0 %

Tabelle 7 : Anzahl der Patienten mit verschiedenen Allgemeinsymptomen, prozentuale Anteile an der jeweiligen Gruppe.

Außerdem wurde erfasst, ob die Symptome im Urlaub oder an arbeitsfreien Tagen auftraten. Angaben diesbezüglich waren nicht bei allen Patienten dokumentiert (siehe Tab. 8).

	Gruppe I (n=36)	Gruppe II (n=42)	Gruppe III (n=7)
Beschwerden im Urlaub	33 (91,7 %)	34 (81 %)	6 (85,7 %)

Tabelle 8 : Anzahl von Patienten mit Beschwerden im Urlaub, absolute Zahlen und prozentualer Anteil.

4.7 *Klinische Untersuchungsbefunde*

Obwohl Rasselgeräusche bei Patienten der Gruppe III mit 22,7 % deutlich häufiger auskultiert wurden als in Gruppe II mit 8,0 % und Gruppe I mit 4,6 %, ist der Unterschied nicht signifikant. Das gleiche gilt für Zyanose, die in Gruppe III bei 18,2 %, in Gruppe II bei 1,1 % und in Gruppe I bei 7,6 % der Patienten bestand. Auch für Tachypnoe, Giemen und Brummen sowie Tachykardie waren keine signifikanten Unterschiede feststellbar (siehe Tabelle 9).

	Gruppe I (n=66)	Gruppe II (n=88)	Gruppe III (n=22)
Rasselgeräusche	3 (4,6%)	7 (8,0%)	5 (22,7%)
Tachypnoe	0 (0,0%)	7 (8,0%)	1 (4,6%)
Giemen/Brummen	9(13,6%)	19 (21,6%)	5 (22,7%)
Zyanose	5(7,6%)	1 (1,1%)	4 (18,2%)
Tachykardie	21(31,8%)	0 (0,0%)	4 (18,2%)

Tabelle 9 : Anzahl von Patienten mit entsprechenden Symptomen, absolute Zahlen und prozentualer Anteil.

4.8 *Hauttests*

4.8.1 Prick-Test

Prick-Testungen wurden in relevanten Zahlen nur mit einigen Pollen durchgeführt.

Positive Ergebnisse ergaben sich am häufigsten in Gruppe II (BK 4301)

25 % für Roggen- und Gerstenpollen,

25,8 % für Haferpollen,

15,6 % für Weizenpollen

6,25 % für Maispollen.

In Gruppe III (BK 4201) reagierte 1 von 3 getesteten Patienten auf Roggenpollen.

Für die Häufigkeit positiver Prick-Testungen ließen sich keine signifikante Unterschiede nachweisen im Gruppenvergleich (siehe Tab. 31 im Anhang).

4.8.2 Intrakutantest

Wir registrierten bei 176 Patienten 11.895 Intrakutantestungen, das sind durchschnittlich 67,6 pro Patient (siehe Tab. 35, Anhang).

In Gruppe I (keine BK) wurden 63 von 66 Patienten getestet, in Gruppe II (BK 4301) 88 von 88, und in Gruppe III (BK 4201) 21 von 22.

In Gruppe II (BK 4301) gab es bei 10 Patienten eine engere Korrelation zwischen positiver Reaktion beim Intrakutantest und positiver bronchialer Reaktion: 3 mal bei Aspergillus, 3 mal bei Alternaria, 1 mal bei Penicillium, 1 mal bei Fusarium, 1 mal bei Sporobolomyces und in einem Fall bei Aspergillus und Papularia.

Bei den Patienten der Gruppe III (BK 4201) wurde eine bronchiale Provokation nur in 2 Fällen mit Schimmelpilzmischungen durchgeführt, die beide negativ ausfielen. Einer dieser Patienten hatte im Intrakutantest lediglich eine Reaktion auf Candida, der andere Patient auf mehrere Schimmelpilze.

4.9 Laborchemische Untersuchungsergebnisse

4.9.1 Leukozyten

Eine Leukozytenzahl ab 10.500/mm³ wurde von uns als eine Leukozytose im Sinne eines pathologischen Befundes gewertet.

Im Vergleich zu den Gruppen I und II wurde in Gruppe III etwa doppelt so häufig eine Leukozytose nachgewiesen. Dieser Unterschied war jedoch nicht signifikant ($p=0,576$) (siehe Abb. 6 und Tab. 26, Anhang).

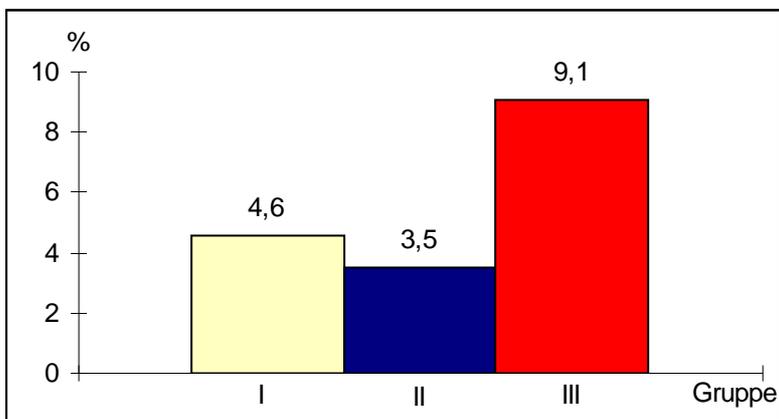


Abb. 6: Erhöhung der Leukozyten, prozentuale Häufigkeit.

4.9.2 Gesamt-IgE

Bei Werten von über 100 kU/l wurde das Gesamt-IgE als erhöht beurteilt.

Patienten der Gruppe II wiesen häufiger eine IgE-Erhöhung auf als Patienten der Gruppen I und III. Im Vergleich zu Gruppe III war der Unterschied signifikant ($p \leq 0,0001$) (siehe Abb. 7 und Tab. 27 im Anhang).

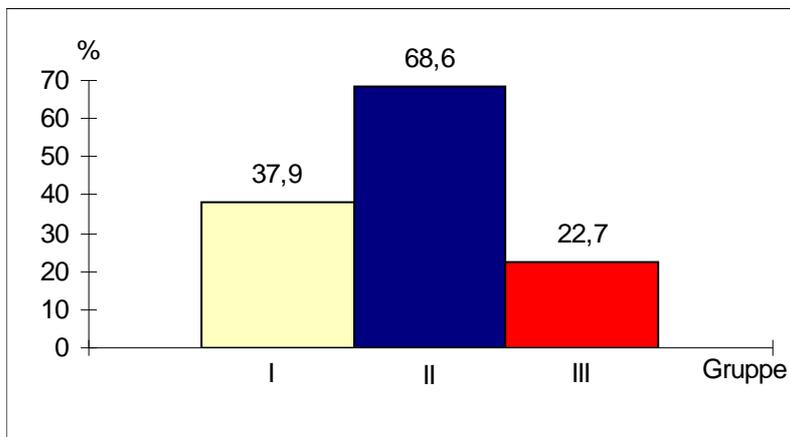


Abb. 7: Erhöhung von IgE-Gesamt prozentuale Häufigkeit.

4.9.3 Gesamt-IgG

Ein erhöhtes Gesamt-IgG im Sinne eines pathologischen Befundes wurde bei über 18 g/l bestimmt. In Gruppe III fanden sich die meisten Patienten mit einem erhöhten IgG im Vergleich zu Gruppe II ($p \leq 0,0001$) und Gruppe I (siehe Abb. 8 und Tab. 28, Anhang).

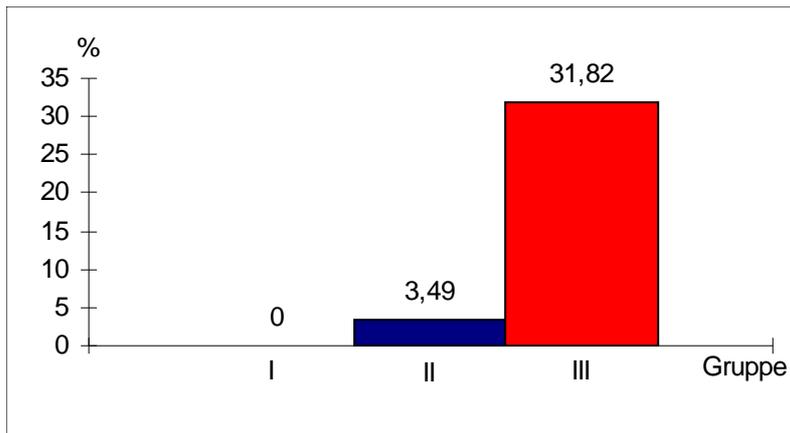


Abb. 8 : Gesamt-IgG-Erhöhung, Angaben in Prozent.

4.9.4 Gesamt-IgA

Der IgA-Normwertbereich liegt zwischen 0,9 - 4,5 g/l. Beim Gesamt-IgA bestanden keine signifikanten Gruppenunterschiede (siehe Tab. 10).

	Mittelwert IgA (g/l)	Anzahl Probanden mit erhöhtem IgA	Anteil der Untersuchten mit erhöhtem IgA
I (n=65)	6,85	12	18,5 %
II (n=86)	2,99	10	11,6 %
III (n=22)	3,07	4	18,2 %

Tabelle 10: IgA-Mittelwerte, Anzahl von Patienten mit erhöhtem IgA, absolut und prozentual.

4.9.5 Eosinophilie

Einen Anteil der Eosinophilen von über 6 % werteten wir als eine Eosinophilie. Im untersuchten Kollektiv fand sich eine Eosinophilie am häufigsten in Gruppe II (BK 4301) mit einem Anteil von 26,7%. In Gruppe I (keine BK) lag der Anteil bei 20 % und in Gruppe III (BK 4201) wies kein Patient eine Eosinophilie auf. Signifikante Unterschiede ergaben sich nicht (siehe Tab. 11).

	Mittelwerte Eosinophile in %	Anzahl Probanden mit Eosinophilie	Anteil Untersucher mit Eosinophilie
I (n=50)	4,34	10	20 %
II (n=86)	4,74	16	26 %
III (n=22)	2,60	0	0 %

Tabelle 11: Mittelwerte der Eosinophilen, Anzahl von Patienten mit Eosinophilie, absolut und prozentual.

4.9.6 Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit

Die Blutsenkungsgeschwindigkeit in der 1. Stunde wurde als erhöht gewertet bei Werten von über 6 mm bei Männern und über 11 mm bei Frauen, in der 2. Stunde bei über 18 mm bei Männern und über 20 mm bei Frauen.

Eine Erhöhung der BSG nach einer und nach zwei Stunden wurde in Gruppe III häufiger als in den anderen Gruppen gefunden, dieser Unterschied war im Vergleich zu Gruppe II signifikant ($p=0,032$) (siehe Abb. 9 und Tab. 29, Anhang).

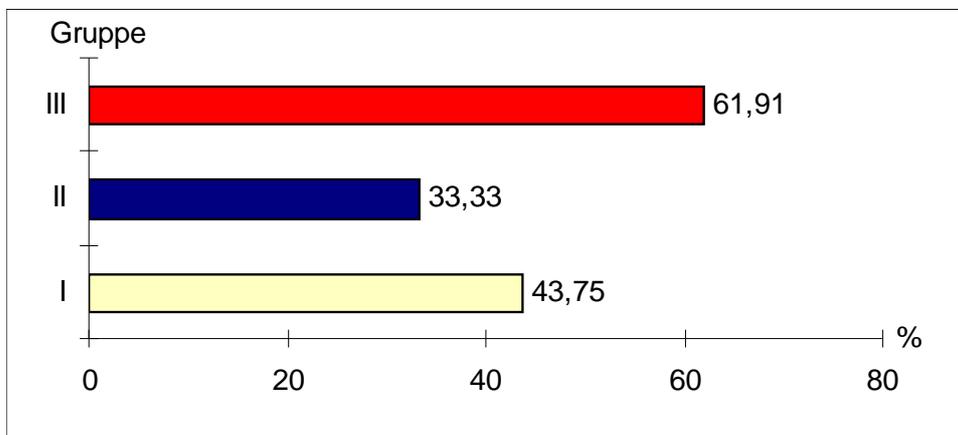


Abb. 9: BSG-Anstieg, Angaben in Prozent.

4.10 Spezifische Immunglobuline

4.10.1 Allergenspezifisches IgG

Die spezifischen IgG-Antikörper wurden überwiegend im gleichen Labor bestimmt. Nur in einzelnen Fällen wurde die Bestimmung oder Kontrolle der Werte in einem zweiten Labor durchgeführt. Die angewandte Technik war in Labor 1 Immundiffusionstest nach Ouchterlony und in Labor 2 Immunfluoreszenztest sowie Immundiffusionstest. In der Tabelle werden Überschneidungen aus Labor 1 und 2 berücksichtigt (siehe Tab. 12).

	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III
Micropolyspora faeni	2/52	0/69	17/22
Thermoactinomyces vulgaris	4/52	3/69	9/22
Aspergillus fumigatus	1/51	1/69	6/22
Aspergillus niger	0/51	0/69	6/22
Alternaria alternata	1/49	0/64	0/8
Alternaria tenuis	0/5	0/3	2/3
Aspergillus flavus	-----	-----	5/6
Heu	31/52	35/70	20/22

Tabelle 12: Allergenspezifisches IgG, Quotient aus positiven Ergebnissen zur Anzahl der Getesteten.

Im Vergleich zu Gruppe II war bei Patienten der Gruppe III der Nachweis spezifischer IgG-Antikörper gegen folgende Allergene signifikant häufiger positiv :

Micropolyspora faeni ($p \leq 0,0001$),

Thermoactinomyces vulgaris ($p \leq 0,0001$),

Aspergillus fumigatus ($p = 0,001$),

Aspergillus niger ($p \leq 0,0001$)

Heu ($p = 0,002$)

Aspergillus flavus wurde nur in Gruppe III getestet und war dort in 5 von 6 Fällen (83 %) positiv.

Keine signifikanten Unterschiede ließen sich für *Alternaria alternata* sowie *Alternaria tenuis* feststellen (siehe Abb.10).

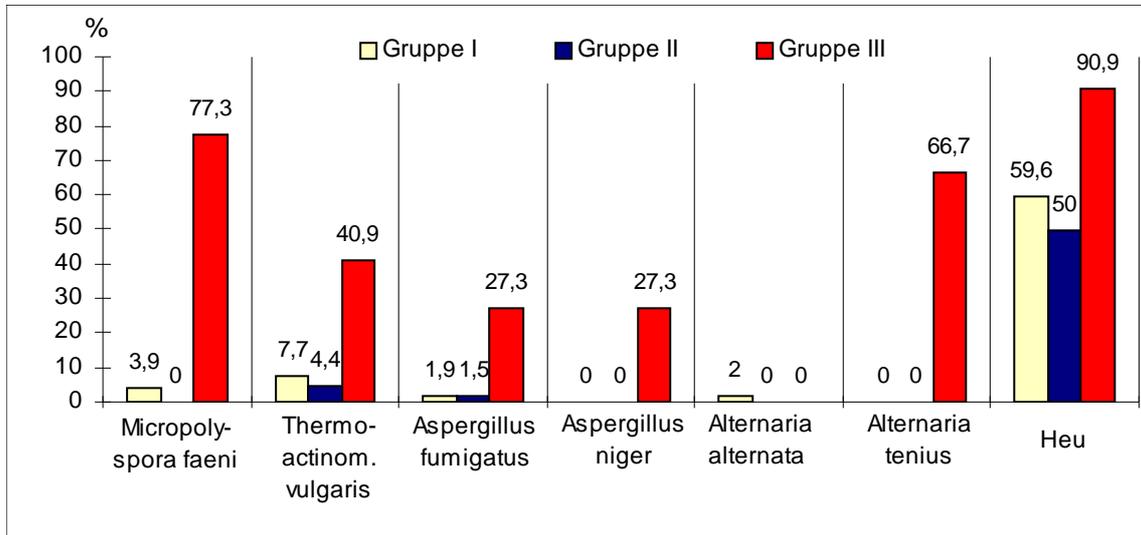


Abb.10: Allergenspezifisches IgG, Angaben in Prozent.

4.10.2. Allergenspezifisches IgE

Zum Nachweis von allergenspezifischem IgE wurde als Technik das Enzymimmunoassay (EIA) angewandt.

Allergenspezifisches IgE wurde in Gruppe II signifikant häufiger nachgewiesen als in Gruppe III für Hausstaubmilbe D. f. ($p=0,006$) und Rind ($p=0,006$) (siehe Abb. 11 a und b).

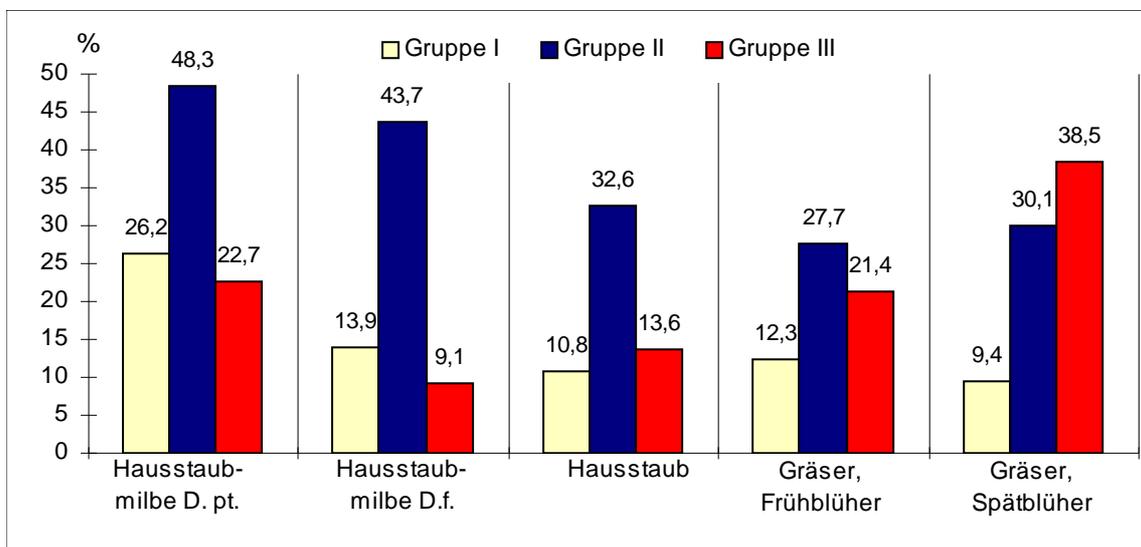


Abb. 11 a: Allergenspezifisches IgE, Angaben in Prozent.

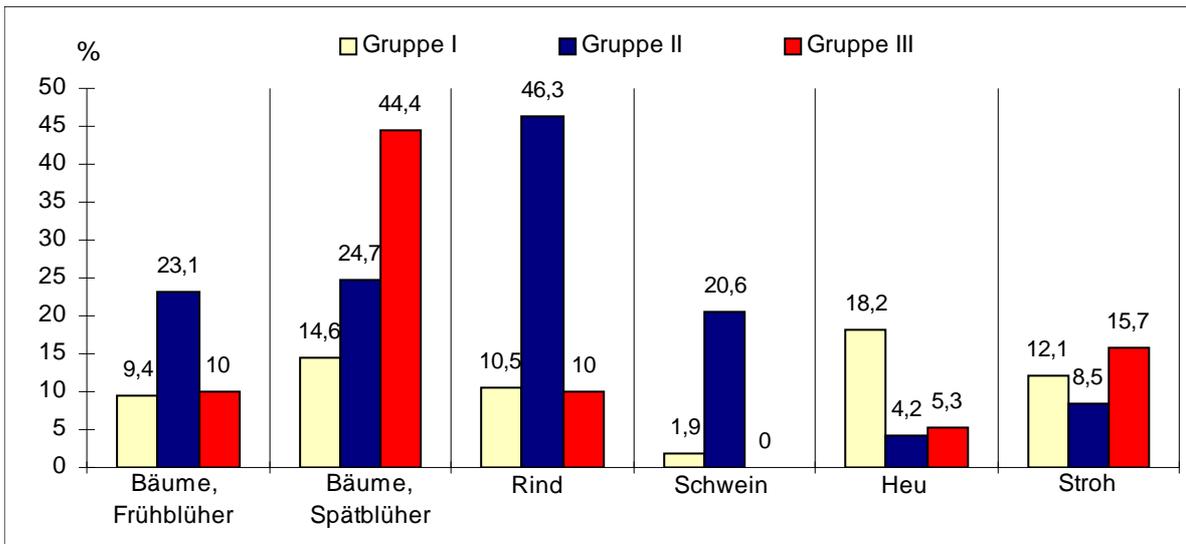


Abb. 11 b: Allergenspezifisches IgE, Angaben in Prozent.

Obwohl spezifisches IgE für Hausstaubmilbe *D. pt.*, Hausstaub gesamt und Schwein in Gruppe II relativ häufig nachgewiesen wurde, waren die Unterschiede zu den anderen Gruppen bei diesen Substanzen nicht signifikant (siehe Tab. 30 im Anhang).

4.11 Lungenfunktionsprüfung

4.11.1 Vitalkapazität, Atemwegswiderstand, Residualvolumen

Der aus gemittelten IST-Werten (VC-Messungen) und SOLL-Werten (Sollwerttabelle der EGKS) errechnete Quotient gab mit über 1,0 keinen Hinweis auf eine Erniedrigung der Vitalkapazität in allen Gruppen (siehe Tab. 13).

Bei 50 % der Patienten in Gruppe III wurde eine erniedrigte Vitalkapazität gemessen. Der Mittelwert des Atemwegswiderstandes war bei Patienten der Gruppe II am höchsten, gefolgt von Gruppe I und III.

	Gruppe I (n=66)	Gruppe II (n=88)	Gruppe III (n=22)
VC , Mittelwert (Ruhe)	3,73 l	3,74 l	3,08 l
VC, Ist/ Soll (Ruhe)	1,06	1,05	1,02
Häufigkeit VC – Erniedrigung	31,82 %	37,5 %	50 %
Raw, Mittelwert in Ruhe	0,395 kpa x s/l	0,464 kpa x s/l	0,335 kpa x s/l
Residualvolumen in Ruhe	3,99 l	2,94 l	2,91 l

Tabelle 13 : Vitalkapazität, Atemwegswiderstand und Residualvolumen.

Eine erniedrigte VC wurde am häufigsten bei Patienten der Gruppe III mit exogen-allergischer Alveolitis bestimmt, seltener in Gruppe II und I (siehe Abb.12).

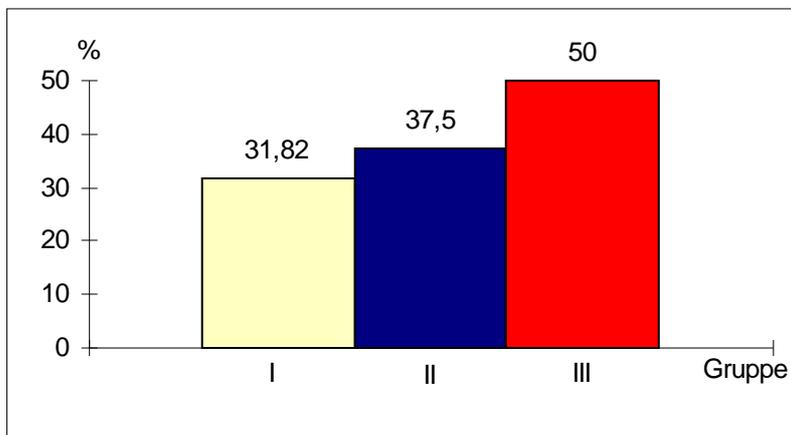


Abb. 12: relative Vitalkapazitätserniedrigung in den verschiedenen Gruppen, Angaben in Prozent.

4.11.2 Ein-Sekunden-Kapazität

Der Mittelwert des Quotienten aus IST-Wert und SOLL-Wert von FEV1 absolut in Ruhe ist in allen Gruppen erniedrigt, weist also auf eine Obstruktion hin. (siehe Tab.14 , FEV1 relativ siehe Tab. 23, Anhang).

	Gruppe I (n=66)	Gruppe II (n=88)	Gruppe III (n=22)
FEV1 absolut, Mittelwert (Ruhe)	2,53 l/s	2,53 l/s	2,18 l/s
FEV1 absolut, IST/ SOLL (Ruhe)	90,0	87,0	90,0
Häufigkeit erniedrigter FEV1 absolut - Werte in Ruhe	56,0 %	67,0 %	68,2 %

Tabelle 14: FEV1 absolut

4.12 Unspezifische bronchiale Provokation

Bei allen 176 Patienten wurde eine unspezifische bronchiale Provokation mit Acetylcholin (0,5 %) durchgeführt (siehe Tab. 24 im Anhang). Bei den Patienten der Gruppe II fiel die unspezifische bronchiale Provokation signifikant häufiger positiv aus als in Gruppe I und III (siehe Abb. 13).

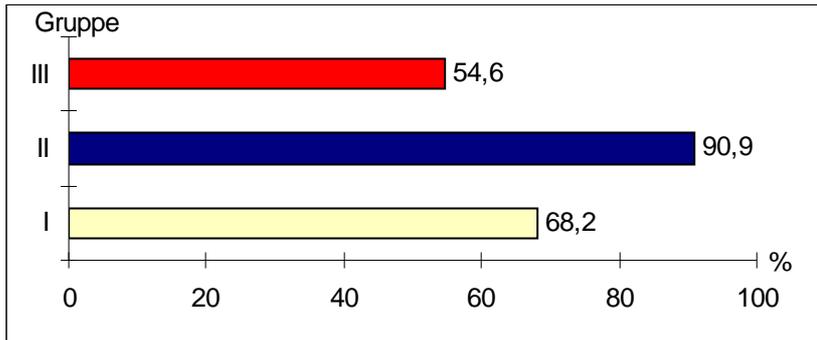


Abb.13: Unspezifische bronchiale Provokation mit positiver Reaktion, Angaben in Prozent.

4.13 Spezifische bronchiale Provokation

Spezifische bronchiale Provokationen wurden mit verschiedenen Allergenen aus dem häuslichen wie auch aus dem beruflichen Bereich durchgeführt.

Die Patienten der Gruppe II reagierten auf die Allergene Rind, Hausstaub gesamt, Hausstaubmilbe *D. farinae* sowie "Heu plus Stroh" häufiger positiv als die Patienten der Gruppen III und I. Die Unterschiede zwischen Gruppe II und III waren, wie zu erwarten, bei diesen Allergenen signifikant:

Rind ($p \leq 0,0001$)

Hausstaub gesamt ($p=0,045$)

Hausstaubmilbe *D. farinae* ($p=0,001$)

"Heu plus Stroh" ($p=0,038$)

(siehe Tab. 25, Anhang). Für die anderen Substanzen ergaben sich keine signifikanten Unterschiede.

Bei einigen Patienten wurden 2 oder 3 bronchiale Provokationstestungen mit positivem Ergebnis durchgeführt, in einem Fall waren es sogar 4 positive bronchiale Provokationen (siehe Tab. 15).

Anzahl positiver spezifischer bronchialer Provokationen	Gruppe I (n=66)	Gruppe II (n=88)	Gruppe III (n=22)
0	55	9	20
1	9	28	2
2	2	38	0
3	0	12	0
4	0	1	0

Tabelle 15: Spezifische bronchiale Provokationen mit positivem Ergebnis.

4.14 Röntgendiagnostik der Lunge

Im Rahmen obstruktiver Atemwegserkrankungen wurden als radiologisch nachweisbare Veränderungen der Lunge Zeichen der Lungenüberblähung gewertet. Bei der exogen-allergischen Alveolitis werteten wir Fibrosezeichen, Zeichnungsvermehrung, Verdichtungen und Milchglatrübungen als positiven Befund. Die beschriebenen Veränderungen ließen sich bei 27 von 66 Patienten der Gruppe II (BK 4301) und bei 18 von 22 Patienten der Gruppe III (BK 4201) feststellen, d.h. 40,9 % der Gruppe II und 81,8 % der Gruppe III waren „röntgenpositiv“.

4.15 Häufigkeit angewandter diagnostischer Maßnahmen

Bei jedem Patienten wurde je einmal eine Röntgen-Thorax-Aufnahme, ein EKG, eine Spiroergometrie und eine unspezifische bronchiale Provokation durchgeführt.

Daneben wurden pro Patient durchschnittlich angewandt :

5,7 Ouchterlony-Tests (spez. IgG),

19,9 Rast-Tests (spez. IgE),

21,5 Epicutan-Tests,

68 Intrakutan-Tests,

2 Prick-Tests,

4,2 nasale Povokationen,

3,4 spez. bronchiale Provokationen

Von den spezifischen bronchialen Provokations-Tests waren durchschnittlich pro Patient 2,5 negativ und 0,9 positiv (siehe Tab. 16). Um welche Allergene es sich bei den spezifischen bronchialen Provokation mit positivem Ergebnis im Einzelnen handelte ist in Tabelle 25 im Anhang aufgeführt.

Diagnostische Maßnahmen	Gruppe I (n=66)	Gruppe II (n=88)	Gruppe III (n=22)
Spezifisches IgG	5,4	5,2	8,5
Spezifisches IgE	20,5	20,0	17,1
Epicutan-Test	27,3	21,6	3,7
Intrakutan-Test	69,5	67,8	64,0
Prick-Test	2,1	2,2	1,0
Nasale Provokation	4,4	4,1	4,5
Spezifische bronchiale Provokation, gesamt	3,6	3,4	3,2
Spezifische bronchiale Provokation, (negativ)	3,4	1,7	3,1
Spezifische bronchiale Provokation, (positiv)	0,2	1,6	0,1

Tabelle 16: Häufigkeit der angewandten diagnostischen Maßnahmen je Patient.

5 Betriebswirtschaftliche Berechnung

Die Begutachtungen erfolgten ausnahmslos stationär mit einer durchschnittlichen Aufenthaltsdauer von 7 Tagen.

Um die Kosten der stationären Begutachtung zu errechnen, wurde die im Mittel angewandte Anzahl von Einzelleistungen und die durchschnittliche stationäre Aufenthaltsdauer von einer Woche zugrunde gelegt. Gleichzeitig wurde eine ambulante Begutachtung berechnet.

5.1 Einzelleistungen

Die Kosten für eine Begutachtung bestehen aus:

1. Sachleistungen
2. Gebühren für die Gutachtenerstattung
3. sonstige Gebühren
4. Pflegesatz (bei stationärer Begutachtung).

5.1.1 Sachleistungen

In Tabelle 32 sind beispielhaft mögliche Leistungen aufgeführt, die im Rahmen dieser Begutachtung zur Anwendung kommen könnten (siehe Tab. 32).

5.1.2 Gutachtengebühren

Die Gutachtengebühren richten sich nach dem sog. Abkommen Ärzte/ Unfallversicherungsträger (Ärzteabkommen) zwischen dem Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften e.V. Sankt Augustin, dem Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften e.V. Kassel, dem Bundesverband der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand e.V. und der Kassenärztlichen Bundesvereinigung Köln.

Nach Leitnummer 84 dieses Abkommens wurde ein auf Verlangen des Trägers der gesetzlichen Unfallversicherung frei erstattetes Gutachten je nach Schwierigkeit, Umfang usw. mit 71,30 DM bis 232,70 DM vergütet.

Nach Leitnummer 85 betrug die Gebühr für eingehend begründete wissenschaftliche Gutachten, die von dem aufgeforderten Arzt unterzeichnet sind, je nach Schwierigkeitsgrad, Umfang usw. 151,90 bis 477,80 DM.

5.1.3 Sonstige Gebühren

Zu den Sonstigen Gebühren zählen:

1. Schreibgebühr (3,85 DM/Seite)
2. Durchschläge (0,35 DM/Seite)
3. Porto und Verpackung.

Wir gehen bei unserer Berechnung von 40 Gutachtenseiten aus, da dieser Umfang aus unserer Sicht für ein ausführliches, schriftliches, wissenschaftlich begründetes Gutachten im Regelfall ausreichend sein sollte und durchschnittlich dem Umfang der ausgewerteten Gutachten entsprach, die, wie bereits erwähnt, relativ ausführlich waren. Für Porto und Verpackung wurde eine Pauschale von 10,00 DM angesetzt.

Daraus ergeben sich:

1. Schreibgebühr:	40 x 3,85 DM	= 154,00 DM
2. Durchschläge	80 x 0,35 DM	= 28,00 DM
3. Porto und Verpackung		= 10,00 DM

SUMME		= 192,00 DM
-------	--	-------------

5.1.4 Pflegesätze

Der durchschnittliche Pflegesatz der fünf Kliniken, in welchen am häufigsten

stationäre Begutachtungen bezüglich der Berufskrankheiten 4301 und 4201 im Auftrag der landwirtschaftlichen BG durchgeführt wurden, betrug 298,19 DM pro Tag, d.h. bei einer Verweildauer von 7 Tagen 2.087,33 DM.

In einem zweiten Ansatz haben wir mit dem durchschnittlichen Pflegesatz aller Krankenhäuser Schleswig-Holsteins in Höhe von 569,71 DM pro Tag gerechnet, dies wären 3.987,97 DM für 7 Tage.

5.2 Stationäre Begutachtung

Unserer Kostenberechnung für die Sachleistungen der stationären Begutachtung liegen die Leistungen zugrunde, die bei den 176 Patienten unserer Studie im Mittel erbracht wurden (siehe auch Tab. 33):

4	nasale Provokationen mit Rhinomanometrie
3	Spezifische bronchiale Provokationen mit je 1 BGA
1	unspezifische bronchiale Provokation mit 1 BGA
5	spez. IgG (Ouchterlony-Test)
20	spez. IgE
68	Intrakutantests
2	Pricktests
21	Epikutantests
je 1	Röntgen-Thorax, Röntgen-Nasennebenhöhlen, Harnstatus, Harnsediment, Ruhe-EKG, klinische Untersuchung, Labor (Einzelheiten siehe Tab. 32), Bodyplethysmographie, Spirometrie mit Belastung, Belastungs-EKG, BGA vor Belastung, BGA nach Belastung.

Für die Sachleistungen bei der stationären Begutachtung ergeben sich 2.624,50 DM (siehe Tab. 33, Anhang).

Stationäre Begutachtung	Rechnung 1 Mit Pflegesätzen ausgewählter Kliniken	Rechnung 2 Mit Pflegesätzen aller Kliniken Schleswig-Holst.
Sachleistungen	2.624,50 DM	2.624,50 DM
Gutachtengebühr	477,80 DM	477,80 DM
sonstige Gebühren	192,00 DM	192,00 DM
Zwischensumme	3.255,80 DM	3.255,80 DM
Pflegetage	2.087,33 DM	3.987,97 DM
SUMME	5.381,63 DM	7.282,27 DM

Eine Gutachtenerstellung in dem genannten Umfang mit stationärem Aufenthalt kostet demnach durchschnittlich 5.381,63 DM bzw. 7.282,27 DM.

Die Fahrkosten für eine Hin- und Rückfahrt wurden nicht berücksichtigt.

5.3 Ambulante Begutachtung

Bei unserer Kostenberechnung für die ambulante Begutachtung haben wir die Leistungen für eine unseres Erachtens effiziente Begutachtung zugrunde gelegt (siehe auch Tab. 34, Anhang):

- 1 Spezifische bronchiale Provokation
- 1 unspezifische bronchiale Provokation
- 6 spezifisches IgG (Ouchterlony-Tests)
- 3 spezifisches IgE
- 20 Pricktestungen

je 1 Röntgen-Thorax in zwei Ebenen, Harnstatus, Harnsediment, Ruhe-EKG, klinische Untersuchung, Labor (Einzelheiten siehe Tabelle), Bodyplethymographie, Spirometrie mit Belastung, Belastungs-EKG, BGA vor Belastung, BGA nach Belastung. Es gibt Fälle, in denen mehr spezifische bronchiale Provokationstests hilfreich wären, z.B. zur Testung je eines beruflichen und eines außerberuflichen Allergens, was sich aber unter dem Aspekt, dass diese versicherungsrechtlich nicht duldungspflichtig sind, nicht immer realisieren lässt.

Für die Sachleistungen bei ambulanter Begutachtung ergeben sich 1.357,60 DM (siehe auch Tab. 34, Anhang).

Ambulante Begutachtung	Kostenberechnung
Sachleistungen	1.357,60 DM
Gutachtengebühr	477,80 DM
sonstige Gebühren	192,00 DM
Summe	2.027,40 DM

Eine ambulante Begutachtung nach dem von uns vorgeschlagenen Untersuchungsgang würde nach dieser Berechnung 2.027,40 DM kosten.

Nicht berücksichtigt ist dabei, dass die Begutachtung zwei Tage in Anspruch nimmt, und dass daher die Kosten für den An- und Abfahrtsweg doppelt statt einfach anfallen.

5.4 Kostenvergleich

Im Ergebnis kostet die stationäre Begutachtung 3.354,23 DM bzw. 5.254,87 DM mehr als die ambulante Begutachtung.

Kostenvergleich	Rechnung 1 Mit Pflegesätzen ausgewählter Kliniken	Rechnung 2 Mit Pflegesätzen aller Kliniken Schleswig-Holst.
stationäre Begutachtung	5.381,63 DM	7.282,27 DM
ambulante Begutachtung	2.027,40 DM	2.027,40 DM
Differenz	3.354,23DM	5.254,87 DM

6 Diskussion

Im Rahmen dieser Studie werden 176 internistisch-pneumologische Zusammenhangsgutachten aus Anerkennungsverfahren zu Berufskrankheiten nach Nummer 4201 (exogen-allergische Alveolitis) und 4301 (obstruktive Atemwegserkrankung durch allergisierende Stoffe) der Berufskrankheitenverordnung retrospektiv ausgewertet.

Die Ergebnisse unserer Studie leiten sich aus einem Kollektiv mit kleinen Fallzahlen aller aus diesem Zeitraum zur Verfügung gestellten Akten ab, so dass Schlussfolgerungen und Ergebnisse unter dieser Einschränkung gesehen werden müssen.

6.1 Alters- und Geschlechtsverteilung

Die Patienten, welche an einer Farmerlunge litten, waren bei Begutachtung 32 bis 63 Jahre alt, im Mittel 52 Jahre (Median 52,0 Jahre).

Sansores et al., 1990, stellten bei einer Studie über Farmerlungenpatienten ein durchschnittliches Alter von 41,1 Jahren fest [51]. Ähnlich dem lag das Durchschnittsalter der Patienten in einer Studie von Terho et al., 1980, bei 43,6 Jahren [64]. Auch Smyth et al. gaben 1975 das Erkrankungsalter mit 40 bis 50 Jahre an [61].

Wir beobachteten, dass viele der Erkrankten erst nach längerem Krankheitsverlauf zur Begutachtung kamen. Dies erklärt auch das von uns bestimmte relativ hohe Durchschnittsalter. Im Vergleich dazu war das Durchschnittsalter in der Gruppe II (BK 4301) mit 42,2 Jahren (Median 44,5 Jahre) deutlich geringer.

Nach Angaben in der Literatur können beide Erkrankungen zwar in jedem Alter vorkommen, die exogen-allergische Alveolitis tritt aber bevorzugt in höherem Alter auf. Das macht auch den Altersunterschied zwischen Gruppe II und Gruppe III plausibel.

Von den 176 Patienten der Studie waren nur 31,5 % Frauen. Dies entspricht auch den Angaben in der Literatur. Frauen auf landwirtschaftlichen Höfen sind wahrscheinlich häufiger mit hauswirtschaftlichen Aufgaben beschäftigt und haben eher die Möglichkeit, sich aus den exponierten Arbeitsbereichen zurückzuziehen, wenn es bei der Arbeit dort zu Beschwerden kommt.

6.2 *Expositionsdauer und Zeitraum bis zur Begutachtung*

Bei den Farmerlungenpatienten unserer Studie wurde die Berufserkrankung durchschnittlich 5,5 Jahre nach Auftreten der ersten Symptome nachgewiesen. Die Feststellung einer Berufserkrankung erfolgte bei den Patienten mit obstruktiver Atemwegserkrankung durch allergisierende Stoffe sogar erst nach 15,6 Jahren. In anderen Untersuchungen wurden ähnliche Ergebnisse gefunden. Sambale und Liebetrau, 1990, registrierten im Rahmen einer retrospektiven Studie eine sogenannte Verschleppungszeit, d. h. die Zeit von der ersten Symptomatik bis zur Feststellung der Berufserkrankung, von 6,6 Jahren. Sie führten auf, dass 10 % der Erkrankten an den Folgen der Farmerlunge verstarben und 49,2 % invalidisiert wurden oder Altersrentner waren [50].

Die überwiegende Mehrheit unseres Patientenkollektivs ist im landwirtschaftlichen Bereich aufgewachsen, so dass sie seit ihrer Kindheit gegenüber den spezifischen Allergenen exponiert waren. Daraus resultieren relativ lange Expositionszeiträume. Bekannt ist, dass die allergische Entzündung im Laufe von Monaten bis Jahren bei häufigem Allergenkontakt zur Fibrosebildung führt [58].

6.3 *Betriebsstruktur und berufliche Risikofaktoren*

Von den 176 erfassten Patienten führten 7 ihren Betrieb in Form einer reinen Ackerwirtschaft, 9 als reine Viehwirtschaft und 160 als Mischwirtschaft mit Viehhaltung, so dass die überwiegende Mehrheit, nämlich 169 von 176 Patienten,

im Rahmen ihrer Tätigkeit mit Tierfütterung beschäftigt waren und damit regelmäßig gegenüber den auslösenden Allergenen exponiert waren.

Unsere Beobachtung wird in einer Studie von Depierre et al., 1988 bestätigt. Dort wird unter den möglichen berufsbezogenen Risikofaktoren nur die regelmäßige Arbeit mit einer Exposition gegenüber Heu und Stroh im Rahmen der Tierfütterung mit einem signifikanten Risiko assoziiert, an einer Farmerlunge zu erkranken.

Auch Smyth et al., 1975, weisen auf den Zusammenhang zwischen einer Exposition gegenüber Heu und Stroh bei der Viehfütterung und dem Auftreten krankheitstypischer Symptome hin.

6.4 Nikotinkonsum als Risikofaktor

In dieser Studie ist die Anzahl von Nichtrauchern bei Farmerlungenpatienten signifikant höher als in den anderen Gruppen. Der höchste Anteil an Rauchern fand sich bei den Patienten, bei denen keine der beiden Berufserkrankungen diagnostiziert wurde (Gruppe I).

Cormier und Bélanger, 1989, untersuchten 445 Viehbauern auf den Zusammenhang zwischen Präsenz von präzipitierenden Antikörpern und Nikotinkonsum. Sie zeigten, dass Nichtraucher häufiger präzipitierende Antikörper aufweisen als Raucher [13].

Depierre et al. fanden 1988 ebenfalls prozentual mehr Nichtraucher als Raucher bei den an einer Farmerlunge Erkrankten [15].

Bei Rauchern werden oft extrem aktivierte Makrophagen gefunden. Möglicherweise werden die inhalierten Allergene durch die erhöhte Zahl und die Aktivität der Makrophagen besser beseitigt, wodurch die allergische Alveolitis seltener entsteht [48]. Das könnte erklären, warum Nichtraucher von der exogen-allergischen Alveolitis häufiger betroffen sind, wie sich auch in unserer Studie zeigte.

Nicotinkonsum ist ein Risikofaktor für COPD, weshalb der hohe Anteil von Rauchern in Gruppe I verständlich ist. Siekmeier zeigte, dass bei Rauchern im Vergleich zu Nichtrauchern deutlich niedrigere IgG-Konzentrationen nachweisbar

sind und bei einer Verminderung einzelner IgG-Subklassen -selbst bei kompensatorischer Erhöhung anderer Subklassen- eine vermehrte Anfälligkeit gegenüber Infektionserkrankungen insbesondere des Respirationstraktes besteht [59]. Bergmann wies bei asymptomatischen Raucherinnen erhöhte Entzündungsparameter nach [9].

6.5 Präventionsmaßnahmen

Müller-Wenning und Repp, 1989, testeten Antigenexpositionen bei Farmerlungenpatienten mit und ohne Anwendung von Partikelfilter-Masken. Es wurde ein signifikanter Rückgang der Symptomatik mit Filtermasken nachgewiesen [39]. Dohn stellte 1986 fest, dass ein Staubschutzhelm genügend Schutz bietet [16].

Wir konnten den Akten entnehmen, dass ungefähr die Hälfte unseres Patientenkollektivs (48,9% der Gruppe II und 54,5% der Gruppe III) bereits vor Begutachtung Filterschutzmasken oder Atemschutzhelme genutzt haben.

Es fehlten jedoch Hinweise auf die bisherige Dauer der Anwendung und deren Wirkungsweise, so dass wir keine sichere Aussage zu der Wirksamkeit der Präventivmaßnahmen geben können.

6.6 Krankheitsspezifische Symptome

In unserer Studie zeigten sich Allgemeinsymptome wie Fieber und Frösteln bei Patienten mit Farmerlunge signifikant häufiger als in Gruppe I und II. Mattigkeit, Gewichtsabnahme und Kopfschmerz waren in Gruppe III ebenfalls am häufigsten, es bestand jedoch keine Signifikanz.

Ferner wurden die pulmonalen Symptome Belastungsdyspnoe, Husten und Auswurf in Gruppe III vermehrt registriert, jedoch ohne Signifikanz im Vergleich zu Gruppe II und I.

Die in der Literatur als typisch für die Farmerlunge beschriebenen pulmonalen sowie Allgemeinsymptome Husten, Auswurf, Belastungsdyspnoe, Ruhedyspnoe,

Frösteln, Schwitzen, Mattigkeit, Fieber, Appetitlosigkeit, Gewichtsabnahme, Kopfschmerz und Schwindel [33, 61, 5] traten auch in unserer Studie bei Farmerlungenpatienten gehäuft auf. Dass sich nicht für alle Symptome signifikante Unterschiede darstellen ließen, mag zum einen an der geringen Fallzahl liegen. Zum anderen ist es darauf zurückzuführen, dass eben bei allen Patienten der betrachteten Gruppen nachweislich eine chronische Lungenerkrankung bestand mit den z.T. auch unspezifischen Symptomen.

Konjunktivitis, behinderte Nasenatmung und Fließschnupfen sind typische Allergiesymptome, die im Rahmen von obstruktiven Lungenerkrankungen durch allergisierende Stoffe auftreten [3]. Es ist daher plausibel, dass diese Symptome bei Patienten der Gruppe II häufiger auftraten als in Gruppe I und III. Fließschnupfen wurde in Gruppe II signifikant häufiger angegeben, als in den anderen Gruppen.

6.7 Klinische Untersuchungsbefunde

Rasselgeräusche konnten bei 22,7 % der Farmerlungenpatienten unseres Kollektivs gehört werden, bei den Patienten mit exogen-allergischem Asthma in 7,9 % der Fälle ($p > 0,05$).

Baur, 1993, beschreibt als klinischen Untersuchungsbefund beim akuten Schub der exogen-allergischen Alveolitis fein- bis mittelblasige Rasselgeräusche über den basalen Lungenabschnitten [5]. Auch andere Autoren weisen vor allem auf diese auskultierbaren Rasselgeräusche hin [19, 33].

Die Rasselgeräusche sind eines der Hauptsymptome im akuten Stadium der exogen-allergischen Alveolitis. Während der Begutachtung hatten viele der Patienten keinen akuten Schub der Erkrankung. Zum einen besitzt die Intensität der Erkrankung eine saisonale Abhängigkeit. Zum anderen ist es wahrscheinlich, dass sich ein Teil der Betroffenen aufgrund der Beschwerden in der Zeit vor Begutachtung nicht mehr den Allergenen ausgesetzt hat, d.h. nicht mehr in der Landwirtschaft tätig war oder im akuten Stadium der Erkrankung nicht zur Begutachtung erschien.

Giemen und Brummen als typischer Befund einer Obstruktion wurde in den Gruppen II und III fast gleich häufig dokumentiert mit 21,5 % und 22,7 %.

Eine begleitende Obstruktion wird bei der exogen-allergischen Alveolitis gefunden, wenn die Entzündung von den Alveolen auf die terminalen Bronchien übergreift. Offensichtlich war dies bei einem Teil der Patienten der Fall.

6.8 Hauttests

Den obstruktiven Atemwegserkrankungen durch allergisierende Stoffe liegt eine Typ-I-Sensibilisierung zugrunde, auf die positive Hauttests hinweisen können. Es ist darum nachvollziehbar, dass sich die meisten positiven Pricktestungen bei Patienten der Gruppe II fanden.

Durchschnittlich wurden pro Patient 67 Intrakutantests durchgeführt. Nur in insgesamt 10 Fällen konnte eine Korrelation zwischen positivem Intrakutantest und positiver bronchialer Provokation gefunden werden. Diese relativ geringe Zahl ist dadurch zu erklären, dass das positive Ergebnis des Intrakutantests nur eine Aussage über eine Sensibilisierung gegenüber dem Allergen gibt, nicht aber darüber, ob eine Allergisierung von Krankheitswert vorliegt.

6.9 Laborchemische Untersuchungsergebnisse

Patienten der Gruppe III wiesen in 61,9 % der Fälle eine erhöhte BSG auf, dies war signifikant häufiger als in Gruppe II (33,3 %).

König et al. stellten 1985 bei 9 von 21 Patienten (48,9 %) mit einer exogen-allergischen Alveolitis (überwiegend Farmerlunge) eine erhöhte BSG fest [33].

Auch bei uns zeigte sich die BSG bei Farmerlungenpatienten als Ausdruck eines entzündlichen Geschehens in vielen Fällen erhöht.

In der Studie von König et al. wurde die BSG erst ab > 20 mm in der 1. Stunde als erhöht gewertet. Das könnte erklären, warum die Häufigkeit geringer war als bei unseren Patienten.

Bei Patienten der Gruppe I wurde in 43,8 % der Fälle, häufiger als in Gruppe II, eine BSG Erhöhung gemessen, was durch COPD-Patienten mit einer Neigung zu bronchialen Infekten in dieser Gruppe bedingt sein könnte.

Das Gesamt-IgG wird bei der exogen-allergischen Alveolitis ebenfalls oft erhöht gefunden.

Dies war auch in unserer Studie der Fall. Das Gesamt-IgG war in Gruppe III signifikant häufiger erhöht als in Gruppe II ($p \leq 0,001$).

Eine Erhöhung der Eosinophilen und des Gesamt-IgE ist ein typischer Befund beim exogen-allergischen Asthma.

Eine Erhöhung der Eosinophilen oder des Gesamt-IgE kam in keiner Gruppe signifikant häufiger vor. Es fand sich aber in Gruppe II mit 26,8 % deutlich öfter eine Eosinophilie im Vergleich zu Gruppe III, bei der dies überhaupt nicht auftrat

und das Gesamt-IgE mit 68,61 % in Gruppe II häufiger als in Gruppe III mit 22,73%, so dass die Eosinophilie und das Gesamt-IgE beim exogen-allergischen Asthma als ein Hinweis auf die Erkrankung gesehen werden können, nicht aber bei der exogen-allergischen Alveolitis. Patienten der Gruppe I wiesen in 38 % der Fälle ein erhöhtes IgE, was auf eine Atopie dieser Patienten hinweisen kann. Eine Berufserkrankung wurde im Rahmen der weiteren Diagnostik bei diesen Patienten nicht festgestellt.

Zu dem Akutbild einer Farmerlunge gehört nach Literaturangaben eine deutliche Leukozytenerhöhung [58]. Nur 2 unserer 22 Patienten der Gruppe III wiesen überhaupt eine Leukozytenerhöhung im Routinelabor auf. Auch König et al. fanden 1985 nur geringe Leukozytenerhöhungen bei Patienten mit exogen-allergischer Alveolitis.

Bei unserem Kollektiv handelte es sich um Gutachtenpatienten, d.h. im Regelfall nicht um akut Erkrankte, so dass der Befund einer Leukozytose auch nicht bei vielen Patienten zu erwarten war. Nach spezifischer Provokation waren bei einem Patienten der Gruppe III die typischen Symptome des akuten Krankheitsbildes zu sehen, unter anderem mit Fieber und einem Leukozytenanstieg auf 11.300/mm³.

6.10 Spezifische Immunglobuline

Der Nachweis spezifischer IgG-Antikörper ist ein wichtiges diagnostisches Kriterium zur Feststellung einer exogen-allergischen Alveolitis, welches auch im Rahmen der von uns ausgewerteten Gutachten vielfach angewandt wurde.

Am häufigsten ließen sich spezifische IgG-Antikörper bei Patienten der Gruppe III mit exogen-allergischer Alveolitis nachweisen: gegen *Micropolyspora faeni* bei 77,2 %, *Thermoactinomyces vulgaris* 40,9 %, *Aspergillus fumigatus* 27,2 %, *Aspergillus niger* 27,2 %, *Aspergillus flavus* 83 % und Heuextrakt 90,9 %.

Pepys, 1965, untersuchte 205 Farmerlungenpatienten mit Extrakten aus schimmeligem Heu. Im Ouchterlony-Test waren 91 % und in der Immunelektrophorese 89 % positiv [42].

Der Nachweis von IgG-Antikörpern mittels Ouchterlony-Test gegen Extrakte von schimmeligem Heu ist am längsten bekannt [32, 41, 42]. Heuextrakte enthalten neben den Antigenen der Farmerlunge zahlreiche andere für die Farmerlunge nicht relevante Keime. Gegen diese enthalten auch die Seren asymptomatischer Personen IgG-Antikörper [41]. Daher sind Antikörpernachweise mit Heu oft falsch positiv. *Frank* versuchte deshalb gezielt einzelne Mikroorganismen in Heuproben nachzuweisen und stellte in relativ hoher Übereinstimmung Antikörper gegen diese Mikroorganismen bei den Betroffenen fest [18]. Aber auch gegen einzelne Mikroorganismen können sowohl bei erkrankten als auch gesunden Exponierten oft Antikörper festgestellt werden. *Reese* untersuchte IgG-Subklassenreaktivitäten bei Farmerlungenpatienten und gesunden Exponierten gegen Mikropolyspora faeni [47]. Demnach scheint es möglich, durch die Bestimmung der IgG₂-Subklassenreaktivität erkrankte von gesunden Exponierten zu unterscheiden. In einer ähnlichen Studie hat auch *Weiss* eine bessere Differenzierung zwischen gesunden und erkrankten Exponierten erreichen können, indem er ein Rohextrakt von Mikropolyspora faeni in mehrere Fraktionen aufteilte [68].

Die spezifischen IgG-Antikörper bei den Patienten dieser Studie wurden überwiegend mit dem Ouchterlony-Test gefunden. Die hohe Anzahl von Personen mit präzipitierenden Antikörpern gegenüber Heu lässt sich dadurch erklären, dass die Heuextrakte neben Antigenen der Farmerlunge auch andere für die Farmerlunge nicht relevante Keime enthalten.

Beim exogen-allergischen Asthma handelt es sich immunologisch um eine IgE-vermittelte Typ I-Reaktion. Die nachgewiesenen allergenspezifischen IgE-Antikörper beweisen die Sensibilisierung.

Das zahlreiche Vorkommen von spezifischen IgE-Antikörpern bei Patienten mit

einem exogen-allergischen Asthma in dem von uns betrachteten Patientenkollektiv ist insofern plausibel. In Gruppe II (BK 4301) ließen sich spezifische IgE-Antikörper gegen Rind ($p=0,006$) und Hausstaubmilbe *Dermatophagoides farinae* ($p=0,006$) signifikant häufiger nachweisen als in den anderen Gruppen. Für die Allergene Hausstaubmilbe *Dermatophagoides pteronyssinus*, Hausstaub gesamt, Bäume (Frühblüher) und Schwein bestanden große, aber nicht signifikante Unterschiede. Bei vielen Patienten zeigte sich neben einer Sensibilisierung gegen berufsspezifische Allergene auch eine Sensibilisierung gegen Allergene, die nicht als berufsspezifische zu werten sind, wie z.B. Hausstaub.

6.11 Lungenfunktionsprüfung

Sowohl in Gruppe II als auch in Gruppe III zeigt sich bei Betrachtung des Ist/Soll-Quotienten der absoluten 1-Sekundenkapazität in Ruhe tendenziell eine Obstruktion. Dies kann bei Patienten der Gruppe II, als Erkrankte an einer obstruktiven Atemwegserkrankung, erwartet werden. Bei den Patienten mit exogen-allergischer Alveolitis entwickelt sich erst in späteren Stadien eine begleitende Obstruktion, so dass auch hier eine Begutachtung häufig erst zu einem sehr späten Zeitpunkt erfolgte. Dies erklärt auch die oft langen Krankheitsverläufe in unserem Kollektiv.

Ein pathologischer Atemwegswiderstand als typisches Zeichen einer Obstruktion wurde am häufigsten bei Patienten der Gruppe II erhöht gefunden. Hier lagen auch die Mittelwerte am höchsten.

Bei 50 % der Gruppe III bestand eine erniedrigte Vitalkapazität entsprechend der für das Krankheitsbild typischen restriktiven Ventilationsstörung. Deutlich seltener fand sich eine erniedrigte Vitalkapazität in Gruppe I und II.

6.12 Bronchiale Hyperreagibilität

Bei allen Patienten wurde eine unspezifische bronchiale Provokation mit Acetylcholin durchgeführt. Eine bronchiale Hyperreagibilität kann im Krankheitsverlauf zwar auch bei Patienten mit exogen-allergischer Alveolitis und verschiedenen Formen der COPD auftreten, ist aber bei dem exogen-allergischen Asthma fast immer nachzuweisen. Magnussen stellte in einer Studie bei nahezu allen Asthmapatienten eine bronchiale Überempfindlichkeit fest [36].

Typischerweise gab es zwar in allen Gruppen unseres Kollektivs positive Ergebnisse bei den unspezifischen bronchialen Provokationstests, in Gruppe II aber mit 90,9 % signifikant mehr als in Gruppe I mit 68,2 % und Gruppe III mit 54,6% ($p \leq 0,001$). Bei den Patienten der Gruppen I und III lag keine Berufserkrankung in Folge einer obstruktiven Atemwegserkrankung vor. Eine unspezifische bronchiale Hyperreagibilität kann aber im Rahmen einer obstruktiven Komponente, die in späten Stadien einer exogen-allergischen Alveolitis (Gruppe III) komplizierend auftreten kann, denkbar sein. Bei Patienten der Gruppe I kann sich die unspezifische bronchiale Hyperreagibilität im Rahmen einer nicht berufsbedingten obstruktiven Atemwegserkrankung erklären.

6.13 Spezifische bronchiale Provokation

Patienten der Gruppe II reagierten bei den spezifischen bronchialen Provokationstests signifikant häufiger positiv auf die Allergene Rind, Hausstaub gesamt und „Heu plus Stroh“.

Häufiger als in den anderen Gruppen, aber ohne signifikanten Unterschied, waren positive Testergebnisse in Gruppe II für die Allergene Hausstaubmilbe *Dermatophagoides pteronyssinus*, Hausstaubmilbe *Dermatophagoides farinae*, Schwein, Heumilbe, Strohstaub, Dreschstaub, Stallstaub und *Aspergillus* zu registrieren.

Im Rahmen einer Begutachtung zur exogen-allergischen Alveolitis sollten nach den spezifischen bronchialen Provokationstests die Körpertemperatur, die Vitalkapazität und der arterielle Sauerstoffpartialdruck Provokation in ein- bis zweistündigen Abständen und die Leukozyten nach ca. fünf Stunden kontrolliert werden [5].

Aus den uns zur Auswertung vorliegenden Gutachten konnten wir entnehmen, dass diese Kontrollen nur dann durchgeführt wurden, wenn bei dem Patienten nach Provokation Symptome auftraten. Das war nur bei einem Patienten der Fall. Unseres Erachtens sollte die beschriebene Vorgehensweise in jedem Fall zur Anwendung kommen, da nur so die Veränderungen erfasst werden können, die bei der exogen-allergischen Alveolitis charakteristischerweise erst nach Stunden auftreten. Anderenfalls ist die Aussagekraft des Testergebnisses eingeschränkt.

Der positive Ausfall des bronchialen Provokationstests beweist die Aktualität eines Allergens bei dem exogen-allergischen Asthma. Das war auch bei 79 von 88 Patienten der Gruppe II unseres Kollektivs der Fall.

Positive Ergebnisse bronchialer Provokationstests waren für einige Substanzen in Gruppe II nicht signifikant häufiger als in den anderen Gruppen, was möglicherweise auch daran liegt, dass spezifische bronchiale Provokationen mit diesen Allergenen nur bei einigen wenigen Patienten durchgeführt wurden und daher die Anzahl von Testergebnissen für diese Substanzen sehr gering war.

In Gruppe II hatten 28 Patienten 1 mal, 38 Patienten 2 mal, 12 Patienten 3 mal und 1 Patient sogar 4 mal einen positiven spezifischen bronchialen Provokations-test. Nicht immer war erkennbar, dass mehrere spezifische Provokationstests erforderlich waren.

6.14 Röntgendiagnostik der Lunge

Typische radiologische Veränderungen fanden sich in Gruppe II bei 27 von 66 (40,9 %) Patienten und in Gruppe III bei 18 von 22 (81,8%) Patienten.

König et al. fanden bei der Untersuchung von 21 Patienten mit exogen-allergischer Alveolitis eine große Variationsbreite der Befunde auf den Röntgen-Thoraxaufnahmen. Die Schattengebungen reichten von kleinen regelmäßigen runden Schatten mäßiger Verteilungsdichte bis zu grob unregelmäßigen Strukturen und diffus angeordneter interstitieller Zeichnungvermehrung [33].

Mönckare et al. stellten in einer Studie fest, dass die radiologischen Erscheinungen oft geringer sind als das klinische Bild und die funktionellen Ergebnisse und dass sich radiologische Abnormitäten bei den meisten Farmerlungenpatienten schnell bessern [38].

Es ist daher nicht verwunderlich, dass typische radiologische Veränderungen nur bei einem Teil des Kollektivs bestanden. Es ist stets erforderlich, den Röntgen-Thoraxbefund im Zusammenhang mit den anderen Untersuchungsbefunden und der Anamnese zu sehen, er stellt kein Ausschlusskriterium dar.

Zeichen der Lungenüberblähung findet man bei Patienten mit exogen-allergischem Asthma nur im akuten Asthmaanfall (Volumen pulmonum auctum) oder in späten chronifizierten Stadien (Lungenemphysem). Daher wurden sie auch bei Patienten der Gruppe II relativ selten gesehen.

6.15 Betriebswirtschaftliche Berechnung

Die Effizienz der Diagnostik ist im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit und auf die Belastung des Patienten nicht nur bei einer arbeitsmedizinischen Betreuung, sondern vor allem auch bei Begutachtungen von Bedeutung.

Ein Gutachten sollte:

1. ein eindeutiges Ergebnis bezüglich der Fragestellung aufzeigen,
2. so wenig wie möglich belastend für den Probanden sein und
3. dabei trotzdem möglichst wirtschaftlich sein.

Wir haben in dieser Arbeit im Kapitel "Betriebswirtschaftliche Berechnung" die Kosten für ein stationäres internistisch-pneumologisches Zusammenhangsgutachten und eine ambulante, arbeitsmedizinisch orientierte Begutachtung errechnet.

Danach war das stationäre Gutachten 3.354,23 DM teurer als das ambulante. Diese Differenz ist erstens auf die Kosten für die stationäre Unterbringung in Höhe von 2.087,33 DM zurückzuführen, und zweitens auf die Mehrkosten für die Sachleistungen in Höhe von 1.266,90 DM.

In einer zweiten Rechnung ist das stationäre Gutachten sogar 5.254,87 DM teurer als das ambulante bei Kosten für die stationäre Unterbringung in Höhe 3.987,97 DM und den Mehrkosten für die Sachleistungen in Höhe von 1.266,90 DM.

In der ersten Berechnung hatten wir den durchschnittlichen Pflegesatz von fünf ausgewählten Kliniken, in denen die BG besonders häufig Versicherte zur Begutachtung der Berufskrankheiten 4301 und 4201 vorstellte, angewandt (Rechnung I). In einem zweiten Ansatz arbeiteten wir mit dem durchschnittlichen Pflegesatz aller Krankenhäuser Schleswig-Holsteins [49] (Rechnung II).

Eine Kostenanalyse unter Einbeziehung von Pflegesätzen ist schwierig, da die mit den Kostenträgern vereinbarten Tagessätze z.T. je nach Klinik recht unterschiedliche Leistungen über die Unterbringungskosten hinaus beinhalten. Es wurden daher die Pflegesätze von Kliniken ähnlicher Ausrichtung, wie in unserer ersten Kalkulation dazu benutzt.

Arbeitsausfallzeiten und die damit verbundenen Kosten sind individuell unterschiedlich und wurden daher nicht berücksichtigt. Sie sind bei einer stationären Begutachtung über durchschnittlich sieben Tage in jedem Fall deutlich höher als bei der ambulanten mit zwei unabhängigen Konsultationsterminen.

Die wesentlichen Sachleistungen müssen bei beiden Gutachtenformen identisch sein: klinische Untersuchung, Routinelaborwerte mit Bestimmung des Gesamt-IgG und Gesamt-IgE, spezifische IgG-Antikörper, Harnstatus und -sediment, Ruhe-EKG, RÖ-Thorax p.a., Spirometrie mit Belastung, BGA vor und nach Belastung, Bodyplethysmographie.

Die Kostendifferenz der Sachleistungen ergibt sich im wesentlichen aus folgenden Einzelleistungen:

bei stationären Gutachten wurden pro Patient durchschnittlich durchgeführt:

8 Provokationstests (4 nasale, 3 spezifische bronchiale und 1 unspezifischer bronchialer),

91 Hauttestungen (Intrakutan, Epicutan und Prick zusammengenommen) und

20 spezifische IgE-Tests.

In dem von uns erstellten Vorschlag für eine ambulante Begutachtung beschränken wir uns auf:

Maximal 2 unspezifische Provokationstests an unterschiedlichen Tagen.

1 spezifische bronchiale Provokation.

20 Hauttestungen und

3 spezifische IgE-Tests.

Die zweite unspezifische bronchiale Provokation nach zeitlichem Abstand (z.B. zwei Wochen) bietet sich an, wenn bei der ersten der Verdacht auf eine Beeinflussung des Ergebnisses durch einen akuten Infekt bestand. Nicht in jedem Fall wird dies erforderlich sein. Die spezifische bronchiale Provokation kann z.B. indiziert sein, um bei einer Sensibilisierung gegen berufliche und außerberufliche Allergene die Relevanz der einzelnen Allergen für das Gesamterkrankungsbild zu differenzieren. Sie sollte nicht obligatorisch, sondern nur wenn sie indiziert und geduldet ist, erfolgen.

Ein Gutachten muss eine Fragestellung im Rahmen eines klar umrissenen Zielauftrages ohne eine unnötig umfangreiche Diagnostik schlüssig beantworten. In diesem Zusammenhang ist die Notwendigkeit von durchschnittlich 91 Hauttestungen pro Patient nicht zu erkennen. Bei einer Auswahl von 20

Substanzen können die häufigsten ubiquitären Umweltallergene berücksichtigt werden, sowie einige wenige möglicherweise krankheitsauslösende Stoffe.

Eine Verdachtsdiagnose lässt sich aus einer genauen Anamneseerhebung herleiten. Meist ergeben sich auch schon eindeutige Hinweise auf das krankheitsauslösende Allergen. Laborwerte, Ergebnisse der Spirometrie, Bodyplethysmographie und der unspezifischen bronchialen Provokation sowie Veränderungen im Röntgen-Thorax können den Verdacht weiter erhärten. Die spezifischen Immunglobulin-Antikörpertests und Hauttests sollten nach der Anamnese unter Berücksichtigung der anamnestischen Hinweise auf das auslösende Allergen durchgeführt werden, so dass in den meisten Fällen eine Diagnostik im vorgeschlagenen Umfang ausreichend ist.

Die Summe der Ergebnisse des hier dargestellten Untersuchungsablaufs lässt eine fachlich fundierte Aussage mit der erforderlichen Wahrscheinlichkeit zu.

Nur in nicht eindeutigen Fällen kann die Diagnostik unter bestimmten Umständen (Einverständnis des Patienten, Raw nicht zu hoch) durch einen spezifischen bronchialen Provokationstest ergänzt werden, wozu therapeutisch tätige pneumologische Kliniken eher tendieren als zielorientiert arbeitsmedizinisch arbeitende Zusammenhangsgutachter. Dem spezifischen bronchialen Provokationstest sollte sich eine 24-stündige Überwachung anschließen, die aber nicht zwingend stationär erfolgen muss. Bei Durchführung der spezifischen bronchialen Provokation am Morgen ist es, unter der Voraussetzung eines Alarmplans, zu verantworten, den Patienten, wenn er während des Begutachtungstages beschwerdefrei war, zu entlassen. Der Alarmplan sieht vor, dass sich der über die Symptomatik aufgeklärte Patient im Fall von Beschwerden an eine darüber informierte Klinik wenden wird, die ihn aufnimmt. Dies wird nur selten erforderlich sein. Ein spezifischer bronchialer Provokationstest besitzt zwar große Aussagekraft hinsichtlich der Aktualität eines Allergens, so dass seine Anwendung empfohlen wird [55], er ist jedoch nicht duldungspflichtig. Auch wenn der Patient ihn ablehnt, darf der Gutachter dies nicht zu Lasten des Patienten werten und muss zu einer eindeutigen Empfehlung kommen.

In jedem Falle muss sorgfältig abgewogen werden, ob die Anwendung eines spezifischen bronchialen Provokationstests zur Klärung des Sachverhaltes

zwingend erforderlich ist. Der positive Ausgang bedeutet eine akute Zustandsverschlechterung des Untersuchten, auch eine anaphylaktische Reaktion ist, obwohl sie sehr selten vorkommt, nicht mit Sicherheit auszuschließen. Er sollte darum nur in Ausnahmesituationen zur Anwendung kommen. Zur Abgrenzung der exogen-allergischen Alveolitis gegen andere interstitielle Lungenerkrankungen kann im Einzelfall eine weitere Diagnostik, z.B. eine Computertomographie, erforderlich sein. Da diese in den vorliegenden Fällen nicht zur Anwendung kam, wurde hier nicht weiter darauf eingegangen.

Die von uns vorgeschlagene ambulante, auf zwei Tage verteilte Begutachtung weist gegenüber der stationären eine höhere Flexibilität auf. So können z.B. im Rahmen des zweiten Untersuchungstermins Testergebnisse relativiert werden, die am ersten Begutachtungstag aufgrund von Infekten o.ä. unter Umständen beeinflusst wurden. Dies ist bei einer einwöchigen, stationären Begutachtung nicht immer gegeben.

Stationäre Aufenthalte sollten beschränkt werden auf die Begutachtung komplizierter Erkrankungsfälle und die stationäre Überwachung nach der -in Einzelfällen- durchgeführten spezifischen bronchialen Provokation.

6.16 Schlussfolgerungen

Die Auswertung der uns vorliegenden 176 Gutachten ergab, dass bei diesen stationären Begutachtungen im Regelfall mit einem sehr hohen diagnostischen Aufwand gearbeitet wurde. Der Umfang der Untersuchungen ging z.T. weit über den gestellten Zielauftrag hinaus und war mit einer erheblichen Belastung für die Versicherten verbunden. Demgegenüber steht die von uns dargestellte, strenger kausal orientierte, arbeitsmedizinische ambulante Begutachtung mit deutlich geringerem diagnostischen Aufwand bei mindestens gleicher Aussagekraft. Sie ist nicht nur weniger belastend für den Patienten, sondern auch durch geringere Kosten wirtschaftlich effizienter [70].

Es sollten Begutachtungsleitlinien aufgestellt werden, die sowohl einerseits Wirtschaftlichkeit als auch andererseits Qualitätssicherung berücksichtigen. Hierzu können aus unserer Studie einige Empfehlungen abgeleitet werden.

Unsere Studie zeigt, dass die exogen-allergische Alveolitis und die durch allergisierende Stoffe verursachte obstruktive Atemwegserkrankung oft erst Jahre nach Beginn der Symptomatik diagnostiziert werden oder ihr Bezug zum beruflichen Umfeld erkannt wird, so dass Therapie und Arbeitsschutzmaßnahmen, vor allem das Entfernen aus dem krankheitsinitiierenden und -unterhaltenden Umfeld, viel zu spät einsetzen, wenn bereits irreversible Organschäden die Folge sind. Im Rahmen einer arbeitsmedizinischen Vorsorge eingesetzte Arbeitsmediziner können durch rechtzeitig eingeleitete Schutzmaßnahmen am Arbeitsplatz und frühe Diagnosestellung Entstehung oder Fortschreiten der Erkrankungen verhindern und so dem Patienten eine unnötige Erkrankung und dem Versicherungsträger hohe Folgekosten, z.B. durch Begutachtungen und Berentungen ersparen.

7 Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Studie sollte die Effizienz und Wirtschaftlichkeit von Begutachtungen im Berufskrankheitenverfahren unter Berücksichtigung der Tatsache, dass unfallversicherungsrechtlich invasive diagnostische Maßnahmen nicht duldungspflichtig sind, am Beispiel von pulmonalen Erkrankungen, BK 4201 (Exogen-allergische Alveolitis) und BK 4301 (Durch allergisierende Stoffe verursachte obstruktive Atemwegserkrankungen) bei Landwirten, beurteilt werden. Im Vordergrund standen die Fragen, wie zielorientiert im Rahmen der Begutachtungen vorgegangen wird und welche diagnostischen Maßnahmen wie häufig zur Anwendung kommen, ob es qualitative Unterschiede zwischen ambulant oder stationär erstellten Gutachten gibt und wie hoch ggf. die Kostendifferenz ist, wie eine effiziente und kostengünstige Begutachtung aussehen soll und was für eine zuverlässige Diagnosestellung erforderlich ist.

Trotz datenschutzrechtlicher Bedenken stellte die Schleswig-Holsteinische Landwirtschaftliche Berufsgenossenschaft, Kiel, hierfür anonymisierte Akten von Berufskrankheiten-Anerkennungsverfahren aus zehn Jahren bis 1997 zur Verfügung. Aus Gründen der besseren Vergleichbarkeit und in der Erwartung besonders fundierte Aussagen treffen zu können, wählten wir Gutachten nur einer einzigen Klinik aus, die besonders umfassend waren. Es handelt sich dabei um 176 internistisch-pneumologische Zusammenhangsgutachten zu Berufskrankheiten nach den Nummern 4201 und 4301 BKV, die von mir ausgewertet wurden.

Dabei wurden sowohl Patientendaten (Alter, Geschlecht etc.) als auch die durchschnittliche Häufigkeit verschiedener diagnostischer Untersuchungen pro Patient erfasst. Im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsberechnung wurden Kosten für eine ambulante Begutachtung den Kosten für eine stationäre Begutachtung gegenübergestellt.

Das nach stationärer Untersuchung angefertigte Gutachten war um 3.354,23 DM (= 1.714,99 Euro) teurer als das „ambulante“ Gutachten bei Berücksichtigung des durchschnittlichen Pflegesatzes von fünf ausgewählten Kliniken, in denen die BG häufig Patienten zur Begutachtung vorstellt, und 5.254,87 DM (= 2.686,77 Euro) teurer bei Berücksichtigung des durchschnittlichen Pflegesatzes aller Kliniken Schleswig-Holsteins bei gleicher Aussagekraft. Diese Differenz ist sowohl auf die Kosten für die stationäre Unterbringung als auch auf die Mehrkosten für die Sachleistungen bei umfangreicherer Diagnostik im Rahmen dieser stationären Begutachtungen zurückzuführen. Zahlreiche Untersuchungen waren für die Diagnosestellung nicht erforderlich.

Erst nach Abschluss der Studie hat sich die Beschränkung auf nur eine einzige, wenn auch renommierte Klinik als ungünstig erwiesen. Die Annahme, dass sich aufgrund der sehr ausführlich durchgeführten Diagnostik in den Gutachten besonders fundierte Aussagen treffen ließen, hat sich nicht bestätigt. Die Auswahl dieser besonders umfangreichen Gutachten erklärt die Differenz der Kosten zwischen stationärer und ambulanter Begutachtung. Wären Gutachten unterschiedlicher Kliniken bzw. Gutachter zur Auswertung gekommen, wäre diese Differenz gewiss geringer ausgefallen.

Für die Begutachtungspraxis lässt sich aber dennoch ableiten, häufiger ambulante Begutachtungen durchzuführen, z.B. im vorgeschlagenen Rahmen, auf zwei Untersuchungstage verteilt mit der Beschränkung auf die für die Diagnosesicherung höchstens erforderliche Diagnostik, z.B. maximal 2 Provokationstests (je 1 unspezifische bronchiale Provokationsuntersuchung an zwei verschiedenen Tagen, um eventuell vorliegende akute Infekte o.ä. auszuschließen).

Somit wäre eine effiziente Begutachtung gewährleistet mit einer möglichst geringen Belastung für den Patienten sowie hoher Wirtschaftlichkeit und dennoch hoher Aussagekraft.

Die Ergebnisse sprechen auch für die dringende Notwendigkeit arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen. Die auch in der Literatur bestätigten Beobachtungen, dass häufig erhebliche Zeit vom ersten Auftreten der Symptomatik bis zur Feststellung der Berufskrankheit vergeht, konnten am

untersuchten Patientenkollektiv nachgewiesen werden. Die arbeitsmedizinische Betreuung kann dazu beitragen, diese sog. „Verschleppungszeit“ zu verkürzen, d.h. Erkrankungen in frühen Stadien zu erkennen, individuelle Risikofaktoren von Arbeitnehmern einzuschätzen, wirksame Arbeitsschutzmaßnahmen frühzeitig zur Anwendung zu bringen und letztens immense Kosten für Therapie und Rehammaßnahmen einzusparen.

8 Literaturverzeichnis

- [1] Astner ST, Huber RM: Arzneimitteltherapie obstruktiver Lungenerkrankungen. Internist 42, 1040-1049 (2001)
- [2] Barzó P, Molnár L, Csokonay L: Allergische Alveolitis bei Beschäftigten in der Landwirtschaft, verursacht durch thermophile Bakterien oder Pilze. Z Erkr Atmungsorgne 173, 151-160 (1989)
- [3] Bauer PC: Obstruktive Atemwegserkrankungen durch allergisierende Stoffe. In: Konietzko S, Dupuis H: Handbuch der Arbeitsmedizin. Erg. Lieferung 1991, IV 5.4., Ecomed, Zürich 1989, S. 1-25
- [4] Baur X: Exogen-allergische Alveolitis. In: Baur X : Asthma, Alveolitis, Aspergillose, Charakterisierung ursächlicher Antigene. 1.Aufl., Springer, Berlin 1986, S. 9-11
- [5] Baur X: Exogen-allergische Alveolitis als Berufskrankheit: Krankheitsursachen, klinische Befunde und Diagnostik. Zentralbl Arbeitsmed 43, 284-289 (1993)
- [6] Baur X: Exogen-allergische Alveolitis als Berufskrankheit. Zentralbl Arbeitsmed 46, 438-442 (1996)
- [7] Baur X, Huber H: Lungenfunktionswerte und Expertensysteme. Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed 35, 225-226 (2000)
- [8] Beeh KM, Beier J, Buhl R: Synergien in der Asthmatherapie. Atemwegs Lungenkr 28, 402-409 (2002)

- [9] Bergmann S, Mix C, Siekmeier R, Jaroß W: Systemische Entzündungsmarker bei asymptomatischen Raucherinnen im mittleren Lebensalter. *Atemwegs Lungenkr* 27, 389-393 (2001)
- [10] Braun SR, doPico GA, Tsiatis A, Horvath E, Dickie HA, Rankin J: Farmer's lung disease: long-term clinical and physiologic outcome. *Am Rev Respir Dis* 119, 185-191 (1979)
- [11] Bütikofer E, Rohner R, Scherrer M: Farmerlunge in der Schweiz. *Schweiz Med Wochenschr* 99, 793-800 (1969)
- [12] Cormier Y, Bélanger J, Beaudoin M, Laviolette M, Beaudoin R, Hebert J: Abnormal bronchoalveolar lavage in asymptomatic dairy farmers. *Am Rev Respir Dis* 130, 1046 (1984)
- [13] Cormier Y, Bélanger J: The fluctuant nature of precipitating antibodies in dairy farmers. *Thorax* 44, 469-473 (1989)
- [14] Cormier Y, Laviolette M: Farmer's lung. *Semin Respir Med* 14, 31-37 (1993)
- [15] Depierre A, Dalphin JC, Pernet D, Dubiez A, Faucompré C, Breton JL: Epidemiological study of farmer's lung in five districts of french doubs province. *Thorax* 43, 429-435 (1988)
- [16] Dohrn R: Zur Prophylaxe der Farmerlunge. *Prax Klin Pneumol* 40, 343-345 (1986)
- [17] Emanuel DA, Wenzel FJ, Bowermann C, Lawton BR: Clinical, pathologic and immunologic study of twenty-four patients. *Am J Med* 37, 393-401 (1964)

- [18] Frank A, Haselwandter K: Mikrobielle Antigenquellen in der Umgebung von Patienten mit Farmerlunge. Wien Med Wochenschr 4, 87-90 (1982)
- [19] Fruhmann G: Berufsbedingte exogen-allergische Alveolitis. Arbeitsmed Sozialmed Präventivmed 23, 109-114 (1988)
- [20] Gillissen A, Seeger W: Chronisch-obstruktive Lungenerkrankung - Therapie. Dtsch med Wochenschr 127, 507-509 (2002)
- [21] Gonisor E: Richtlinien für die Durchführung von bronchialen Provokationen mit Allergenen und pharmakodynamischen Substanzen bei obstruktiven Atemwegserkrankungen. Allergologie 7, 238-242 (1984)
- [22] Gonisor E, Henzgen M, Jörres RA, Kroidl RF, Merget R, Riffelmann FW, Wallenstein G: Leitlinie für die Durchführung bronchialer Provokationstests mit Allergenen. Pneumologie 56, 187-198 (2002)
- [23] Hage-Hamsten M, Härfast B, Johansson SG: Dust mite allergy: An important cause of respiratory disease in farmers. Am J Ind Med 25, 47-48 (1994)
- [24] Hamer Ph, Petersen A: Farmerlunge. Dtsch med Wochenschr 90, 427-435 (1965)
- [25] Hoffmann W, Gallen S: Die Drescherkrankheit. Schweiz Med Wochenschr 76, 988-990 (1946)
- [26] Hogg JC: The histologic appearance of farmer's lung. Chest 81, 133-134 (1982)

- [27] Husmann T: Atopic diseases in farmer families and in non-farming population in Finland. *Allergy* 51, 22 (1996)
- [28] Iversen M, Dahl R, Korsgaard J, Hallas T, Jensen EJ: Respiratory symptoms in Danish farmers: an epidemiological study of risk factors. *Thorax* 43, 872-877 (1988)
- [29] Jäger D, Baur X: Berufsbedingte bronchopulmonale Erkrankungen. In: Nolte D: *Manuale pneumologicum*. I-17, Dustri, München 1997, S. 1-35
- [30] James DJ, Studdy PR: Immunologische Lungenerkrankungen. In: James DJ, Studdy PR: *Lungen- und Atemwegserkrankungen*. 1. Aufl., Ullstein und Mosby, Berlin 1993, S. 173-212
- [31] Kardos P: Neue COPD-Leitlinien. Die Rolle der systemischen Kortikosteroide bei chronisch obstruktiver Lungenerkrankung (COPD). *Atemwegs Lungenkr* 28, 208-214 (2002)
- [32] Kobayashi M, Stahmann MA, Rankin J, Dickie H: Antigens in moldy hay as the cause of farmer's lung. *Proc Soc Exp Biol Med* 113, 472-476 (1963)
- [33] König G, Baur X, Albrecht J, Fateh-Moghadam A, Rienmüller R, Fruhmann G: Exogen-allergische Alveolitis: Symptome und Befundkonstellation von Farmer-, Befeuchter- und Vogelhalterlunge im Frühstadium. *Prax Klin Pneumol* 39, 79-84 (1985)
- [34] Kokkarinen J, Tukiainen H, Terho EO: Mortality due to farmer's lung in Finland. *Chest* 106, 509-511 (1994)

- [35] Larsson K, Eklund A, Malmberg P, Bjermer L, Lundgren R, Belin L: Hyaluronic acid (Hyaluronan) in BAL fluid distinguishes farmers with allergic alveolitis from farmers with asymptomatic alveolitis. *Chest* 101, 109-114 (1992)
- [36] Magnussen H: Überempfindlichkeit der Atemwege. *Dtsch med Wochenschr* 115, 1604-1610 (1991)
- [37] Merget R: Begutachtung obstruktiver Atemwegserkrankungen im deutschen Unfallversicherungsrecht. *Atemwegs Lungenkr* 28, 319-322 (2002)
- [38] Mönkäre S, Ikonen M, Haahtela T: Radiologic findings in farmer's lung, prognosis and correlation to lung function. *Chest* 87, 460-466 (1985)
- [39] Müller-Wening D, Repp H: Investigation on the protective value of breathing masks in farmer's lung using an inhalation provocation test. *Chest* 95, 100-105 (1989)
- [40] O'Connell EJ, Zora JA, Gillespie DN, Rosenow EC: Childhood hypersensitivity pneumonitis (farmer's lung): four cases in siblings with long-term follow-up. *J Pediatr* 114, 995-997 (1989)
- [41] Pepys J, Jenkins PA: Farmer's lung: thermophilic actinomycetes as a source of "farmer's lung hay" antigen. *Lancet* 21, 607-611 (1963)
- [42] Pepys J, Jenkins PA: Precipitin (F.L.H.) test in farmer's lung. *Thorax* 20, 21-35 (1965)
- [43] Pether JVS, Greatorex FB: Farmer's lung disease in Somerset. *Br J Ind Med* 33, 265-268 (1976)
- [44] Quanjer PH, Tammeling G, Cotes J, Pedersen O, Peslin R, Yernault J:

- Lung volumes and forced ventilatory flows. *Eur Respir J* 16, 5-40 (1993)
- [45] Radenbach D: Lungenfunktion und erwerbsbezogenes Leistungsvermögen. *Med Sach* 96, 64-69 (2000)
- [46] Rafnsson V: Medical hypothesis: Is farmer's lung related to the haymaking method? *Scand J Prim Health Care* 2, 86-87 (1983)
- [47] Reese G, Becker WM, Schlaak M: Farmerlunge: IgG-Subklassenreaktivitäten gegen thermophile Aktinomyzeten. *Immun Infekt* 17, 59-60 (1989)
- [48] Reyes CN, Wenzel FJ, Lawton BR, Emanuel DA: The pulmonary pathology of farmer's lung disease. *Chest* 81, 142-146 (1982)
- [49] Rieser S: Weiteres Sparpotential im GKV-System. *Dtsch Aerztebl* 97, 1517 (2000)
- [50] Sambale M, Liebetrau G: Die Farmerlunge - Eine Form der exogen-allergischen Alveolitis. *Z Gesamte Inn Med* 45, 665-669 (1990)
- [51] Sansores R, Salas J, Chapela R, Barquin N, Selman M: Clubbing in hypersensitivity pneumonitis. *Arch Intern Med* 150, 1849-1851 (1990)
- [52] Schäfer T, Schläfke ME, Ulmer WT: Lungenfunktionsdiagnostik von der Spirometrie bis P_{0,1}. *Atemwegs Lungenkr* 26, 655-661 (2000)
- [53] Schlegel J, Müller-Quernheim J: Provokationstests. In: Ferlinz R.: Diagnostik in der Pneumologie, 2. Aufl., Georg Thieme, Stuttgart 1992, S. 418-424
- [54] Schiller-Frühwirt I: RADS – Arbeitsplatzbedingtes Asthma – BK 41. *Atemwegs Lungenkr* 28, 311-313 (2002)

- [55] Schwarz H: Ergebnisse aus 215 begutachteten Fällen von Farmerlunge. Univ Med Hochsch Diss, 1955
- [56] Schwesinger G, Riethdorf L, Kraatz G: Beitrag zur Farmerlunge. Z Gesamte Inn Med 44, 129-131(1989)
- [57] Sennekamp HJ: IgA-Antikörper. In: Sennekamp HJ: Exogen-allergische Alveolitis, 1. Aufl., Dustri, München 1998, S. 222-228
- [58] Sennekamp HJ: Exogen-allergische Alveolitis. In: Konietzko S, Dupuis H: Handbuch der Arbeitsmedizin, Ergänzungslieferung 2001, IV 5.3.2, Ecomed, Zürich 1989, S. 1-40
- [59] Siekmeier R, Bergmann S, Jaroß W: Einfluß anhaltenden Zigarettenkonsums auf die Konzentration der Serumimmunglobuline bei asymptomatischen Rauchern. Atemwegs Lungenkr 28, 361-369 (2002)
- [60] Smidt U: (Selbst)-Kritische Gedanken zur Begutachtung berufsbedingter Lungenerkrankungen. Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed 36, 72-80 (2001)
- [61] Smyth JT, Adkins GE, Lloyd M, Moore B, McWithe E: Farmer's lung in Devon. Thorax 30, 197-203 (1975)
- [62] Solal-Céligny P, Laviolette M, Hérbert J, Cormier Y: Immune reactions in the lung of asymptomatic dairy farmers. Am Rev Respir Dis 126, 964-967 (1982)
- [63] Stresemann E: Ist das "Reichenhaller Merkblatt" eine gutachtliche Entscheidungsgrundlage? Zentralbl Arbeitsmed 52, 112-114 (2002)

- [64] Terho EO, Lammi S, Heinonen O: Seasonal variation in the incidence of farmer's lung. *Int J Epidemiol* 9, 219-220 (1980)
- [65] Terho EO, Olli P, Lammi H, Lammi S: Incidence of farmer's lung to hospitalization and its relation to meteorological observations in Finland. *Acta med Scand* 213, 295-298 (1983)
- [66] Vogelmeier C, Baur X, König G, Mauermayer R, Fruhmann G: Der Heustaubexpositionstest in der Diagnostik der Farmerlunge: Staubmessungen und Testungen von Kontrollpersonen. *Prax Klin Pneumol* 42, 749-752 (1988)
- [67] Warren CP: Respiratory disorders in Manitoba cattle farmers. *C M A J* 125, 41-46 (1981)
- [68] Weiss W, Baur X, Vogelmeier C: Serologische Diagnostik der Farmerlunge mittels partiell gereinigter Antigene von *Micropolyspora faeni*. *Prax Klin Pneumol* 41, 1009-1012 (1987)
- [69] Wuhrmann F: Zur Frage der sog. Drescherkrankheit. *Helv Med Acta* 15, 524-527 (1948)
- [70] Wussow A, Kocks S, Weiler SW, Feige B, Kessel R: Qualitätssicherung in der Begutachtung pulmonaler Erkrankungen bei Landwirten. *Zentralbl Arbeitsmed* 51, 179 (2001)
- [71] Zschesche W: Aufgaben eines Arztes bei den Trägern der gesetzlichen Unfallversicherung. *Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* 35, 542-551 (2000)

9 Anhang

	Zeitabstand von erster Symptomatik bis zur Begutachtung (in Jahren)
Gruppe I (n=66)	11,3
Gruppe II (n=88)	15,6
Gruppe III (n=22)	5,5

Tabelle 17: "Verschleppungszeit".

	Gruppe I (n=66)	Gruppe II (n=88)	Gruppe III (n=22)
Raucher	12 (18,2 %)	13 (14,8 %)	1 (4,6 %)
Exraucher	22 (33,3 %)	20 (22,7 %)	4 (18,2 %)
Nichtraucher	32 (48,5 %)	54 (61,3 %)	17 (77,3 %)
keine Angabe		1 (1,1 %)	

Tabelle 18: Raucher, Nichtraucher, Exraucher. Angaben in Prozent und absolut.

	Gruppe I (n=66)	Gruppe II (n=88)	Gruppe III (n=22)
Raucher	22,06	16,33	8,50
Exraucher	20,13	12,14	15,39
Raucher und Exraucher	21,10	14,24	11,95

Tabelle 19: Nikotinkonsum in Pack-years.

	Gruppe I (n=66)	Gruppe II (n=88)	Gruppe III (n=22)
Husten	52 (78,8 %)	61 (69,3 %)	19 (86,4 %)
Auswurf	45 (68,2 %)	47 (53,4 %)	17 (77,3 %)
Ruhedyspnoe	27 (40,9 %)	48 (54,6 %)	10 (45,5 %)
Belastungsdyspnoe	47 (71,2 %)	66 (75,0 %)	21 (95,5 %)

Tabelle 20: Anzahl von Patienten mit pulmonalen Symptomen und prozentualer Anteil in der jeweiligen Gruppe.

	Konjunktivitis	behinderte Nasenatmung	Fließschnupfen
Gruppe I (n=66)	25 (37,9 %)	14 (21,2 %)	31 (46,9 %)
Gruppe II (n=88)	25 (31,8 %)	26 (29,5 %)	44 (50,1 %)
Gruppe III (n=22)	3 (13,6 %)	2 (9,1 %)	5 (22,7 %)

Tabelle 21: Anzahl von Patienten mit allergischen Symptomen und prozentualer Anteil in der jeweiligen Gruppe.

Art der Viehhaltung	Gruppe I (n=66)	Gruppe II (n=88)	Gruppe III (n=22)
Rinder		3	1
Schweine	1		
Pferde		1	
Verschiedene	2	1	

Tabelle 22: Anzahl der reinen Viehhaltungsbetriebe.

	Gruppe I (n=66)	Gruppe II (n=88)	Gruppe III (n=22)
FEV1 relativ, Mittelwert (Ruhe)	66,1 l/s	66,4 l/s	70,1 l/s
FEV1 relativ, IST/ SOLL (Ruhe)	1,04	1,03	1,12
Häufigkeit erniedrigter FEV1 relativ – Werte in Ruhe	36,4 %	39,8 %	13,6 %

Tabelle 23: FEV1 relativ (Mittelwert, Mittelwert des Quotienten aus IST- und SOLL-Wert).

	Gruppe I (n=66)	Gruppe II (n=88)	Gruppe III (n=22)
Positive unspezifische bronchiale Provokationstests	45 (68,2 %)	80 (90,9 %)	12 (54,6 %)

Tabelle 24: Anzahl von Patienten mit positivem Ergebnis der unspezifischen bronchialen Provokation und prozentualer Anteil in der jeweiligen Gruppe.

Allergen	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III
Hausstaubmilbe D. pt.	1/4	3/6	0/3
Hausstaubmilbe D. f.	6/14	15/21	0/7
Hausstaub	2/49	23/56	1/12
Gräser	1/1	2/3	0/1
Strohstaub	0/4	4/6	0/1
Dreschstaub	0/19	9/20	0/2
Stallstaub	0/8	2/2	----
Rind	0/22	23/43	0/26
Schwein	0/17	2/7	----
Heumilbe	0/10	11/15	0/1
Heu, nativ	0/4	0/4	1/1
Heu, Bencard	0/4	1/7	0/2
Heu + Stroh, Bencard	1/19	9/28	0/13
Aspergillus	0/1	4/4	0/2
Penicillium	0/2	1/1	----
Alternaria	---	3/3	---
Sporobolomyces	---	1/1	---
Papullaria	---	1/1	---
Fusarium	1/1	1/1	---
Weizen	---	1/2	---
Gerste	---	5/13	---
Roggen	---	3/6	---
Krautgewächse	1/1	---	---
Glycerin	----	1/5	----

Tabelle 25: Spezifische bronchiale Provokation mit positivem Ergebnis im Verhältnis zur Anzahl der durchgeführten Provokationen.

	Gruppe I (n=65)	Gruppe II (n=87)	Gruppe III (n=22)
Leukozyten, Mittelwerte	6,44	6,58	7,18
Leukozytose	3 (4,6 %)	3 (3,5 %)	2 (9,1 %)

Tabelle 26: Mittelwerte der Leukozyten, Anzahl der Patienten mit Leukozytose (in Prozent und absolut).

	Gruppe I (n=66)	Gruppe II (n=86)	Gruppe III (n=22)
IgE, Mittelwerte	115,63	317,47	120,57
IgE-Erhöhung	25 (37,8 %)	59 (68,6 %)	5 (22,7 %)

Tabelle 27: Mittelwerte des Gesamt-IgE, Anzahl der Patienten mit erhöhtem Gesamt-IgE (in Prozent und absolut).

	Gruppe I (n=65)	Gruppe II (n=86)	Gruppe III (n=22)
IgG , Mittelwerte	13,29	13,13	15,88
IgG-Erhöhung	0 (0,0 %)	3 (3,5 %)	7 (31,8 %)

Tabelle 28: Mittelwerte des Gesamt-IgG, Anzahl der Patienten mit erhöhtem Gesamt-IgG (in Prozent und absolut).

	Gruppe I (n=64)	Gruppe II (n=84)	Gruppe III (n=21)
BSG Mittelwert, 1. Stunde	8,95	8,38	18,77
BSG-Erhöhung, 1. Stunde	28 (43,8 %)	28 (33,3 %)	13 (61,9 %)
BSG Mittelwert, 2. Stunde	19,39	18,50	33,52
BSG-Erhöhung, 2. Stunde	28 (43,8 %)	28 (33,3 %)	13 (61,9 %)

Tabelle 29: Mittelwerte der BSG, Anzahl der Patienten und mit erhöhter BSG (in Prozent und absolut).

Allergen	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III
Hausstaubmilbe D. pt.	17/65	42/87	5/22
Hausstaubmilbe D. f.	9/65	38/87	2/22
Hausstaub	7/65	28/86	3/22
Gräser, Frühblüher	8/65	23/83	3/14
Gräser, Spätblüher	6/64	25/83	5/13
Bäume, Frühblüher	6/64	18/78	1/10
Bäume, Spätblüher	9/64	19/77	4/9
Rind	6/57	38/82	2/20
Schwein	1/52	14/68	0/15
Heu	6/33	2/48	1/19
Stroh	4/33	4/47	3/19

Tabelle 30: Patienten mit allergenspezifischem IgE im Verhältnis zur Anzahl der Getesteten.

Allergen	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III
Roggenpollen	1/26	8/32	1/3
Gerstenpollen	1/26	8/32	0/4
Haferpollen	0/26	8/31	0/4
Maispollen	0/26	2/32	0/3
Weizenpollen	0/26	5/32	0/4
Huhn	----	----	0/1
Schwein	0/1	1/2	0/1
Rind	0/3	0/2	0/1
Hausstaub, gemischt Mitteleuropa	0/1	1/1	----
Hausstaubmilben f.	----	0/1	----
Hausstaubmilben pt.	0/1	1/1	----

Tabelle 31a: Patienten mit positivem Prick-Test (ab 2 Sterne) im Verhältnis zur Anzahl der Getesteten.

Allergen	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III
Hausstaub	----	0/1	----
Hausstaubmilbe f.	----	1/1	----
Hausstaubmilbe pt.	----	1/1	----
Hausstaub	----	0/1	----
Hausstaubmilbe f.	----	0/1	----
Hausstaubmilbe pt.	----		----
Birke	----	0/1	----
Buche	----	0/1	----
Eiche	----	0/1	----
Platane	----	0/1	----
Roskastanie	----	0/1	----
Weißbuche	----	0/1	----
Aster	----	0/1	----
Chrysantheme	----	0/1	----
Dahlie	----	0/1	----
Goldrute	----	0/1	----
Margeritte	----	0/1	----
Sonnenblume	----	0/1	----
Tulpe	----	0/1	----
Narzisse	----	0/1	----
Primel	----	0/1	----
Geranie	----	0/1	----
Heide	----	0/1	----
Hyazinthe	----	0/1	----
Raps	0/1	0/1	----
Stroh	0/1	0/1	----

Tabelle 31b: Patienten mit positivem Prick-Test (ab 2 Sterne) im Verhältnis zur Anzahl der Getesteten.

	Leistung	Ziffer	Betrag in DM
1.	Untersuchung	65	17,90
2.	Labor	3749	40,50
3.	Blutbild (HB, Ery, Diff.)	4205	21,60
4.	Hämatokrit	3624	5,40
5.	Erythrozyten-Durchmesser	3622	5,40
6.	BSG	400	11,00
7.	Elektrolyte	3687	23,00
8.	Thrombozyten	4146	6,00
9.	Kalium	3691	10,80
10.	Ges.Eiweiß	3623	5,40
11.	TSH-basal	3838	37,80
12.	Theophyllin	3748	13,00
13.	E-Phorese	3906	30,30
14.	CRP	4302	4,40
15.	Blutentnahme	250	6,80
16.	IgE, aufwendig, quantitativ	5509	59,70
17.	IgE	4468	40,50
18.	IgE, allergenspez.	5502	20,00
19.	IgE, allergenspez.	5503	200,00
20.	IgA	4445	10,80
21.	IgA	4468	40,50
22.	IgM	4445	10,80
23.	IgM	4468	40,50
24.	IgG	4445	10,80
25.	IgG	4468	40,50
26.	AK-Bestimm., Immundiff.	4435	10,80
27.	Alpha-1-Antitrypsin	4428	21,60
28.	Harnstatus	3500	3,60

Tabelle 32 a: Beispielkatalog von Sachleistungen nach BG-GOÄ 1994

	Leistung	Ziffer	Betrag in DM
29.	Harnsediment	4055	5,40
30.	Ruhe-EKG	651	42,50
31.	Rö.Thorax	5135	50,40
32.	Seitenaufnahme	5137	36,50
33.	Rö.NNH, 2 Aufnahmen	5096	62,20
34.	Bodypethys. mit Bronchol.	612	127,20
35.	Bodyplethys. ohne “	610	101,70
36.	Spirometrie mit Belastung	606	63,70
37.	Belastungs-EKG	652	74,80
38.	BGA ohne Belastung	667	50,90
39.	BGA unter Belastung	668	71,30
40.	Prick-Testung, 1.-20.	389	7,60
41.	Prick-Testung, jede weitere	390	5,10
42.	Intrakutantest, 1.-15.	391	10,10
43.	Intrakutantest, jeder weitere	392	7,60
44.	Epicutantest, 1.-20.	385	5,30
45.	Epicutantest, jeder weitere	386	3,70
46.	Reibe- oder Scratchtest, 1.-10.	387	5,90
47.	Reibe- oder Scratchtest, jeder weitere	388	4,60
48.	Nasale Provokation	395	16,80
49.	Rhinomanometrie	397	50,40

Tabelle 32 b: Beispielkatalog von Sachleistungen nach BG-GOÄ 1994

zu Zeile 16: Aufwendige, quantitative, radioimmunologische Bestimmung

zu Zeile 17, 21, 23 und 25: qualitativ/quantitative Antigen-oder Antikörper-Untersuchung mittels nicht radioaktiver Immunassays bzw. -fluoreszenz

zu Zeile 19: Höchstwert für Bestimmung nach Ziffer 5502

zu Zeile 20, 22 und 24: Bestimmung des Gehaltes in Körperflüssigkeiten im
Gelmillieu

Leistung	Ziffer	Menge	Einzelpreis	Summe
Untersuchung	65	1	17,90	17,90
Labor (chem.. Analyse)	3749	1	40,50	40,50
Kalium (chem. Analyse)	3691	1	10,80	10,80
Blutbild (HB, Ery, Leuk, Diff.)	4205	1	21,60	21,60
Blutbild (HKT)	3624	1	5,40	5,40
Blutbild (Erythroz.-Durchmesser)	3622	1	5,40	5,40
BSG	400	1	11,00	11,00
Thrombozyten	4146	1	6,00	6,00
Blutentnahme	250	1	6,80	6,80
IgE	4468	1	40,50	40,50
IgE, allergenspez.	5503	1	200,00	200,00
IgA	4445	1	10,80	10,80
IgM	4445	1	10,80	10,80
IgG	4445	1	10,80	10,80
AK-Bestimmung, Immundiff.	4435	6	10,80	64,80
Harnstatus	3500	1	3,60	3,60
Harnsediment	4055	1	5,40	5,40
EKG	651	1	42,50	42,50
Rö.Thorax	5135	1	50,40	50,40
Rö. NNH, 2 Aufnahmen	5096	1	62,20	62,20
Bodyplethys. mit Broncholyse	612	3	127,20	381,60
Bodyplethys. ohne Broncholyse	610	2	101,70	203,40
Spiroergometrie	606	1	63,70	63,70
EKG mit Spiroergo.	652	1	74,80	74,80
BGA ohne Belastung	667	5	50,90	254,50
BGA unter Belastung	668	1	71,30	71,30
Prick-Testung, 1.-20.	389	2	7,60	15,20

Tabelle 33 a: Kostenberechnung für Untersuchungen bei stationärer Begutachtung.

Leistung	Ziffer	Menge	Einzelpreis	Summe
-----------------	---------------	--------------	--------------------	--------------

Intrakutantest, 1.-15.	391	15	10,10	151,50
Intrakutantest, jeder weitere	392	53	7,60	402,80
Epicutantest, 1.-20.	385	20	5,30	106,00
Epicutantest, jeder weitere	386	1	3,70	3,70
Nasale Provokation	395	4	16,80	67,20
Rhinomanometrie	397	4	50,40	201,60
SUMME				2624,50

Tabelle 33b: Kostenberechnung für Untersuchungen bei stationärer Begutachtung.

Leistung	Ziffer	Menge	Einzelpreis	Summe
Untersuchung	65	1	17,90	17,90
Labor (chem. Analyse)	3749	1	40,50	40,50
Kalium (chem. Analyse)	3691	1	10,80	10,80
Blutbild (HB, Ery, Leuk, Diff.)	4205	1	21,60	21,60
Blutbild (HKT)	3624	1	5,40	5,40
Blutbild (Erythrozyten-Durchmesser)	3622	1	5,40	5,40
BSG	400	1	11,00	11,00
Thrombozyten	4146	1	6,00	6,00
Blutentnahme	250	1	6,80	6,80
IgE	4468	1	40,50	40,50
IgE, allergenspez.	5502	3	20,00	60,00
IgA	4445	1	10,80	10,80
IgM	4445	1	10,80	10,80
IgG	4445	1	10,80	10,80
AK-Bestimmung, Immundiff. 4435	4435	6	10,80	64,80
Harnstatus	3500	1	3,60	3,60
Harnsediment	4055	1	5,40	5,40
Ruhe-EKG	651	1	42,50	42,50
Rö.Thorax	5135	1	50,40	50,40
Rö Thorax (seitl.)	5137	1	36,50	36,50
Bodyplethys. mit Bronchol.	612	3	127,20	381,60
Spirometrie mit Belastung	606	1	63,70	63,70
Belastungs-EKG	652	1	74,80	74,80
BGA ohne Belastung	667	3	50,90	152,70
BGA unter Belastung	668	1	71,30	71,30
Prick-Testung, 1.-20.	389	20	7,60	152,00
SUMME				1357,60

Tabelle 34 :Kostenberechnung für Untersuchungen bei ambulanter Begutachtung.

Anzahl getesteter Substanzen/ Patient	Anzahl getesteter Substanzen, gesamt	Anzahl Patienten (n=176)	Patientenanteil vom gesamten Kollektiv in % (n=176)
10	10	1	0,6
35	35	1	0,6
45	45	2	1,1
46	46	1	0,6
47	47	1	0,6
49	98	2	1,1
50	100	2	1,1
52	52	1	0,6
53	318	6	3,4
54	162	3	1,7
55	220	4	2,3
56	112	2	1,1
57	399	7	4,0
58	174	3	1,7
59	295	5	2,8
60	480	8	4,5
61	854	14	8,0
62	248	4	2,3
63	1134	18	10,2
64	768	12	6,8
65	325	5	2,8
66	528	8	4,5
67	402	6	3,4
68	408	6	3,4
69	69	1	0,6

Tabelle 35 a: Intrakutantest.

Anzahl getesteter Substanzen/ Patient	Anzahl getesteter Substanzen, gesamt	Anzahl Patienten (n=176)	Patientenanteil vom gesamten Kollektiv in % (n=176)
70	350	5	2,8
71	142	2	1,1
72	288	4	2,3
73	292	4	2,3
74	148	2	1,1
75	225	3	1,7
76	152	2	1,1
77	77	1	0,6
81	324	4	2,3
84	84	1	0,6
85	85	1	0,6
88	88	1	0,6
90	90	1	0,6
92	92	1	0,6
93	93	1	0,6
95	95	1	0,6
97	388	4	2,3
98	98	1	0,6
99	495	5	2,8
100	200	2	1,1
101	303	3	1,7
102	102	1	0,6
103	206	2	1,1
104	104	1	0,6
Σ	11.895	176	100,0

Tabelle 35 b: Intrakutantest.

Lebenslauf

Name : Kocks
 Vorname : Sibylle
 Geburtsdatum : 24. Juni 1961
 Geburtsort : Gelsenkirchen
 Staatsangehörigkeit : Deutsch
 Familienstand : verheiratet
 Kinder : 1 Sohn, 1 Tochter
 Eltern : Hans-Joachim Kocks,
 vors. Richter a. Landgericht a. D.
 Margaritta Kocks, geb. Menze
 Hausfrau

Schulbildung : 1980 Abitur am
 Goethe-Gymnasium Dortmund

Studium : 1980 – 1982
 Mineralogie, Universität Münster

1982 – 1989
 Humanmedizin, Universität Köln
 3. Staatsexamen am 24.04.1989

Beruf : 01.08.1989 – 31.01.1991
 Ärztin im Praktikum am städt. Krankenhaus
 Solingen, Abteilung für Innere Medizin

01.02.1991

Aprobation

01.02.1991 – 30.09.1991

Ärztin im Krankenhaus St.-Josef-Stift
Delmenhorst, Abteilung für Innere Medizin

01.10.1991 – 14.04.1992

Ärztin im Kreiskrankenhaus Brunsbüttel
Abteilung für Anästhesie

15.04.1992 – 30.09.1996

Ärztin beim BAD (Berufsgenossenschaftlicher
Arbeitsmedizinischer Dienst), Hamburg

31.08.1994

Prüfung zur Fachärztin für Arbeitsmedizin

Seit dem 01.10.1996

Arbeitsamtsärztin bei der Bundesanstalt für Arbeit,
Elmshorn

Danksagung

Ich danke Herrn Prof. Dr. Dr. R. Kessel, Direktor des Instituts für Arbeitsmedizin der Medizinischen Universität zu Lübeck für die Überlassung des Themas.

Ich danke Frau Dr. Wussow für die engagierte Betreuung.

Mein Dank gilt der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft Schleswig-Holstein für die Anonymisierung und Überlassung der Akten zur Einsichtnahme und dem früheren Landesgewerbearzt Herrn Dr. Faeseke für die Kontaktherstellung.

Bedanken möchte ich mich bei Herrn Privatdozent Dr. H.-J. Friedrich, er hat mir wertvolle Hinweise gegeben und mich bei Fragen der Statistik beraten.