
Berufsbedingte Atemwegserkrankungen:
Studie zur Prävalenz, Diagnostik bis hin zur
Erfassung von Expositionsprofilen und
Risikoberufen

Sabrina Coroneo

-2010-

Für meine Eltern

Institut und Poliklinik für Arbeitsmedizin der Universität des Saarlandes und
Präventivmedizinisches Zentrum für arbeits- und umweltbedingte Erkrankungen

**Berufsbedingte Atemwegserkrankungen: Studie zur
Prävalenz, Diagnostik bis hin zur Erfassung von
Expositionsprofilen und Risikoberufen**

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

der Medizinischen Fakultät

der Universität des Saarlandes

2010

vorgelegt von

Sabrina Coroneo

geb. am 01.05.1981

in Haselünne

1	ZUSAMMENFASSUNG	1
1	SUMMARY	4
2	EINLEITUNG	6
2.1	BERUFSBEDINGTE ATEMWEGSERKRANKUNGEN	6
2.2	BERUFLICHE EXPOSITIONEN.....	7
2.3	DEFINITIONEN DER VERSCHIEDENEN KRANKHEITSBILDER DIESER STUDIE	9
2.3.1	<i>Chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD)</i>	9
2.3.2	<i>Asthma bronchiale</i>	9
2.3.3	<i>Silikose</i>	10
2.3.4	<i>Exogen allergische Alveolitis (EAA)</i>	10
2.3.5	<i>Asbestose</i>	11
2.3.6	<i>Rhinitis</i>	11
2.3.7	<i>Hyperreagibles Bronchialsystem</i>	11
2.3.8	<i>Lungenfibrose</i>	12
2.3.9	<i>Sick-Building-Syndrom (SBS)</i>	12
2.3.10	<i>Lungenemphysem</i>	13
2.4	MELDE- BZW. BERUFSKRANKHEITENVERFAHREN	13
3	ZIELSETZUNG	14
4	PATIENTEN UND METHODEN	15
4.1	PATIENTEN	15
4.2	VORGEHENSWEISE IM VORFELD	15
4.3	METHODIK	15
4.4	ERHOBENE PARAMETER:	17
5	ERGEBNISSE	19
5.1	CHRONISCH OBSTRUKTIVE LUNGENERKRANKUNG (COPD)	19
5.2	ASTHMA BRONCHIALE	23
5.3	SILIKOSE.....	26
5.4	EXOGEN ALLERGISCHE ALVEOLITIS	29
5.5	ASBESTOSE	32
5.6	RHINITIS, KONJUNKTIVITIS, SINUSITIS.....	35
5.6.1	<i>Chronische Rhinitis</i>	36
5.7	HYPERREAGIBLES BRONCHIALSYSTEM.....	39
5.8	SICK-BUILDING-SYNDROM.....	42
5.9	LUNGENFIBROSE	44

5.10	LUNGENEMPHYSEM	46
6	DISKUSSION	48
6.1	DISKUSSION DER METHODE	48
6.2	DISKUSSION DER ERGEBNISSE	48
6.2.1	<i>Aufteilung der Patienten in die jeweiligen Krankheitsgruppen</i>	<i>49</i>
6.2.2	<i>Erfassung der Risikoberufe</i>	<i>49</i>
6.2.3	<i>Berufsgruppen und die damit am häufigsten assoziierten Erkrankungen.....</i>	<i>52</i>
6.2.4	<i>Darlegung der Gefährdungen und Allergene mit daraus resultierender Diagnostikempfehlung bezüglich der patientenstärksten Krankheits-gruppen.....</i>	<i>54</i>
6.2.5	<i>Analyse der Diskrepanz zwischen Symptombeginn und Diagnosezeitpunkt, sowie der Expositionszeit im Median</i>	<i>63</i>
6.2.6	<i>Asbestose und Silikose im Vergleich</i>	<i>65</i>
6.2.7	<i>Asthma bronchiale und Chronisch obstruktive Lungenerkrankung im Vergleich</i>	<i>70</i>
6.2.8	<i>Expositionen innerhalb ausgewählter Berufsgruppen.....</i>	<i>73</i>
7	DANKSAGUNG	76
8	LITERATUR	77

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	= Abbildung
AG	= Arbeitsgemeinschaft
BK	= Berufskrankheit
BSG	= Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit
bzw.	= beziehungsweise
ca.	= circa
COPD	= Chronisch obstruktive Lungenerkrankung
DGUV	= Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
EAA	= Exogen allergische Alveolitis
ELISA	= Enzymgekoppelter Immunadsorptionstest
FEV ₁	= Forciertes expiratorisches Volumen in 1 Sekunde
GeStoffV	= Gefahrenstoffverordnung
HRB	= Hyperreagibles Bronchialsystem
HRCT	= Hochauflösende Computertomographie
IgE	= Immunglobulin E
IgG-AK	= Immunglobulin G Antikörper
ILO	= International Labour Organisation
KHK	= Koronare Herzkrankheit
Kfz	= Kraftfahrzeug
KSS	= Kühlschmierstoffe
MAK	= maximale Arbeitsplatzkonzentration
Max	= Maximum
MdE	= Minderung der Erwerbsfähigkeit
Min	= Minimum
NO ₂	= Stickstoffdioxid
OEL	= berufliche Expositionslimits
PAK	= Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
PU	= Polyurethan
PVC	= Polyvinylchlorid
RAST	= Radioallergosorbent Test
SBS	= Sick-Building-Syndrom

SGB	= Sozialgesetzbuch
VOC	= leichtflüchtige organische Verbindungen
v.a.	= vor allem
WS-Beschwerden	= Wirbelsäulenbeschwerden
z.B.	= zum Beispiel
6MWD	= 6-Minuten-Gehstrecke

1 Zusammenfassung

Berufsbedingte Atemwegserkrankungen gehören zu den häufigsten Berufskrankheiten. Ziel der vorliegenden retrospektiven Studie war die Deskription des Patientenkollektivs aus dem Einzugsgebiet des Instituts für Arbeitsmedizin in Homburg bei gleichzeitiger Darstellung der Risikoberufe und Symptomprävalenzen innerhalb der einzelnen Krankheitsgruppen, um anhand dessen Checklisten für eine optimierte Diagnostik erstellen zu können. Gefährdungen und Allergene mit daraus resultierender Diagnostikempfehlung galt es darzulegen. Desweiteren sollten die Expositionen innerhalb der verschiedenen Berufsgruppen und Branchen aufgezeigt und so ein gezieltes screening der Gefahrenstoffe ermöglicht werden.

Die häufigste Diagnose der Patienten dieser Studie lautet Chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD), 56 Patienten (18%) sind daran erkrankt. Asthma bronchiale mit 49 Patienten (16%) macht die zweitgrößte Patientengruppe aus, gefolgt von der Diagnose Silikose mit 45 daran erkrankten Patienten (14%). Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass für Bergleute, Schlosser, Kfz-Mechaniker und Schreiner ein erhöhtes Risiko besteht, eine berufsbedingte Atemwegserkrankung zu manifestieren. Die Studienpatienten aus dem Kfz-Bereich beispielsweise leiden am häufigsten an einer COPD, Bergleute an einer Silikose. Bei den Patienten aus dem Frisörberuf manifestiert sich am häufigsten ein Asthma bronchiale, meist durch Bleichmittel hervorgerufen, wohingegen im Pflegeberuf und Sekretariaten das Sick-Building-Syndrom vorrangig ist. Die Risikoberufe dieser Studie decken sich mit den aus der Literatur bekannten. Neu hingegen ist die Tatsache, dass Nageldesigner/innen neben den bereits bekannten allergischen Hautreaktionen zunehmend auch an Atemwegsbeschwerden leiden, wobei es sich häufig um acrylatinduziertes Asthma bronchiale handelt.

Dem für diese Berufsgruppen konsistent erhöhten Risiko für Atemwegserkrankungen sollte nachgegangen werden, besonders im Hinblick auf die Schutzmaßnahmen am Arbeitsplatz vor Ort. Eine genaue Erfassung der qualitativen und quantitativen Expositionen am Arbeitsplatz wird für die Zukunft unabdingbar sein.

Im Rahmen der Darlegung der Gefährdungen und Allergene innerhalb der patientenstärksten Krankheitsgruppen unserer Studie zeigten sich die Daten weitestgehend übereinstimmend mit der Literatur. Bei der exogen allergischen Alveolitis zeigte sich jedoch, dass entgegen der Literaturangaben die Patienten vorrangig aus dem Kfz- und Schlossergewerbe stammten. Sie waren dabei ausnahmslos gegenüber Kühlschmierstoffen exponiert, besiedelt von Schimmelpilzen und schimmelpilzartig wachsenden Bakterien.

Ein Vergleich unserer Patientendaten mit den Daten der DGUV aus dem Jahre 2008 bezüglich der Alters- und Geschlechterverteilung konnte zeigen, dass vor allem bei der Silikose, Asbestose und der exogen allergischen Alveolitis die Patienten unserer Studie im Median deutlich früher erkrankten. Ob diese Entwicklung einer zunehmend verbesserten Prävention oder eines verbesserten Gesundheitswesens bzw. Gesundheitsbewusstseins zu verdanken ist bleibt offen. Interessanterweise zeigte sich jedoch im Vergleich zu unseren Daten bei den an Asthma bronchiale erkrankten Patienten ein um 7 Jahre deutlich jüngeres Erkrankungsalter. Mitentscheidend dafür ist vermutlich, dass sich die Zahl der Asthmatiker innerhalb der letzten 20 Jahre mehr als verdoppelt hat.

Desweiteren konnte anhand dieser Studie gezeigt werden, dass gerade bei Erkrankungen, welche eine lange Latenzzeit mit sich bringen, eine frühzeitig durchgeführte Diagnostik, noch vor Auftreten jeglicher Beschwerden, notwendig ist, um ein Chronifizieren, einen langen Arbeitsausfall und hohe Kosten für das Gesundheitssystem abwenden zu können. Routinemäßige Vorsorgeuntersuchungen innerhalb der Branchen und Arbeitsplätze mit erhöhtem Vorkommen der Krankheitsbilder wie Asbestose, Silikose, COPD und Asthma bronchiale sind ein wichtiger Schritt in die richtige Richtung. Aufgrund des teilweise schwer eruierbaren Kausalzusammenhanges zwischen beruflicher Exposition und der Beschwerden sind engmaschige Kontrollen durch den Betriebsarzt unabdingbar.

Der Vergleich zwischen den Patientengruppen mit den Diagnosen Silikose und Asbestose, sowie Asthma bronchiale und chronisch obstruktive Bronchitis zeigt, dass Frühsymptome und Nebendiagnosen einander so ähnlich sind, dass es nicht möglich ist, anhand dessen Checklisten für eine krankheitsspezifische, optimierte, frühe Diagnosefindung zu erstellen. Zudem ist bei den Patienten mit einer Chronisch obstruktiven Lungenerkrankung aufgrund der expositions- und

ortsunabhängigen Beschwerden, sowie dem späten Erkrankungsbeginn, eine Assoziation zwischen beruflicher Exposition und Krankheit nur schwer zu stellen. Eine ausführliche Expositionsanamnese, mit jetziger und früherer Tätigkeitsbeschreibung, sowie eine Aufzählung der Arbeitsvorgänge, -stoffe und unfallartiger Expositionen spielt daher eine wichtige Rolle. Um Checklisten erstellen zu können, sollte somit in Nachfolgestudien eine leitliniengerechte Diagnostik, vor allem im Sinne von Gefahrenstofftestungen, durchgeführt werden, eventuell auch im Rahmen einer berufsspezifischen Studie, um eine erhöhte Aussagekraft zu erzielen.

Regelmäßig vom Betriebsarzt durchgeführte Gesundheitschecks, wie sie mittlerweile in vielen Betrieben durchgeführt werden, brächten die Möglichkeit mit sich, ein für jeden Arbeitnehmer individuelles Gesundheitsprofil zu erstellen. So könnten gesundheitliche Veränderungen bzw. krankheitsspezifische Symptome rechtzeitig erkannt werden, um diese dann im nächsten Schritt mit den entsprechenden Expositionen assoziieren zu können. Die aufgeführten Expositionen innerhalb ausgewählter Berufsgruppen sollen dazu dienen, mittels eines Schadstoffscreenings Arbeitsplatzallergene und toxische Expositionen aufzuzeigen und Präventionsmaßnahmen ergreifen zu können. Berufsbedingte Atemwegserkrankungen sind und bleiben auf dem Vormarsch und lassen sich, wie in dieser Studie gezeigt werden konnte, in immer breiter gefächerten Berufsgruppen wiederfinden.

1 Summary

Occupational lung diseases are among the most frequent work related diseases. The main goal of this retrospective study was the patient description from the catchment of the institute for occupational health of Homburg/Saar and point out the high-risk professions with symptom prevalence in order to create check lists for an optimised diagnosis. Suggestions for the diagnosis resulting from hazards and allergens should be made. In addition, exposures within the investigated occupations should be analysed to make a screening of the irritants possible.

The most numerous diagnosis of this study is COPD with 56 patients (18%), followed by asthma bronchiale with 49 (16%) and silicosis with 45 patients (14%). The results point out that miners, fitters, motor mechanics and carpenters demonstrate an elevated risk of suffering from occupational lung diseases. In example, motor mechanics sustain most frequently from a COPD, miners from a silicosis. Hairdressers most often undergo an asthma bronchial induced by bleaching material, whereas nurses and secretaries exhibit a sick building syndrome primarily. In general the high-risk professions of this study correspond to data from the literature. However, it could be illustrated, that nail designers also suffer from lung diseases, often asthma bronchiale induced by acrylates, in addition to the known cases of allergic skin reactions. The consistent high-risk professions, particular with regard to the precautions at workplaces, should be pursued. In the future a detailed data acquisition of the qualitative and quantitative exposures at the working places, which are mentioned above, will be inevitable. Concerning the hazards and allergens within the commonest diseases of this study the data is matching the literature. However, the data analysis of the EAA revealed, that, contrary to the literature, the patients of this study are employed in the motor and fitter industry primarily, eventually caused by a regional profession distribution. These patients were exposed invariably to cooling lubricants, populated by moulds and mould-like growing bacteria.

A comparison of this study with data from the DGUV obtained in 2008 concerning age and gender distribution could show that especially the studied patients with silicosis, asbestosis and exogen allergic alveolitis fall ill distinctable earlier in the median. Whether this development is induced by an increasingly improved prevention, a better health care system or the growing health awareness

must remain unclear. Interestingly, the onset of asthma bronchiale occurred seven years earlier compared to the patients of this study. This is probably due to the fact the number of asthmatics has doubled within the last 20 years.

Furthermore, this study could show that early diagnostics are necessary within the diseases with a long latency, even before the emergence of symptoms, to prevent chronification, long absence from work and therefore growing expenses for the health care system. Preventive medical checkups within the occupations with high risk of suffering from asbestosis, silicosis, COPD and asthma bronchiale should become routine. Due to a difficult context between occupational exposure and discomforts regular medical examinations by company doctors are necessary.

The comparison of the silicosis and asbestosis patients and the evaluation of the data concerning asthma bronchiale and COPD illustrate a similarity concerning the early symptoms and the secondary in a way that it is hard to create check lists for an optimized and specific diagnosis. Additionally, it is challenging to find an association between occupational exposure and illness because of exposure and local independent discomforts and the late onset of the disease (four years after end of exposure). Consequently, a detailed exposure anamnesis including actual and former employments, a list of working procedures, materials and accidental exposures is of increased importance. In order to create check lists following research should include guide lined diagnostics especially concerning tests for hazardous substances, possibly in an occupationally specific study to obtain more significant data. Regularly performed health checks, which can already often be observed within many firms, could open up the possibility to create an individual health profile for every employee. Consequently it would be possible to recognize health related changes and specific symptoms, which could be associated with the corresponding exposures in a next step. The mentioned exposures within the chosen occupation groups should display work place allergens and toxic exposures by a screening of pollutants and can serve to take prevention measures. This study could finally show that the number of occupational lung diseases is still rising and will be found in diversified occupation groups in the future.

2 Einleitung

2.1 Berufsbedingte Atemwegserkrankungen

Bei berufsbedingten Erkrankungen handelt es sich laut BUCHTER *et al.* (2003) um Erkrankungen, welche beruflich verursacht, teilweise verursacht oder in ihrer Dynamik durch den Beruf verursacht werden.^[1] Lungen- und Atemwegserkrankungen machen den Großteil der Berufskrankheiten aus, sie bestimmen etwa 40% des Berufskrankheitengeschehens.^[2]

Im Jahr 2005 wurden laut Bundesministerium für Arbeit und Soziales 16.519 Fälle von Berufskrankheiten anerkannt, davon 5.916 Fälle von Atemwegserkrankungen. Hiervon wiederum zeigten sich 3.887 Berufskrankheiten durch Asbest verursacht, 1.079 Quarzstaublungenenerkrankungen, 614 obstruktive Atemwegserkrankungen und 336 Fälle chronisch obstruktiver Bronchitis/Emphysem.^[3]

Berufsbedingte Atemwegserkrankungen können in verschiedenen Schweregraden auftreten und den Patienten nicht nur in seiner Lebensqualität enorm einschränken und zur Aufgabe seines Berufes zwingen, sondern auch zum Tode führen. Fehlzeiten, Berufsunfähigkeit und dadurch bedingte Umschulungen bedeuten für Gesellschaft, Wirtschaft und Gesundheitssystem enorme Kosten.^[4,5,6] Größtenteils handelt es sich bei den berufsbedingten Atemwegserkrankungen um chronische Erkrankungen, welche sich bei fehlender Expositionskarenz aggravieren. Erst kürzlich konnten LE MOUAL *et al.* zeigen, dass die Exposition gegenüber beruflichen Auslösern bei schwerem Asthma Bronchiale einen vielfach deletären Einfluss hat.^[7]

Mit etwa 60-80 neuen Erkrankungsfällen pro Jahr zählt die exogen allergische Alveolitis zwar nicht zu den häufigsten pneumologischen Berufskrankheiten, bei steigender Tendenz ist es jedoch auch hier wichtig, geeignete Früherkennungsmaßnahmen zu entwickeln. Aufgrund der großen Vielfalt von Expositionsmöglichkeiten gegenüber organischen Stäuben gestaltet sich die Prävention schwierig.^[2] Bei den berufsbedingten anorganischen Pneumokoniosen wie Silikose und Asbestose, verursacht durch Inhalation von Faserstäuben, ist trotz Realisierung von weitreichenden Schutzmaßnahmen, auch zukünftig mit einer erheblichen Zahl von Neuerkrankungen im medizinischen Alltag zu rechnen,

bedingt durch die lange Latenzzeit zwischen Beginn der Exposition und pulmonaler fibrosierender Umbauvorgänge.^[1,8,9] P. STIEFELHAGEN beschreibt dieses Phänomen trefflich als eine tickende Zeitbombe.^[10]

Aufgrund der vielseitig verbesserten Prävention der letzten Jahre, zeigt sich der Beruf Untertage für viele Jugendliche heute als durchaus attraktiv, wie ein Bericht im Focus (Januar 2008) kürzlich zeigte. Demnach zählt die deutsche Steinkohle AG (DSK) in Nordrhein-Westfalen aktuell rund 2000 Auszubildende, welche den aussterbenden Job Untertage als ihren „Traumjob“ ansehen.^[11]

Prinzipiell sind diese Krankheitsbilder heute vermeidbar, doch es gilt, die dafür verantwortlichen Expositionen an den jeweiligen Arbeitsplätzen aufzudecken und einzuschränken, oder gar ganz zu beseitigen, um so krankheitsbegünstigende Faktoren zu minimieren und durch frühzeitige Diagnosen das Chronifizieren einer Krankheit zu unterbinden.^[12] Denn Gesundheit und Wohlbefinden sind nach BUCHTER *et al.* (2003) langfristige Voraussetzung für Leistungsfähigkeit, Motivation, Qualität der Arbeit und Produktivität.^[1]

2.2 Berufliche Expositionen

„Mit dem Inkrafttreten der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) im Jahr 1986 wurden in der Bundesrepublik Deutschland MAK-Werte (maximale Arbeitsplatz-Konzentrationen) rechtsverbindlich festgelegt. Die GefStoffV definiert den MAK-Wert als “Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz, bei der im Allgemeinen die Gesundheit der Arbeitnehmer nicht beeinträchtigt wird”.[...] Entsprechend werden “Grenzwerte berufsbedingter Exposition” (Occupational Exposure Limits, OEL) zunehmend auch auf europäischer Ebene begründet.“^[13]

Die berufliche Exposition gegenüber potenziell atemweggefährdenden Stoffen findet sich an zahlreichen Arbeitsplätzen und ist in den jeweiligen Berufen sehr unterschiedlich. Tätigkeiten mit Staubexposition finden sich beispielsweise in der Abfallwirtschaft, im Bergbau, in der Baubranche, in der Landwirtschaft, Glasproduktion, Textilindustrie und Steinbearbeitung, sowie in der Gießerei und Metallverarbeitung.^[14] Intensität und Dauer der Einwirkung, sowie der zeitliche Zusammenhang zwischen Exposition und Krankheitsbeginn gilt es zu berücksichtigen.^[15]

Laut BUCHTER *et al.* (2003) hängt der weitere Verlauf bezüglich Pathogenität, Pathomechanismus und Schädigungsort von den stofflichen Eigenschaften und der Dosis des schädlichen Agens ab. In den oberen Atemwegen werden bevorzugt hydrophile Substanzen adsorbiert, hydrophobe Stoffe hingegen gelangen bis in die tiefen Atemwege und irritative bzw. allergisierende Stoffe können in den gesamten Atemtrakt gelangen. Zudem nimmt die gesundheitsschädigende Wirkung mit abnehmender Teilchengröße zu.^[1]

Die Vielfalt der am Arbeitsplatz vorkommenden Staubarten lässt sich nach folgenden Wirkprinzipien gliedern:

- chemisch irritative Wirkung, wie z. B. durch Formaldehyd, Chlor und nitrose Gase
- allergene Wirkung, wie beispielsweise bei Mehl, Holz, Haaren und Pflanzenteilen
- fibrogene Wirkung, u. a. durch Stäube aus Quarz, Asbest oder Hartmetall^[12]
- karzinogene Wirkung, wie z. B. durch Benzpyren oder Nitrosamine

Auf die Möglichkeit einer berufsbedingten obstruktiven Atemwegserkrankung deuten arbeitsplatzparallele Atembeschwerden hin. Nach neueren Erkenntnissen ist bei hochgradiger Exposition gegenüber Silizium-Dioxid, bei einer kumulativen Feinstaubdosis von 100 Feinstaubjahren, auch ohne Vorhandensein von silikosetypischen radiologischen Veränderungen die Verursachung einer COPD oder eines Lungenemphysems anerkannt.^[1] Auch in anderen Berufszweigen, wie z. B. der Metallverarbeitung (Schweißer), mit langjähriger Rauch- und Staubexposition werden ähnliche dadurch bedingte Erkrankungsformen diskutiert.^[16] Von besonderer Bedeutung sind dabei die arbeitshygienischen Verhältnisse, v.a. im Umgang mit Asbestmaterialien.^[1]

2.3 Definitionen der verschiedenen Krankheitsbilder dieser Studie

2.3.1 Chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD)

Die COPD ist klinisch durch eine Kombination aus chronischem Husten, gesteigerter Sputumproduktion, Atemnot, Atemwegsobstruktion und eingeschränktem Gasaustausch charakterisiert. Es handelt sich um eine chronische Lungenerkrankung mit permanenter meist progredienter, nach Gabe von Bronchodilatoren und/oder Glukokortikoiden nicht vollständig reversibler Atemwegsobstruktion, auf dem Boden einer chronischen Bronchitis und/oder eines Lungenemphysems. Die COPD ist die häufigste Erkrankung der Atmungsorgane, sowie die häufigste Ursache des Cor pulmonale und der respiratorischen Insuffizienz. „Ca. 1/3 aller Erwerbsunfähigkeiten sind durch Lungenerkrankungen verursacht, die Hälfte davon betreffen COPD“. Es ist unklar, ob es sich bei der COPD um eine einzige oder um eine Gruppierung verschiedener Lungenerkrankungen handelt. Sicher ist jedoch die multifaktorielle Genese mit genetischer Komponente.^[15,17,18]

2.3.2 Asthma bronchiale

Hierbei handelt es sich um eine chronisch-entzündliche Erkrankung der Atemwege. Infolge variabler und reversibler Bronchialverengung, sowie bronchialer Hyperreagibilität kommt es zu anfallsweisem Auftreten von Atemnot. Asthma bronchiale betrifft ca. 4-5% der Bevölkerung bei insgesamt zunehmender Inzidenz. Bei berufsbedingtem Asthma bronchiale lassen sich zwei Formen unterscheiden. Zum einen das immunologisch bedingte Asthma, welches nach einer ein- bis dreijährigen Latenzzeit gegenüber einem Allergen auftritt (z. B. das Bäckerasthma), zum anderen das irritative Asthma, welches ohne Latenzzeit Minuten bis Stunden nach einmaliger Atemwegsexposition auftritt, häufig ausgelöst durch Chlor, Ammoniakgase und Rauche.^[15,19,20]

Asthma bronchiale und COPD gehören heute mit ca. 8 bzw. 5 Millionen Erkrankten zu den Volkskrankheiten. 20.000 Menschen sterben jährlich an einer COPD (statistisches Bundesamt, 2001), welche in 15 Jahren bereits die dritthäufigste Todesursache weltweit sein wird. In Deutschland sterben bis zu 1.000 Personen jährlich an Asthma bronchiale, obwohl sich dies durch eine frühzeitige und konsequente Behandlung weitgehend vermeiden ließe.^[21]

2.3.3 *Silikose*

Hierbei handelt es sich um die häufigste Form der malignen Pneumokoniosen, oder auch Staublunge genannt, durch Inhalation alveolengängigen, kieselsäurehaltigen Staubs, wie z. B. Quarzstaub. Sie ist gekennzeichnet durch eine fortschreitende Fibrose, die zu Funktionseinschränkungen führt. Häufiges Vorkommen bei Bergleuten, Steinmetzen, Porzellan- und Glasarbeitern, Sandstrahlern, Gießereiarbeitern und Industrieofenmaurern. Die Diagnose beruht auf dem typischen Röntgenbefund (kleine rundliche Fleckschatten in den Ober- und Mittelfeldern), ggf. dem histologischen Nachweis einer silikotischen Schwielen bzw. Quarzstaubeinlagerungen, sowie der Quarzstaubexposition in der Arbeitsanamnese. In Abhängigkeit von der fibrogenen Potenz des inhalierten Staubs, der Expositionsdauer bzw. -intensität und anderer fibrotischer Veränderungen der Lunge, kommt es meist zu einem chronischen Verlauf der Krankheit. Für die Entstehung einer Tuberkulose ist die Silikose prädisponierend. Die Patienten klagen über Reizhusten mit Auswurf bei zunehmender Atemnot und Brustschmerzen.^[1,15,22]

2.3.4 *Exogen allergische Alveolitis (EAA)*

Mit diesem Begriff wird eine Gruppe von seltenen Lungenerkrankungen bezeichnet, wobei es durch Inhalation organischer Stäube, v. a. Pilzsporen und tierische Proteine, oder durch Chemikalien wie Isocyanate, zu einer allergischen Reaktion vom Typ III und IV kommt. Häufig berufsbedingtes Vorkommen, z. B. als Farmer-, Vogelzüchter- oder Befeuchterlunge. Drei bis 12 Stunden nach Allergenexposition kommt es zu Husten, Schüttelfrost, Fieber, zunehmender Dyspnoe und thorakalem Engegefühl. Bei chronischem Verlauf ist ein Übergang in eine Lungenfibrose, auch bei zuvor asymptomatischen Patienten, möglich.

Aufgrund der Antigenvielfalt (über 60 verschiedene Antigene) ist die Diagnostik und Begutachtung in Einzelfällen schwierig, aber dennoch von erheblicher Bedeutung, um Spätschäden durch frühe Diagnosestellung verhindern zu können.^[1,15,23]

2.3.5 Asbestose

Hierbei handelt es sich ebenfalls um eine Form der malignen Pneumokoniosen, also einer schweren Lungenfibrose mit Einschränkungen in der Lungenfunktion und Atemnot. Dies ist bedingt durch Inhalation asbestfaserhaltiger Stäube mit der Folge einer progredient diffusen, interstitiellen Lungenfibrose, vor allem in den basalen Lungenabschnitten, meist mit Schrumpfungstendenz und Pleurafibrose. Richtungsweisend für die Diagnose einer Asbestose sind die anamnestisch erhobene Asbestexposition, endinspiratorische Rasselgeräusche und der typische Röntgenbefund mit meist basaler, retikulär ausgeprägter Zeichnungsvermehrung und verkalkten Pleuraplaques. Als Folge kommt es bei den Patienten zunächst zu Dyspnoe, trockenem Husten und spärlichem Auswurf. Später können Bronchitiden, allgemeine Schwäche und die Symptome eines Cor pulmonale hinzutreten. Bronchialkarzinome und vor allem Pleuramesotheliome kommen in Verbindung mit Asbestose gehäuft vor.^[15,24]

2.3.6 Rhinitis

Unter chronischer Rhinitis werden längerdauernde Irritations- bzw. Entzündungszustände v. a. im Bereich der Nasenmuscheln mit behinderter Nasenatmung verstanden. Ursächlich werden chemische oder physikalische Noxen, Nasenfremdkörper und endokrine Erkrankungen diskutiert.

Bei der Rhinitis allergica handelt es sich um eine symptomatische Überempfindlichkeitsreaktion der Nase, induziert durch eine IgE-vermittelte Entzündung der Nasenschleimhaut infolge Allergenexposition. Dabei handelt es sich entweder um eine saisonale allergische Rhinopathie, verursacht durch Pflanzen- bzw. Schimmelpilzsporen, oder um eine allergische Rhinopathie durch häusliche Allergene wie Hausstaubmilben bzw. berufsbedingt durch Arbeitsplatzallergene wie z. B. Mehl-, Holz- oder Pflanzenstäube.^[25,26]

2.3.7 Hyperreagibles Bronchialsystem

Hierunter versteht man eine gesteigerte Reaktionsbereitschaft der Bronchien gegenüber potentiell bronchokonstriktorisch wirkenden exogenen Reizen, wie z. B. Kälte, Änderung von Luftfeuchtigkeit oder Luftdruck, chemische Irritantien und Tabakrauch, welche beim gesunden Bronchialsystem keine Reaktion

hervorrufen, oder gegenüber endogenen Reizen infolge chronischer Entzündungsprozesse durch Infekte, permanente Allergenexposition oder inhalativer Noxen. Als Folge davon kommt es zu Reizhusten, Hyperkrinie und evtl. Dyspnoe oder Laryngospasmus.^[15]

2.3.8 Lungenfibrose

Infolge interstitieller chronisch entzündlicher Lungenerkrankungen kommt es zu einem bindegewebig-narbigen Umbau des Lungengerüsts. Dies führt zu einer restriktiven Ventilationsstörung mit Abnahme des arteriellen Sauerstoffpartialdrucks im Blut und im Endstadium mit Ausbildung eines Cor pulmonale. Klinisch kommt es zur Belastungs-, später Ruhedyspnoe, Husten, Fieberschüben, Gewichtsabnahme, Trommelschlegelfingern und Zyanose.^[15,27]

2.3.9 Sick-Building-Syndrom (SBS)

Diese sog. gebäudebezogene Krankheit soll sich in Allergien, Infektionen und Verschlechterung eines bestehenden Asthma bronchiales bei Betroffenen äußern, die in Gebäuden wohnen oder arbeiten, welche verschiedenen gesundheitlichen Standards nicht entsprechen. Als Ursachen des Sick-Building-Syndroms gelten im Allgemeinen Schadstoffe, die in Räumen vorkommen, wie z. B. giftige Ausdünstungen aus Boden- und Teppichkleber und Gifte aus Möbeln, sowie Mineralstoffe aus Dämmmaterialien. Auch schlecht gewartete Air-Conditioneranlagen zählen zu den potentiellen Verursachern des Sick-Building-Syndroms. Bei fehlenden oder schlecht gewarteten Filtersystemen könnten Pollen, Pilzsporen und Keime in die Innenräume gelangen. Bürogeräte wie z. B. Drucker galten früher aufgrund der Freisetzung von Ozon ebenso als potentielle Verursacher. Die Betroffenen klagen häufig über Kopfschmerzen, Schleimhautreizungen, Müdigkeit, allergische Reaktionen, Abwehrschwäche, häufige Infektionskrankheiten, akute Atembeschwerden, depressive Zustände, allgemeines Unwohlsein und verminderte Leistungsfähigkeit. Die wichtigste Behandlung besteht somit in der Beseitigung der Ursachen.^[28]

2.3.10 Lungenemphysem

Hierbei handelt es sich um eine irreversible Vergrößerung des Luftraumes distal der Bronchioli terminales durch eine Zerstörung der Alveolen und Lungensepten. Bei jungen Patienten unter 40 Jahren, v. a. bei Rauchern, ist das Lungenemphysem meist durch einen Alpha-1-Antitrypsinmangel bedingt. Bei älteren Patienten hingegen handelt es sich vorrangig um eine emphysematöse Umwandlung der Lungen infolge einer chronischen Bronchitis. Die Folgen sind Atemnot, zunächst nur bei Belastung, später jedoch auch in Ruhe und eingeschränkte Atembreite (verkleinerte Differenz des Thoraxumfanges zwischen maximaler Inspiration und Expiration).^[15,29]

2.4 Melde- bzw. Berufskrankheitenverfahren

„Hat der behandelnde Arzt bei seinem Patienten den begründeten Verdacht auf das Vorliegen einer Berufskrankheit (BK), so muss er gemäß Sozialgesetzbuch (SGB VII) eine Berufskrankheitenanzeige erstatten, auch wenn der Patient damit nicht einverstanden ist. Die ärztliche Schweigepflicht wird dadurch nicht verletzt. Ein Verstoß gegen die Meldepflicht kann hingegen zu Regressansprüchen gegenüber dem unterlassenden Arzt führen.“ Auch Arbeitgeber, Krankenkassen und Bundesagenturen für Arbeit sind zur Berufskrankheitenanzeige verpflichtet, sobald ein begründeter Verdacht besteht. Der Arzt hat zudem die Pflicht, den Patienten über den Inhalt der Anzeige zu unterrichten. Für jeden approbierten Arzt ist es eine vom Gesetzgeber geforderte Pflicht, die Berufskrankheitenliste, mit aktuell 68 Berufskrankheitennummern, zu kennen.

Das Berufskrankheitenverfahren wird nach Meldung und Weiterleitung der Anzeige eröffnet und vom Unfallversicherungsträger geleitet. Sobald alle Ermittlungsergebnisse vorliegen, wird ein Zusammenhangsgutachten erstellt und eine Anerkennung oder Nichtanerkennung der Berufskrankheit vorgeschlagen. Besteht eine haftungsausfüllende Kausalität zwischen schädigender Einwirkung und der Erkrankung, wird bei einer Minderung der Erwerbsfähigkeit (MdE) von mindestens 20% eine Entschädigung gewährt.

Die sog. „Öffnungsklausel“ (§9, 2 SGB VII) ermöglicht im Ausnahmefall die Anerkennung von Erkrankungen, die noch nicht in der aktuellen Berufskrankheitenliste aufgeführt sind.^[30,31,32]

3 Zielsetzung

Ziel der vorliegenden Studie ist es, die Prävalenz berufsbedingter Atemwegserkrankungen für das Einzugsgebiet des Instituts für Arbeitsmedizin in Homburg darzustellen, sowie den Einfluss beruflicher Expositionen auf die Entstehung derselben zu untersuchen. Anhand der diversen beruflichen Noxen sollen insbesondere Risikoberufe ermittelt und miteinander verglichen werden. Weiterhin sollen anhand der erfassten Frühsymptome Checklisten erstellt werden, um die Frühdiagnostik zu optimieren und so der allgemein bekannten Diskrepanz zwischen Erkrankungsalter und Diagnosezeitpunkt entgegenzuwirken. Desweiteren gilt es, die Expositionen innerhalb der verschiedenen Berufsgruppen und Branchen aufzuzeigen, um so ein gezieltes *screening* der Gefahrenstoffe zu ermöglichen. Ausgangspunkt dafür sind Daten, die den Patientenakten des Instituts für Arbeitsmedizin in Homburg entnommen werden konnten. Die Ergebnisse dieser Auswertung sollen in die Prävention berufsbedingter Atemwegserkrankungen münden und somit der Reduzierung derselben zu Gute kommen.

Schwerpunkte werden gelegt auf:

1. Deskriptive Darstellung des vorselektierten Patientenkollektivs
2. Erfassung der Risikoberufe für Atemwegserkrankungen innerhalb des vorselektierten Patientenkollektivs
3. Darlegung der Gefährdungen und Allergene mit daraus resultierender Diagnostikempfehlung
4. Darstellung der Symptomprävalenzen und Anfertigung möglicher Checklisten für Asthma bronchiale, COPD, exogen allergische Alveolitis und Lungenfibrose
5. Expositionen innerhalb ausgewählter Berufsgruppen

4 Patienten und Methoden

4.1 Patienten

Im Rahmen dieser retrospektiven Studie wurden 2097 Patientenakten auf Atemwegs- und Lungenerkrankungen, exklusive Tumorleiden, gesichtet. Hierbei handelt es sich um den Aktenbestand des Instituts für Arbeitsmedizin in Homburg aus den Jahren 1986 bis 2006. Der Arbeitsschwerpunkt des Instituts für Arbeitsmedizin liegt in der speziellen Diagnostik, Prävention und Intervention bei arbeitsbedingten Erkrankungen und Berufskrankheiten, sowie bei Erkrankungen durch Umweltbelastungen. Das Kollektiv stellt sich aus Patienten zusammen, welche aus dem Uniklinikum selbst, von den umliegenden Kliniken, niedergelassenen Mediziner und den Berufsgenossenschaften konsiliarisch oder gutachterlich vorstellig wurden. Die dadurch bedingte Vorselektion der Patienten wurde in der Studie berücksichtigt.

4.2 Vorgehensweise im Vorfeld

Nach umfangreicher Anamnese und körperlicher Untersuchung des Patienten durch einen Arbeitsmediziner des hiesigen Instituts wurde gegebenenfalls zusätzliche Diagnostik vorgenommen. Je nach Fragestellung und Begleiterkrankungen wurde bei einigen Patienten beispielsweise eine Bodyplethysmographie, ein CO-Diffusionstest oder mittels einer Blutentnahme eine RAST Untersuchung durchgeführt (Radio-Allergo-Sorbent-Test = Test zum Nachweis von allergenspezifischem Immunglobulin E. Dabei wird das Allergen an Trägermaterial gebunden und mit dem Patientenserum versehen, so dass sich IgE an das Allergen bindet. Nach Zusatz von radioaktiv markiertem Anti-IgE, welches sich an das allergengebundene IgE bindet, ist die Stärke der Radioaktivität dem IgE-Gehalt des Patientenserums proportional). Teilweise wurden auch weiterführende Konsile angeraten. Je nach Anforderung wurde eine arbeitsmedizinische Stellungnahme oder ein ausführliches arbeitsmedizinisches Gutachten erstellt.

4.3 Methodik

Das Aktenstudium erfolgte im Zeitraum Ende April bis Ende Juli 2006. Es wurde überprüft, ob bei den Patienten, gemäß der durchgeführten Diagnostik,

Atemwegs- und Lungenerkrankungen vorliegen. War dies der Fall, wurden diese erfasst und ausgewertet. Dabei wurde wie folgt verfahren:

Zunächst wurde in jeder Akte das arbeitsmedizinische Gutachten bzw. die arbeitsmedizinische Stellungnahme aufgesucht und studiert. Fand sich unter den Diagnosen oder auch Verdachtsdiagnosen ein Fall von Atemwegs- bzw. Lungenerkrankungen wurde ein genaueres, den unten aufgeführten Parametern angepasstes Aktenstudium vorgenommen. In unklaren Fällen wurde Dr. M. Müller, ehemals Oberarzt des Instituts für Arbeitsmedizin, hinzugezogen, um diese Fälle zu diskutieren. Fälle, bei denen es keinen Anhalt für eine Atemwegserkrankung gab oder bei denen eine pulmonale Tumorerkrankung beschrieben wurde, wurden nicht berücksichtigt. Nach Ermittlung der relevanten Parameter wurden diese in eine Tabelle von Microsoft Excel (Seriennummer: 9.0.2812) übertragen. Anschließend erfolgte die Auswertung nach statistischen Gesichtspunkten (Bildung von Minimum, Median und Maximum).

4.4 Erhobene Parameter:

Die folgende Tabelle zeigt anhand eines Patientenbeispiels alle in dieser Studie erhobenen Parameter auf.

Tabelle 1: Patientenbeispiel

Name	Geschlecht	Geburtsdatum	Alter bei Vorstellung	Datum der Vorstellung	Beschwerden	Hauptdiagnose	Diagnostik	Nebendiagnose
x	m	06.05.1931	73	30.06.2004	Atemnot, Auswurf, Wirbelsäulen- beschwerden	berufsbedingte Silikose	Bodyplethysmo- graphie	Hypertonie, Herzinsuffizienz WS-Syndrom, Lärmschwer- hörigkeit

Differential- diagnose	Histolo- gie	Alter zum Diagnose- zeitpunkt	Erkrankungs- alter	Latenz- zeit	Beruf	Tätigkeit	Stoffe	Anwendung	Expositionszeit
x		73	58	42	Steinmetz	Steinmetz	Sandstein, Quarzstaub, Schwarzpulver	Sandsteinbe- arbeitung (Meisseln, Schleifen)	44

4 Patienten und Methoden

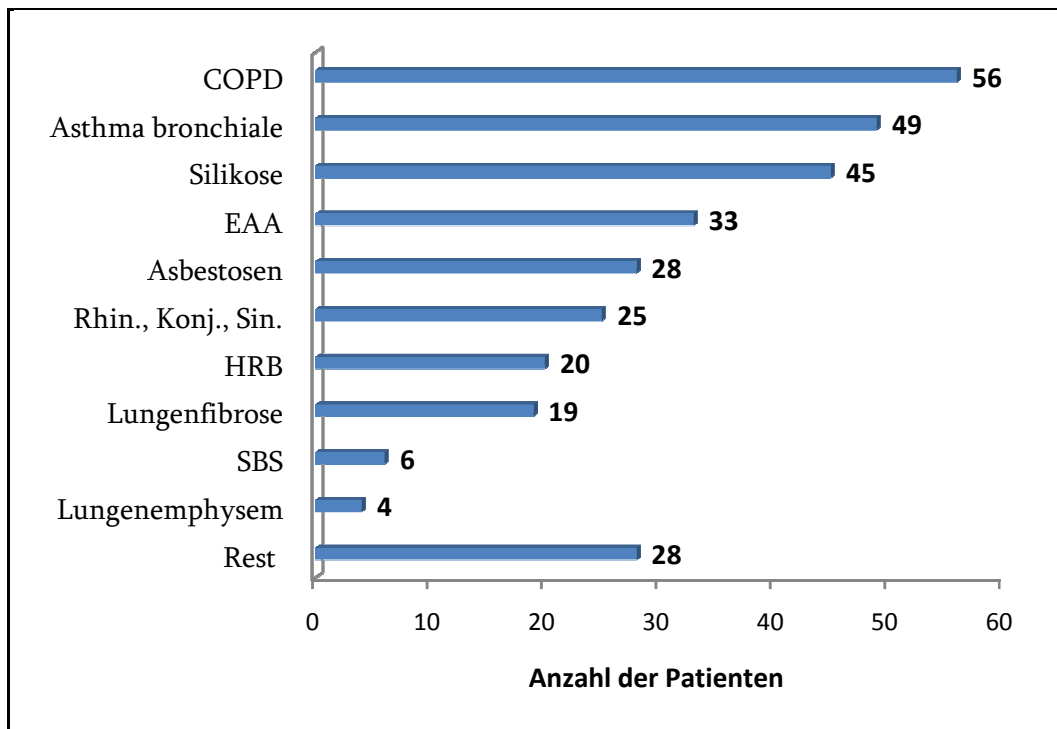
Expositionsermittlung	Pack-years	Additives Risiko	Überweisung durch...	Verlauf	Gutachten ja/nein	Anzeige einer Berufskrankheit	Zuständige Berufsgenossenschaft
nicht bekannt	Bis 1996: 18	Nikotin	Innere Medizin V (Uni-Klinik Homburg)	progredient	nein	4101, 2108, 2109, 2110, 2301, 4107	Südwestl. Bau-BG

Rückmeldung der Berufsgenossenschaft	Vorstellung beim Betriebsarzt	Präventionsempfehlung durch das Institut für Arbeitsmedizin
nein	Nein	Keine, Patient ist seit 1991 berentet

5 Ergebnisse

Nach der Durchsicht von 2097 Patientenakten wurden 313 Patienten in diese Studie aufgenommen, 28 dieser Patienten ließen sich nicht eindeutig einem der Krankheitsbilder zuordnen, so dass 285 Patienten wie folgt den verschiedenen Atemwegs- und Lungenerkrankungen zugeteilt werden konnten (siehe Abb. 1).

Abb. 1: Anzahl der Patienten in Bezug auf die diagnostizierten Atemwegserkrankungen

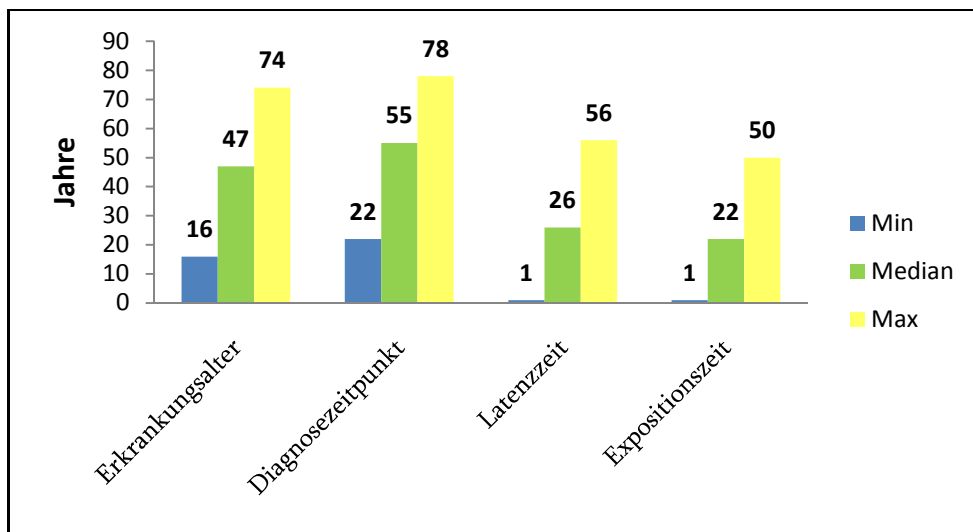


5.1 Chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD)

Bei 56 Patienten, fünf Frauen und 51 Männern, davon insgesamt 42 Rauchern, wurde eine Chronisch obstruktive Lungenerkrankung verifiziert.

Abbildung 2 zeigt die Verteilung der Minima, Mediane und Maxima in Bezug auf das Erkrankungsalter, den Diagnosezeitpunkt, die Latenz- sowie die Expositionszeit. Diese Parameter wurden für jede Atemwegserkrankung erhoben und nach statistischen Gesichtspunkten in einem Diagramm dargestellt, so dass im Weiteren nicht näher darauf eingegangen wird. Die wichtigsten Ergebnisse sind jeweils im Text zusammengefasst.

Abb. 2: Erhobene Parameter bei Patienten mit Chronisch obstruktiver Lungenerkrankung



Im Median wurde acht Jahre nach Erkrankungsbeginn und vier Jahre nach Expositionsende die Diagnose gestellt, 22 Jahre waren die Patienten diversen Irritantien ausgesetzt. Die maximale Expositionszeit beträgt 50 Jahre, die Minimale ein Jahr. Das Maximum des Erkrankungsalters beträgt 74 Jahre, das Minimum 16 Jahre.

Tabelle 2 listet die Tätigkeiten der Patienten sowie deren Expositionsprofile in Bezug auf den Aktenbestand des Instituts für Arbeitsmedizin auf. Die Expositionsprofile wurden für jedes Krankheitsbild individuell angefertigt und werden daher im Folgenden selbsterklärend aufgeführt. Die Tabelle führt ebenfalls die Anzahl der Personen auf, die diesen Expositionsprofilen ausgesetzt waren. Dies gilt auch für die übrigen Tabellen.

Tabelle 2: Tätigkeiten und Expositionsprofile der Patienten mit Chronisch obstruktiver Lungenerkrankung

Tätigkeiten	Personenzahl	Expositionsprofil
Schweißer, Schlosser, Kfz-Mechaniker	20	Metallstäube, Schweißbrauche, KSS, Lösungsmittel, Polyethylen
Bergbau Untertage	9	silikogener Staub, Asbest
Kunststoffverarbeitung	3	Polyvinylchlorid (PVC), Polystyrol

5 Ergebnisse

Maler und Lackierer	3	Farben, Lacke, Tenside
Schreiner, Sägewerkarbeiter	3	Holzstäube, Holzschutzmittel
Dreher	3	Ölnebel, KSS, Hartmetallstäube
Landwirt	3	Stäube, Endotoxine, tierische Allergene
Kokerei	3	Teer, Rauchgase
Arbeiter in Goldfabrik, Goldschmied	2	Quarzstäube, Quecksilber, Cadmium
Gießer	2	Lösungsmittel, Metallstäube
Schuhfabrikant	2	Imprägnierspray (aliphatische Kohlenwasserstoffe, Propan, Butan, Isopropanol, Fluorcarbonharze), Lederfarbe
Galvaniseur	1	Aerosole, Tenside, Phosphorsäure, Epoxidharze
Chemo- und Verfahrenstechniker	1	Stäube, PVC, Kleber
Fliesenleger	1	Zementstäube, Kleber
Maurer	1	Asbest, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Schornsteinfeger	1	Ruß, Vanadium
Frisör	1	Bleich- und Färbemittel, Haarsprays
Edelsteinschleifer	1	anorganische Stäube
Krankenschwester	1	Desinfektionsmittel

Wie bereits im Patientenbeispiel aufgezeigt gehört zu den erhobenen Parametern unter anderem die am Patienten durchgeführte Diagnostik. Die Häufigkeit und Art der Diagnostik wurde separat für jedes Krankheitsbild erhoben und folgend graphisch in Form eines Diagrammes dargestellt. In Abbildung 3 wird diese für die Chronisch obstruktive Lungenerkrankung, das patientenstärkste Krankheitsbild dieser Studie, absolut und prozentual dargestellt. Die diagnostischen

Parameter werden im Folgenden für jedes Krankheitsbild speziell noch einmal aufgeführt und bedürfen daher keiner weiteren Erläuterung.

Abb. 3: Diagnostik bei Patienten mit Chronisch obstruktiver Lungenerkrankung

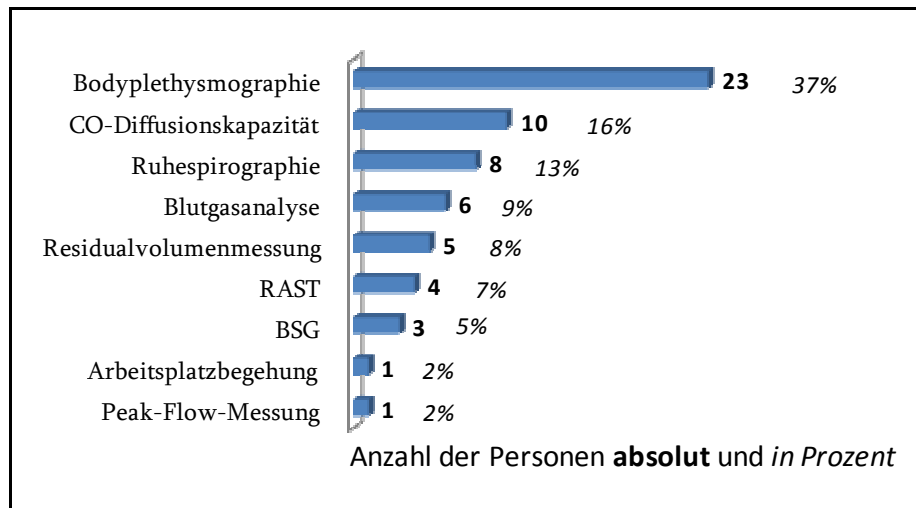
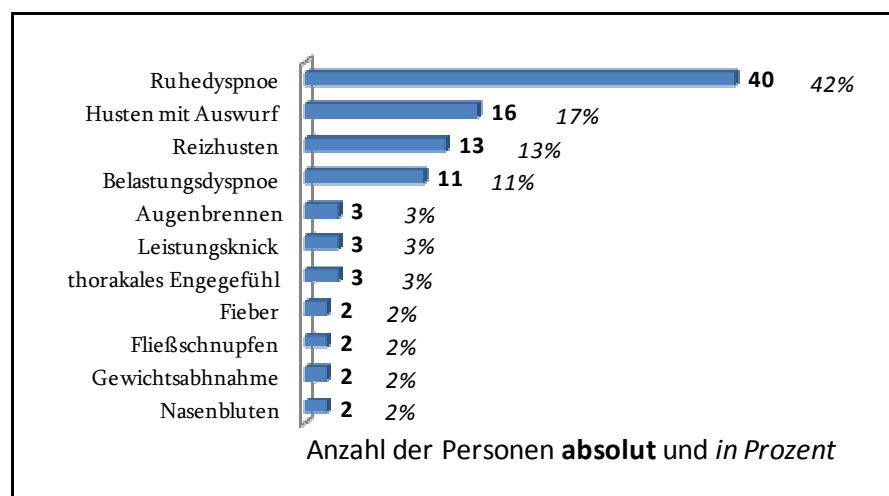


Abbildung 4 gibt einen anteilmäßigen Überblick über die bei den Patienten mit Chronisch obstruktiver Lungenerkrankung aufgetretenen Symptome. Wie bei den bisherigen Abbildungen wird auch die Darstellung der angegebenen Symptome für jedes Krankheitsbild individuell aufgeführt und daher nicht weiter erläutert.

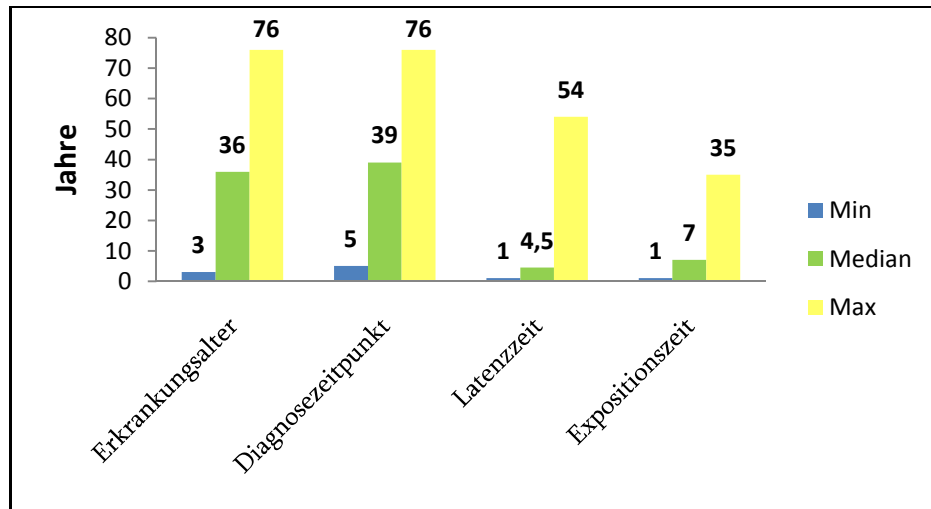
Abb. 4: Symptome der Patienten mit Chronisch obstruktiver Lungenerkrankung



5.2 Asthma bronchiale

An Asthma bronchiale litten weitere 49 Patienten des Kollektivs, 22 Frauen und 27 Männer, davon insgesamt 19 Raucher.

Abb. 5: Erhobene Parameter bei Patienten mit Asthma bronchiale



Im Median wurde die Diagnose drei Jahre nach Erkrankungsbeginn gestellt, die Patienten waren sieben Jahre verschiedenen Irritantien exponiert, davon 2,5 Jahre nach Erkrankungsbeginn. Die maximale Expositionsdauer beträgt 35 Jahre, die Minimale ein Jahr. Das Maximum des Erkrankungsalters beträgt 76 Jahre, die maximale Expositionszeit 35 Jahre.

Tabelle 3: Tätigkeiten und Expositionsprofile der Patienten mit Asthma bronchiale

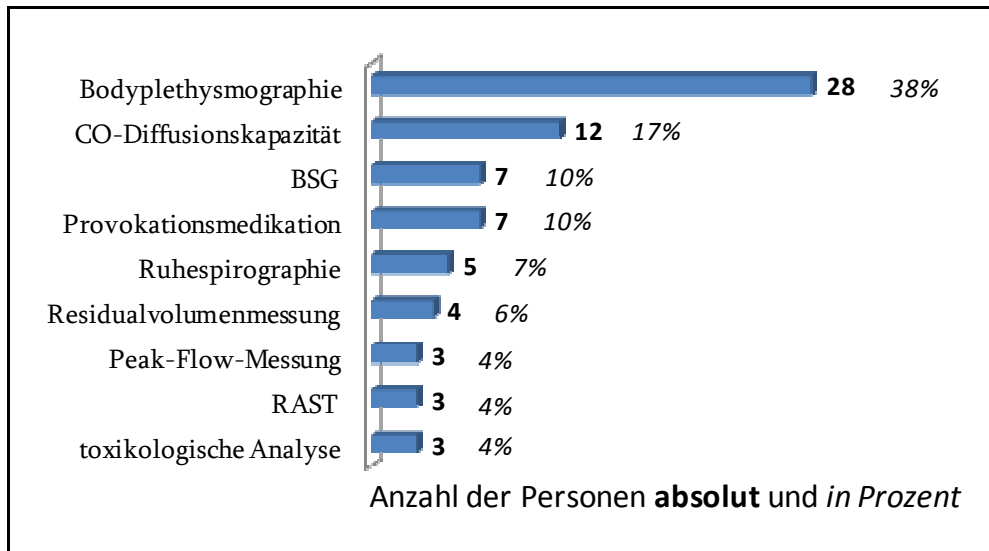
Tätigkeiten	Personenzahl	Expositionsprofil
Frisör/in	5	Friseurallergene, Haarfestiger, Haarsprays, Blondier- und Färbemittel
Schlosser	4	Metallstäube, Lösungsmittel, Asbest
Kfz-Mechaniker	4	KSS, Lösungsmittel, Metallstäube, Lacke
Schreiner	4	Holzstäube

5 Ergebnisse

Maler und Lackierer	4	Lacke, Farben, Lösungsmittel
Bäcker	3	Mehlstaub, Allergene, Schimmelpilze
Elektriker/Elektromonteur	2	Chrom, Nickel, Epoxidharz, Polymer, Kalk
Stahlgerüstbauer/Betonsanierer	2	Betonersatzmittel (Methacrylatharze, Silikat), Zementstaub
Maurer	2	silikogene Stäube, Isocyanate
Verkäufer/in	2	Schimmelpilze, Mehlstäube (in Bäckerei)
Raumpfleger/in	2	Desinfektionsmittel, Tenside, feuchte Luft
Gießer	1	Rauche, Stäube, Asbest
Dreher	1	KSS, Öle, Kaltentfettungsmittel
Schädlingsbekämpfer	1	Pestizide: Pyrethrum, Kieselgure
Lehrerin	1	Innenraumbelastung: Holzschutzmittel
Metzger	1	Buchenholzrauch
Möbelverpacker/in	1	Papierstäube, Innenraumallergene
Fotograf/in	1	Ammoniakdämpfe, Formaldehyd, Phenol
Zahntechnikerin	1	Gipsstaub, Kunststoffdämpfe
Schuhsohlenfabrikant/in	1	Isocyanate
Servicekraft im Café	1	Ofendämpfe, Passivrauch
Zerspannungsmechaniker	1	Amine, KSS
Kunststoffherstellung	1	PVC, Lösungsmittel
Umweltmedizinischer Fall	1	Wohngifte: Teppichkleber (D941), häusliche Allergene
Angestellter im Callcenter	1	unbestimmte Allergene

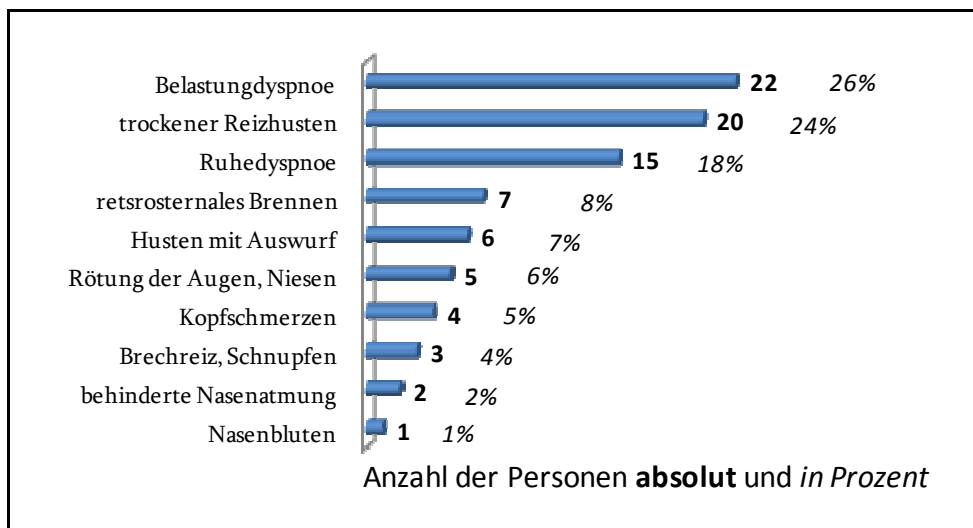
Welche Diagnostik bei den Patienten im Einzelnen durchgeführt wurde, wird in Abbildung 6 gezeigt.

Abb. 6: Diagnostik bei Patienten mit Asthma bronchiale



Die Symptome der Patienten mit Asthma bronchiale werden anteilmäßig in Abbildung 7 dargestellt.

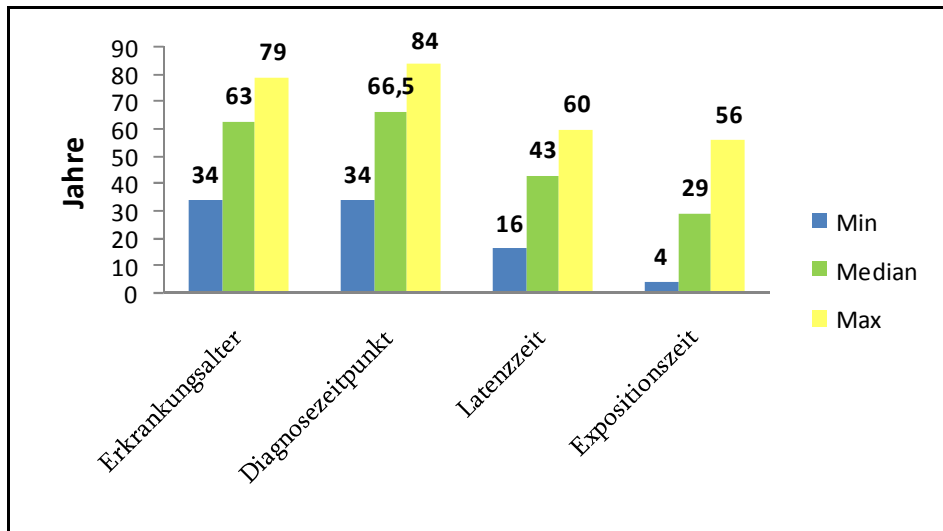
Abb. 7: Symptome bei Patienten mit Asthma bronchiale



5.3 Silikose

Bei 45 Patienten ausschließlich männlichen Geschlechts wurde eine Silikose diagnostiziert. 69% dieser Männer waren Raucher.

Abb. 8: Erhobene Parameter bei Patienten mit Silikose



Die Diagnose wurde im Median 3,5 Jahre nach Symptombeginn und 14 Jahre nach Expositionsende gestellt. Die mediane Expositionszeit beträgt 29 Jahre, die maximale 56 Jahre und die minimale vier Jahre. Das maximale Alter bei Symptombeginn beträgt 79 Jahre, das maximale Diagnosealter liegt bei 84 Jahren, das minimale bei 34 Jahren. Die Patienten dieser Krankheitsgruppe gehören somit zu den Ältesten dieser Studie.

Tabelle 4: Tätigkeiten und Expositionsprofile der Patienten mit Silikose

Tätigkeit	Personenzahl	Expositionsprofil
Bergbau Untertage	33	Quarzstaub
Steinmetz	3	Quarzstaub, Sandstein
Kristallschleifer	2	Quarzstaub
Gießer	2	Quarzstaub
Gussputzer	2	Eisenstaub, Quarzstaub, Lösungsmittel
Mineur	1	Quarzstaub

5 Ergebnisse

Dreher	1	kobalthaltiges Sinterhartmetall, Quarzstaub
Bodenverleger	1	Quarzstaub

Abbildung 9 gibt einen anteilmäßigen Überblick über die durchgeführte Diagnostik.

Abb. 9: Diagnostik bei Patienten mit Silikose

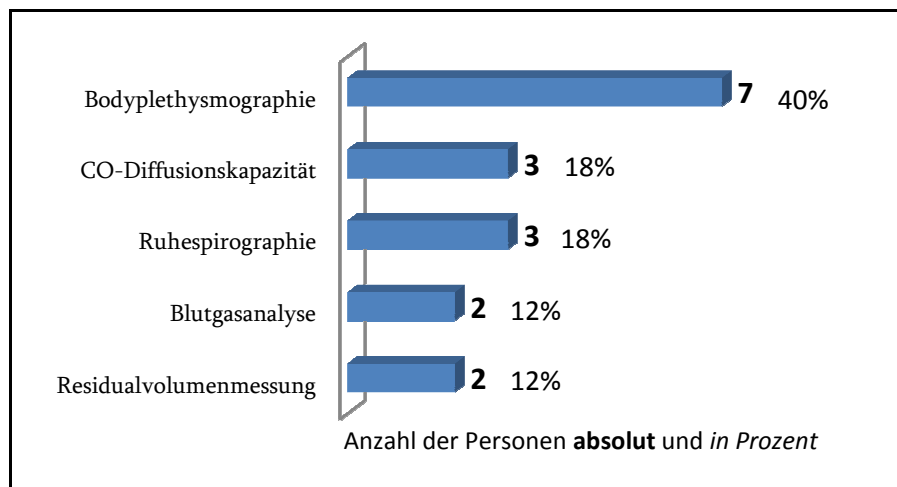


Abbildung 10 zeigt die angegebenen Symptome der Patienten mit Silikose in anteilmäßiger Reihenfolge.

Abb. 10: Symptome der Patienten mit Silikose

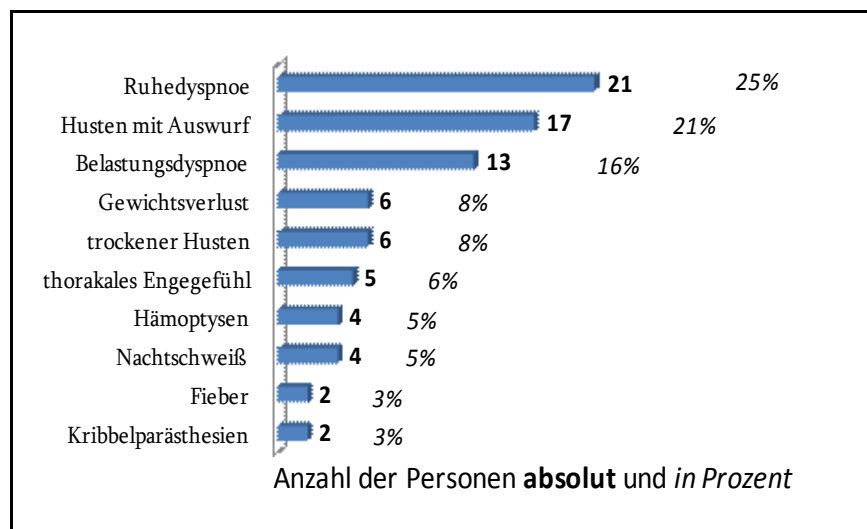
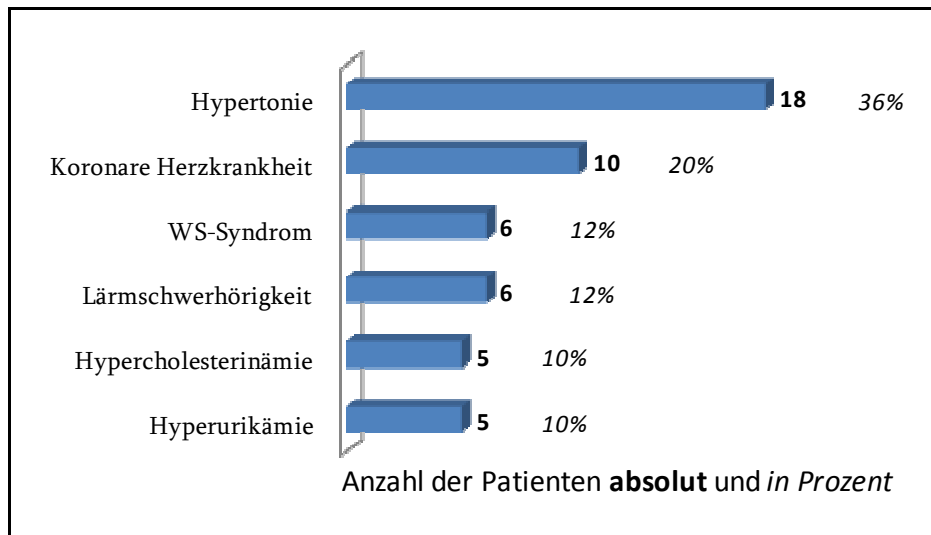


Abbildung 11 gibt einen anteilmäßigen Überblick über die aufgezeigten Nebendiagnosen der Patienten mit Silikose.

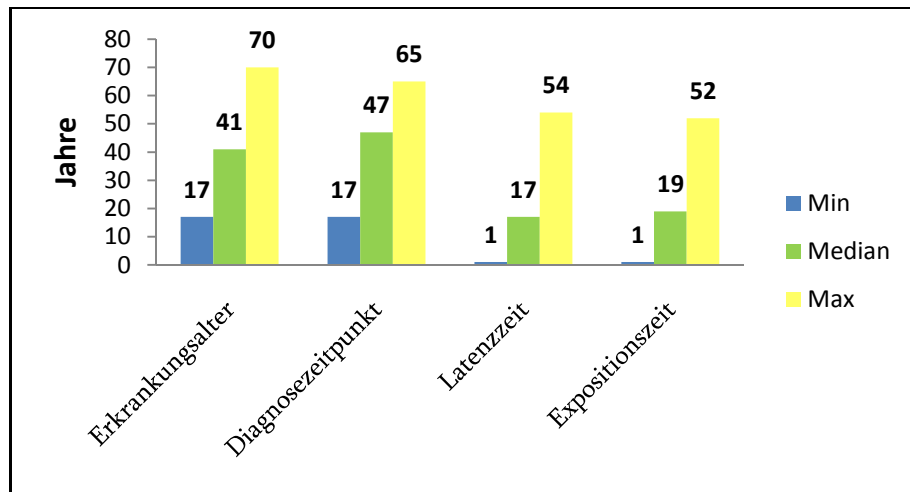
Abb. 11: Nebendiagnosen bei Patienten mit Silikose



5.4 Exogen allergische Alveolitis

Bei 33 Patienten, 8 weiblichen und 25 männlichen Geschlechts, davon insgesamt 22 Raucher, wurde eine exogen allergische Alveolitis diagnostiziert.

Abb. 12: Erhobene Parameter der Patienten mit exogen allergischer Alveolitis



Im Median wurde sechs Jahre nach Erkrankungsbeginn die Diagnose gestellt, 19 Jahre waren die Patienten diversen Allergenen ausgesetzt, davon zwei Jahre über den Beginn der Erkrankung hinaus. Die maximale Expositionszeit beträgt 52 Jahre, die Minimale ein Jahr. Das Maximum des Erkrankungsalters beträgt 70 Jahre, das Minimum 17 Jahre.

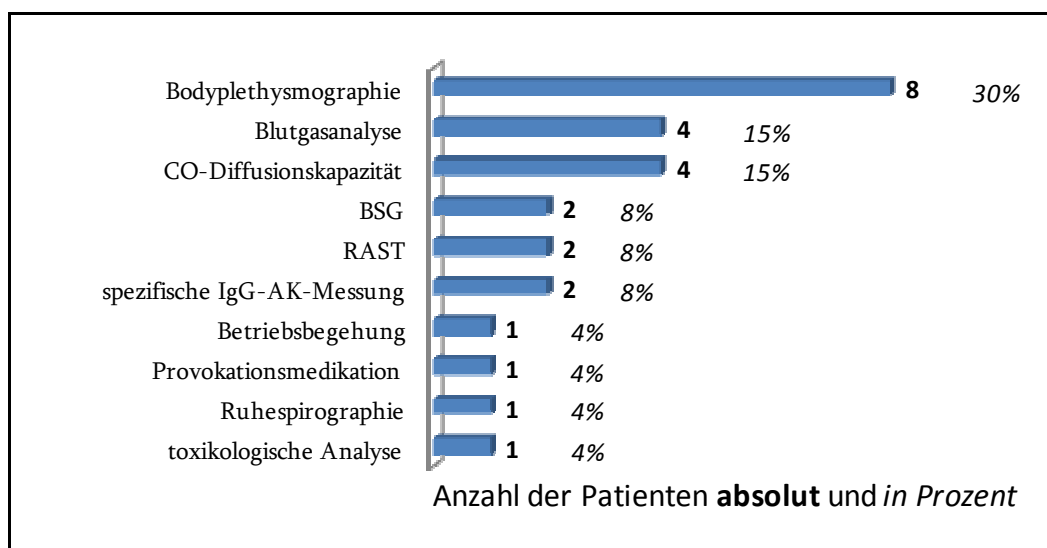
Tabelle 5: Tätigkeiten und Expositionsprofile der Patienten mit exogen allergischer Alveolitis

Tätigkeiten	Personenzahl	Expositionsprofil
Heizungsbau, Installation, Schweißer, Schlosser	8	Kühlwasser, Schweißrauch KSS, Metallstäube, Stickoxide, Phosgen
Landwirt, Gärtner	4	Schimmelpilze
Schuster	3	Leder und Klebstoffe
Drucker	3	Farb- und Lösemittel
Arbeit in Bekleidungsboutique	2	Staub

Forstarbeiter, Schreiner	2	Holzstäube, Schimmel
Taubenzüchter	2	Taubenkot und Federn
Werkzeugschleifer/Maschinenbau	2	Schleifwasseraerosole, KSS, Dämpfe, Rauch
Fräser	1	Kupfer, Eisen, Kunststoffe, KSS
Student	1	Schimmelpilze
Otoplastik	1	Acrylate, Phthalate
Arzt	1	Tierhaare bzw. tierische Allergene
Imbissverkäufer	1	Öldämpfe
Pfleger	1	Schimmelpilze
Dreher	1	Polierpaste (Aluminiumoxid gebunden in Fetten und Wachsen)
Folienverarbeitung	1	Kunststoffstäube, Isocyanate, Pyrolyseprodukte
Maurer	1	Asbest, Steinstäube

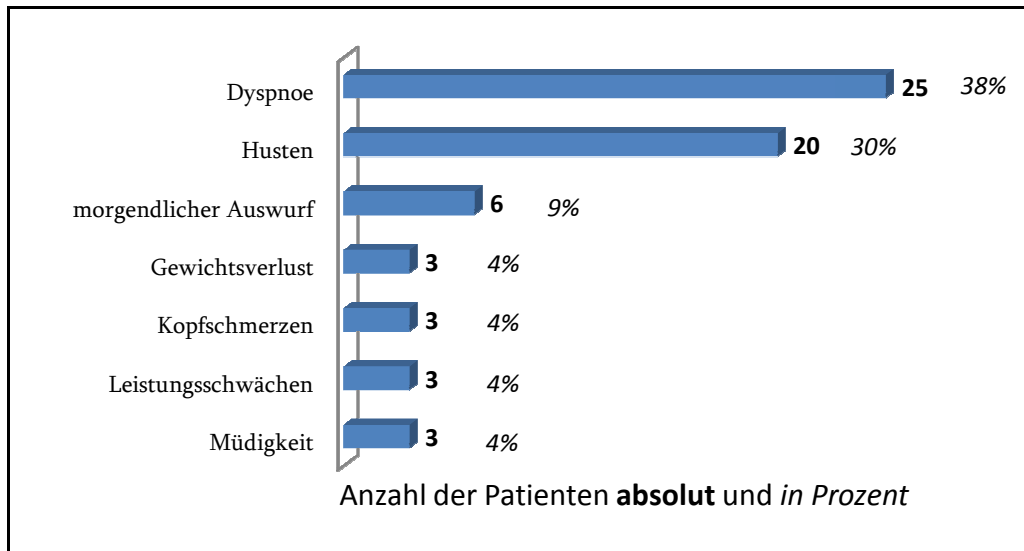
Die weiterführende Diagnostik ist anteilmäßig in Abbildung 13 dargestellt.

Abb. 13: Diagnostik bei Patienten mit exogen allergischer Alveolitis



Die angegebenen Symptome der Patienten mit exogen allergischer Alveolitis sind in Abbildung 14 dargestellt.

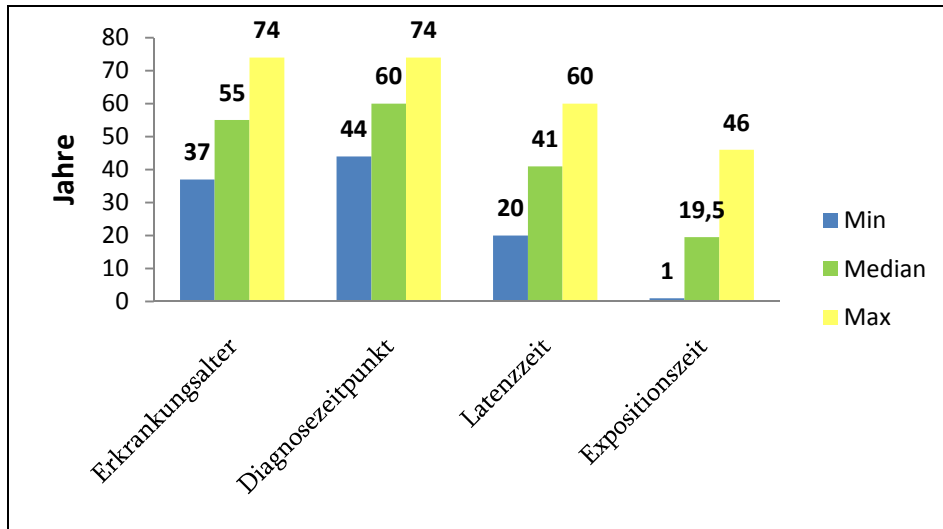
Abb. 14: Symptome bei Patienten mit exogen allergischer Alveolitis



5.5 Asbestose

Eine Asbestose konnte bei 28 ausschließlich männlichen Patienten verifiziert werden. 23 dieser Patienten (82%) waren Raucher.

Abb. 15: Erhobene Parameter bei Patienten mit Asbestose



Im Median wurde die Diagnose fünf Jahre nach Erkrankungsbeginn und 21,5 Jahre nach Expositionsende gestellt. Die mediane Expositionszeit beträgt 19,5 Jahre, die maximale 46 Jahre und die minimale ein Jahr. Das maximale Alter bei Symptombeginn, sowie das maximale Alter zum Diagnosezeitpunkt betragen jeweils 74 Jahre.

Tabelle 6: Tätigkeiten und Expositionsprofile der Patienten mit Asbestose

Tätigkeiten	Personenzahl	Expositionsprofil
Heizungsbau und Sanitär	4	Asbest, Dichlordifluormethan, Trichlorethylen
Bergbau Untertage	4	Asbest, Quarzstaub
KfZ-Mechaniker	4	Asbest, Isocyanate, Acrylate, Lacke, Lösungsmittel, Benzin, Schweißrauch, Kohlenmonoxid, Schimmelpilze
Schlosser	4	Asbest

5 Ergebnisse

Elektriker	3	Asbest
Maurer	3	Asbest, Stäube, Isocyanate
Maschinenbau	3	Asbest
Fernmeldeingenieur	2	Asbest, Aluminium
Wasseraufbereiter in einer Papierfabrik	1	Asbestfaserstaub
Asbestmattenherstellung	1	Asbestfaserstaub
Gießer	1	Asbeststaube, Quarzstaub
Stukkateur	1	Asbest
LKW-Fahrer	1	Asbest
kaufmännischer Angestellter (Ausgabe von Asbesthandschuhen)	1	Asbest, Lacke, Lösungsmittel
Fensterbau	1	Asbestfaserstaube, Lösungsmittel

Die durchgeföhrte Diagnostik zeigt sich in Abbildung 16 zu folgenden Anteilen.

Abb. 16: Diagnostik bei Patienten mit Asbestose

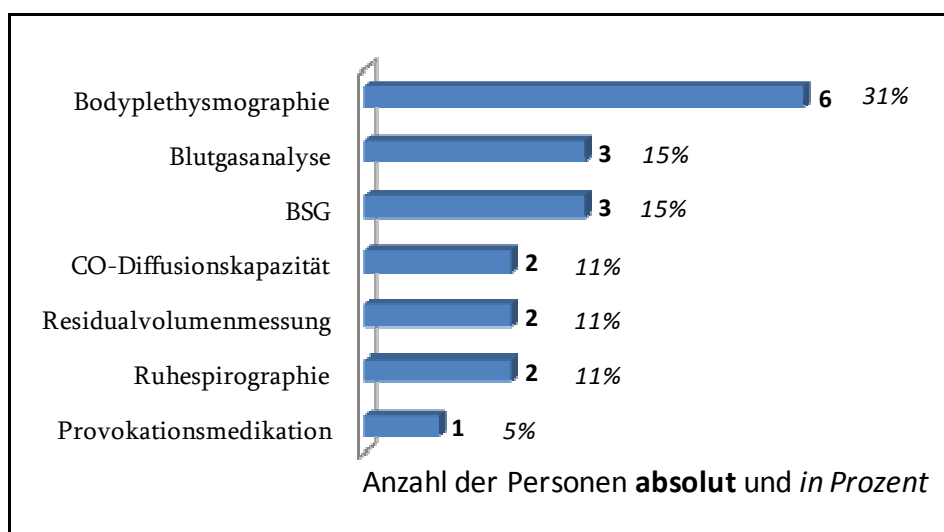


Abbildung 17 zeigt anteilmäßig die angegebenen Symptome der Patienten, welche an einer Asbestose erkrankt sind.

Abb. 17: Symptome bei Patienten mit Asbestose

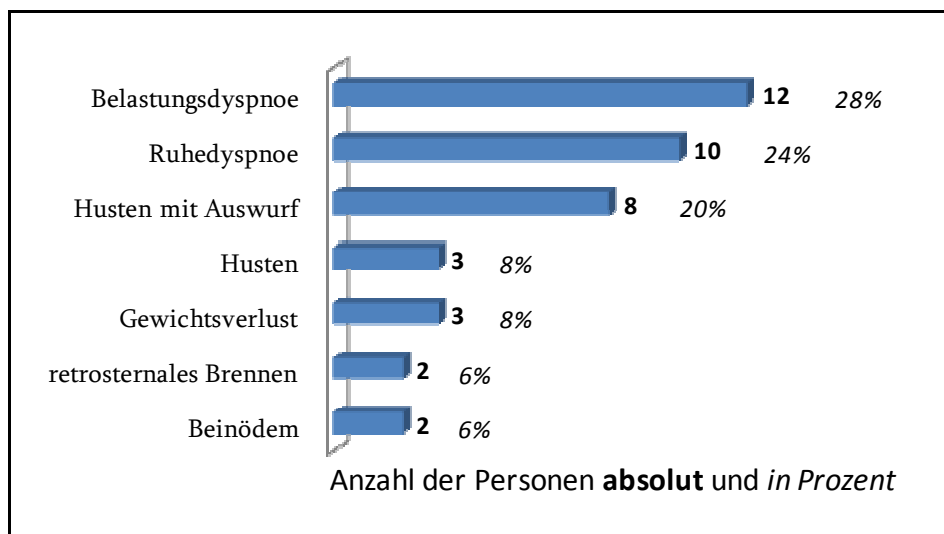
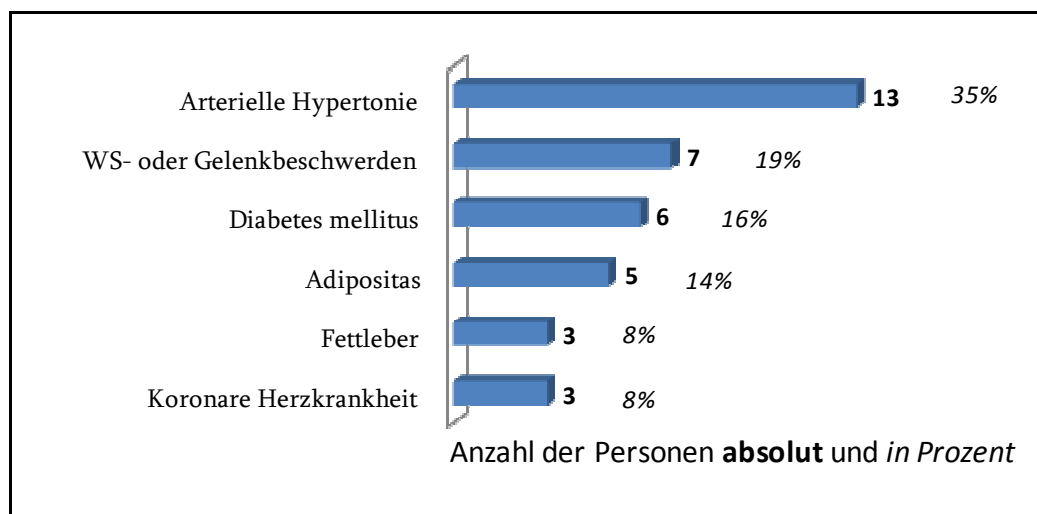


Abbildung 18 gibt einen anteilmäßigen Überblick über die häufigsten Nebendiagnosen.

Abb. 18: Nebendiagnosen bei Patienten mit Asbestose

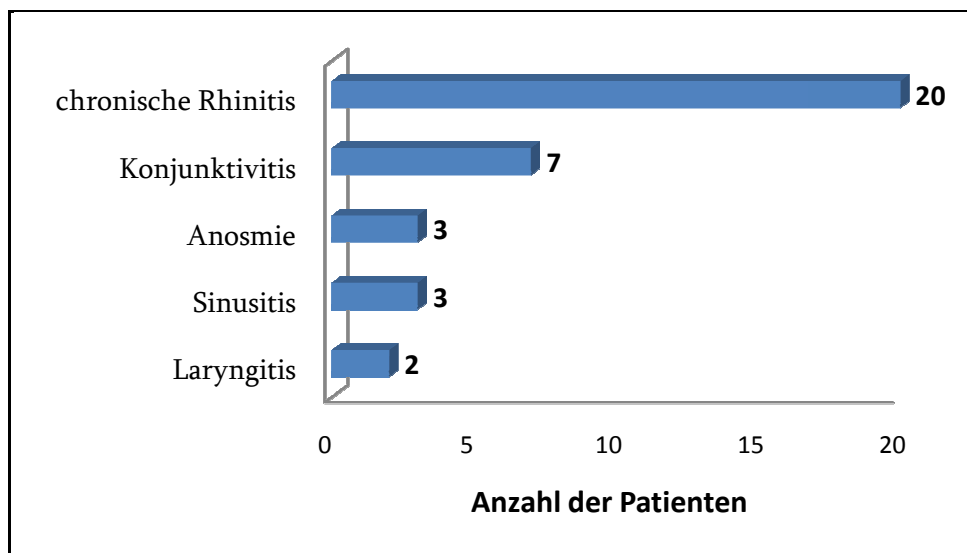


Kontakt zu Asbest hatten die Patienten in Form von Tätigkeiten mit Asbestplatten, Asbestzementrohren, -dichtungen, -schnüre, -schutzkleidung, -handschuhen, sowie beim Brennerwechsel und dem Arbeiten mit asbesthaltigem Putz, Brems- und Kupplungsbelägen (unter anderem auch im Rahmen der Arbeit an der Schrämmaschine).

5.6 Rhinitis, Konjunktivitis, Sinusitis

Insgesamt 25 Patienten, davon 11 Frauen und 14 Männer, ließen sich mit unterschiedlicher Manifestation dieser Gruppe von Krankheitsbildern zuordnen, wobei 13 Patienten rauchten. Abbildung 19 zeigt die genaue Verteilung der einzelnen Krankheitsbilder. Wie zu ersehen, nimmt die chronische Rhinitis mit 20 Erkrankungen eine bedeutende Rolle ein und wird daher nochmals gesondert betrachtet.

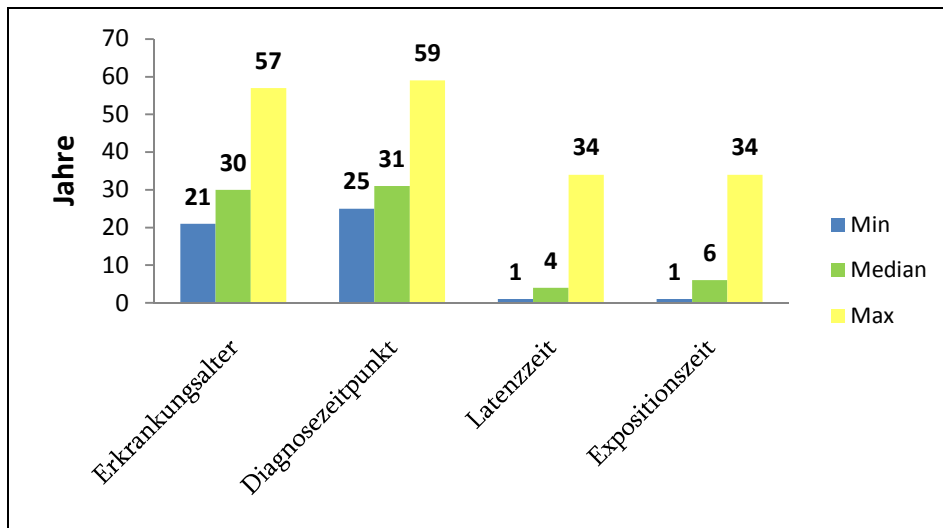
Abb. 19: Absolute Anzahl der Patienten mit chronischer Rhinitis, Konjunktivitis, Anosmie, Sinusitis und Laryngitis



5.6.1 Chronische Rhinitis

Hierbei handelt es sich um ein Patientenkollektiv von 20 Personen, 10 Frauen und 10 Männer, davon insgesamt 11 Raucher. In 13 Fällen ist die chronische Rhinitis allergisch, in den restlichen sieben Fällen toxisch bedingt.

Abb. 20: Erhobene Parameter der Patienten mit chronischer Rhinitis



Im Median wurde die Diagnose ein Jahr nach Erkrankungsbeginn gestellt, die Patienten waren sechs Jahre den verschiedenen Irritantien exponiert, davon zwei Jahre nach Erkrankungsbeginn. Die maximale Expositionsdauer beträgt 34 Jahre, die Minimale ein Jahr. Das mediane Erkrankungs- sowie Diagnosealter beträgt 30 bzw. 31 Jahre, die Patienten dieser Krankheitsgruppe gehören somit zu den Jüngsten dieser Studie.

Tabelle 7: Tätigkeiten und Expositionsprofile der Patienten mit chronischer Rhinitis

Tätigkeiten	Personenzahl	Expositionsprofil
Krankenpfleger/in	2	Latex
Sekretär/in	2	Raumklima, Zigarettenrauch, Druckeremissionen
Maschinenarbeiter	1	Innenraumallergene
Bankangestellte	1	Schimmelpilze, Klimaanlage

Arzthelfer/in	1	Druckeremissionen
Arbeit an einer Verpackungsmaschine	1	Pyrolyseprodukte, aromatische Aldehyde
Herstellung von medizinischen Produkten	1	Cyanacrylat-Kleber, Cyclohexanol, Butanon, Kaltentfetter
Schlosser	1	Schweißrauche, Metalloxide, Eisen, Chrom, Kohlenmonoxid, Stickstoffdioxid
Holzbau	1	Holzstäube, Lösungsmittel
Frisörin	1	Haarfestiger, Bleich- u. Färbemittel
Heizer, Dreher	1	Kühlschmierstoffe
Gießer, Sattler	1	Pferdehaare, Rinderepithelien
Siebdruckergehilfin	1	Farben, Lacke, Lösungsmittel, Kunststoffdämpfe
Biomüllkompostierung	1	Biomüllstäube

Abbildung 21 und 22 geben einen Überblick über die durchgeführte Diagnostik und die aufgetretenen Symptome bei Patienten mit chronischer Rhinitis.

Abb. 21: Durchgeführte Diagnostik an Patienten mit chronischer Rhinitis

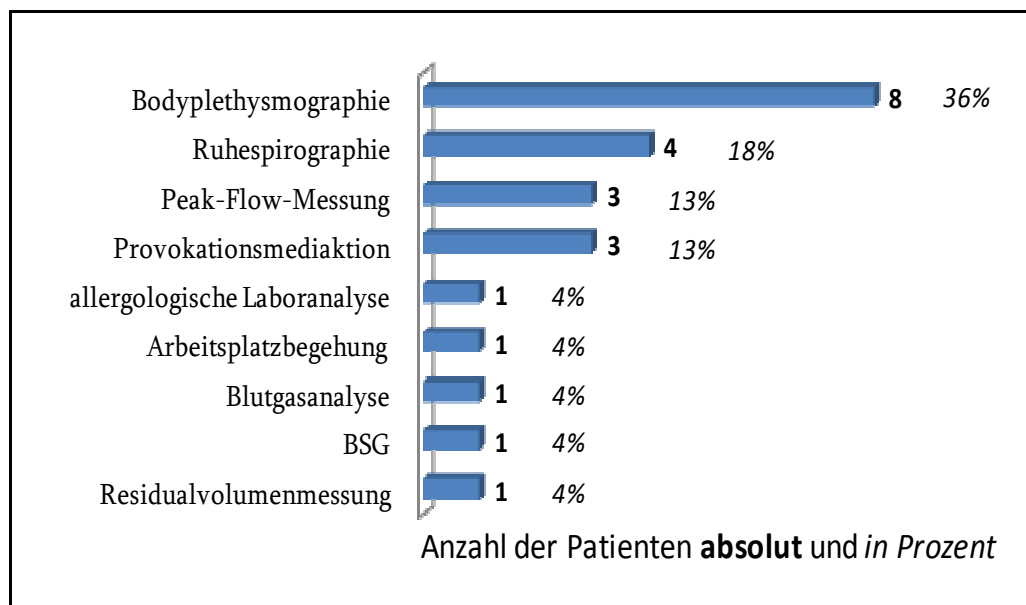
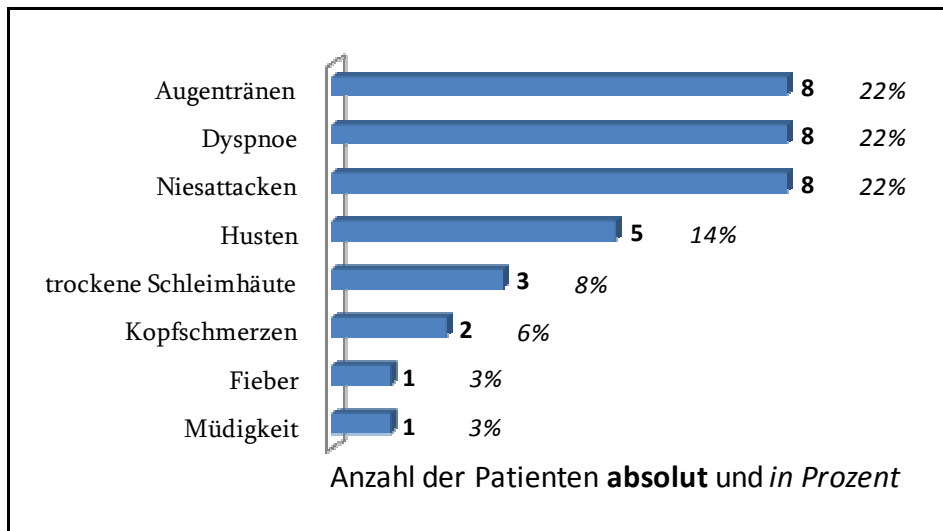


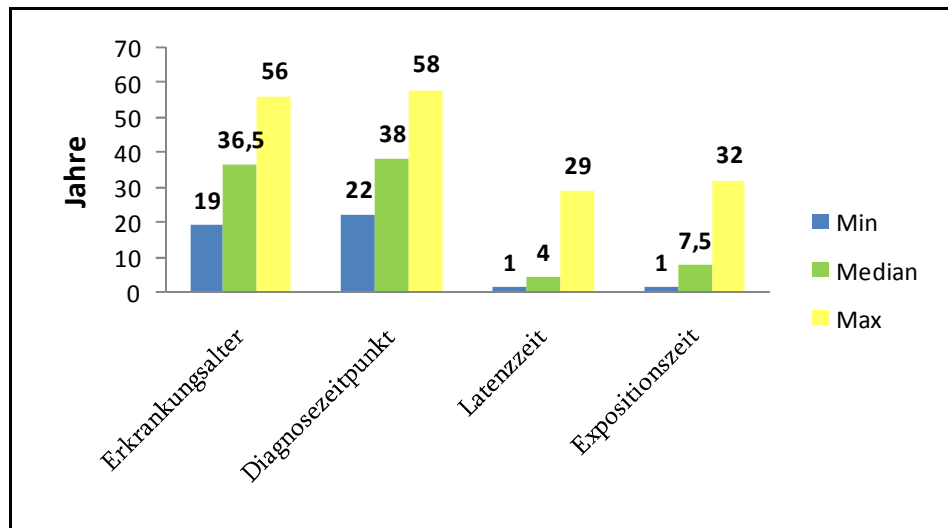
Abb. 22: Symptome bei Patienten mit chronischer Rhinitis



5.7 Hyperreagibles Bronchialsystem

Bei insgesamt 20 Patienten, 10 Frauen und 10 Männern, davon vier Rauchern wurde ein hyperreagibles Bronchialsystem diagnostiziert.

Abb. 23: Erhobene Parameter der Patienten mit hyperreagiblem Bronchialsystem



Die Diagnose wurde im Median 1,5 Jahre nach Erkrankungsbeginn gestellt, die Expositionszeit beläuft sich auf 7,5 Jahre, davon 3,5 Jahre über den Erkrankungsbeginn hinaus. Die maximale Expositionszeit beträgt 32 Jahre, die Minimale ein Jahr.

Tabelle 8: Tätigkeiten und Expositionsprofile der Patienten mit hyperreagiblem Bronchialsystem

Tätigkeiten	Personenzahl	Expositionsprofil
Frisörin	3	Haarfestiger/Haarsprays, Bleich- und Färbemittel
Reinigungskraft im Schwimmbad, Raumpfleger	3	Putzmittel, feucht-heiße Luft
Schlosser	2	Ethylacrylat, Metallstäube, KSS, Schweißbrauche, Eisen, Chrom, Kohlenmonoxid, NO ₂

5 Ergebnisse

Büroangestellter	2	Toner, Ozon, Staub, trockene Luft
Angestellte im Hygieneinstitut	1	Lösungsmittel
Keramikträgerherstellung	1	Keramikfasern, Lacke, Kohlenmonoxid, Lösungsmittel
Zahnärztin	1	Stäube, reizende und allergene Arbeitsstoffe (Methacrylate)
Schleiferei	1	Schleifwasseraerosole, Ölnebel, Schimmelpilze
Industriemechaniker	1	Lösungsmittel, Tenside, Salzsäure, Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, nitrose Gase
Schreiner	1	Holz, Lösungsmittel
Ölfeldtechniker	1	Lösungsmittel, Schmierstoffe, Gase
Heizöl- und Baustoffverarbeitung	1	Heizölaerosole, Asbest, Stäube
Feinkostabteilung	1	Schimmelpilze, Allergene
Stahlkocher	1	verschiedene Metalle, Rauche, Hitze, Gase

Welche Diagnostik bei den Patienten mit hyperreagiblem Bronchialsystem im Einzelnen durchgeführt wurde, wird in Abbildung 24 auf der folgenden Seite anteilmäßig aufgeführt. Anschließend werden in Abbildung 25 die aufgetretenen körperlichen Symptome dargestellt.

Abb. 24: Durchgeführte Diagnostik an Patienten mit hyperreagiblem Bronchialsystem

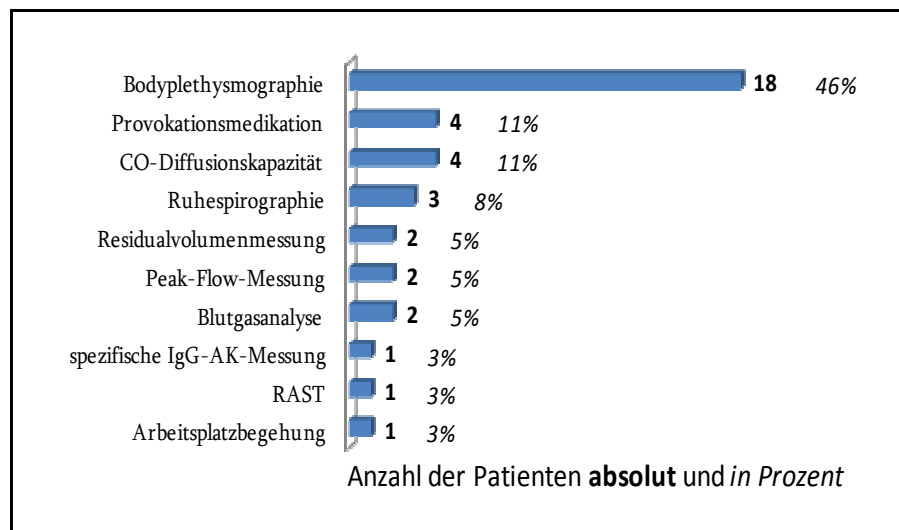
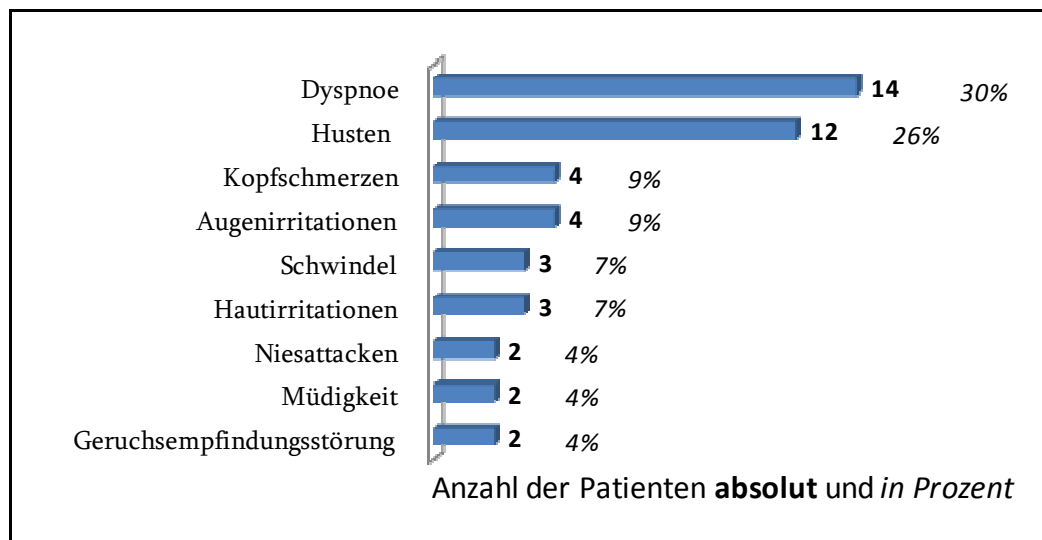


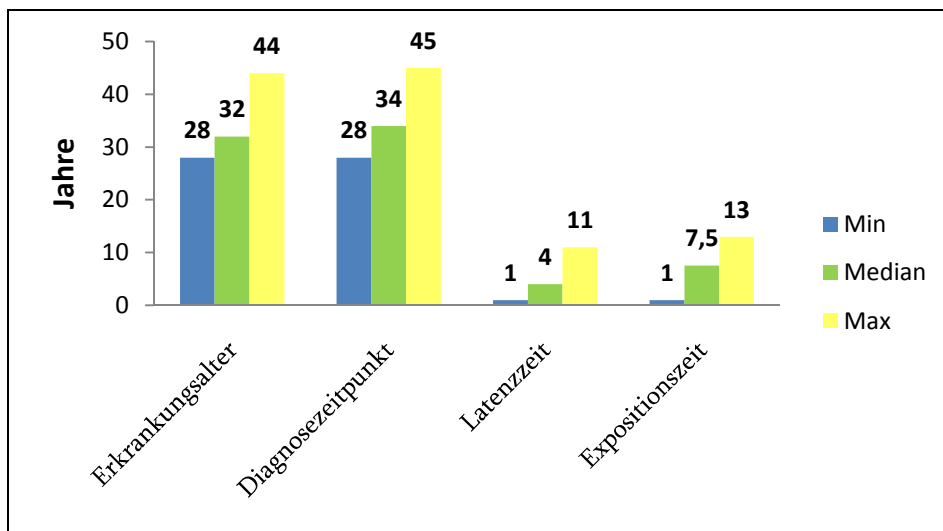
Abb. 25: Symptome bei Patienten mit hyperreagiblem Bronchialsystem



5.8 Sick-Building-Syndrom

Ein vergleichsweise kleines Kollektiv von sechs Patienten litt an einem Sick-Building-Syndrom. Es handelte sich dabei um fünf Frauen und einen Mann, wobei drei dieser Patienten rauchten. In Abbildung 26 sind Minima, Maxima und Median für Erkrankungsalter, Diagnosezeitpunkt, Latenz- und Expositionszeit dargestellt.

Abb. 26: Erhobene Parameter der Patienten mit Sick-Building-Syndrom



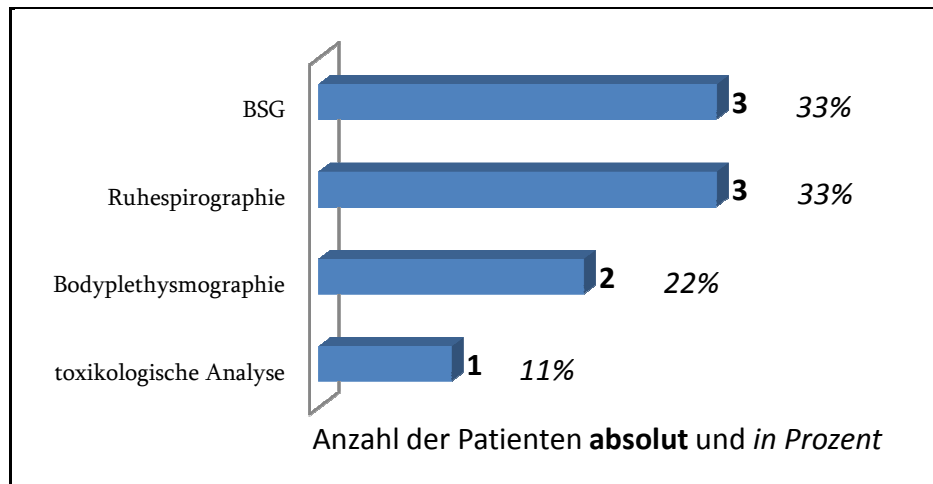
Die Diagnose wurde im Median zwei Jahre nach Erkrankungsbeginn gestellt, die Expositionszeit beläuft sich auf 7,5 Jahre, davon 3,5 Jahre über den Erkrankungsbeginn hinaus. Die maximale Expositionszeit beträgt 13 Jahre, die Minimale ein Jahr.

Tabelle 9: Tätigkeiten und Expositionsprofile der Patienten mit einem Sick-Building-Syndrom

Tätigkeiten	Personenzahl	Expositionsprofil
Stationshilfe, Zimmerreinigung, Krankenpfleger	3	Desinfektionsmittel, trockene Luft
Sekretärin	2	Kohlendioxid, Schimmelpilze
Sachbearbeiterin bei einem Bücherverlag	1	Laserdruckeremissionen, Schimmelpilze

Bei fünf der sechs Patienten wurde folgende Diagnostik durchgeführt:

Abb. 27: Diagnostik bei Patienten mit Sick-Building-Syndrom

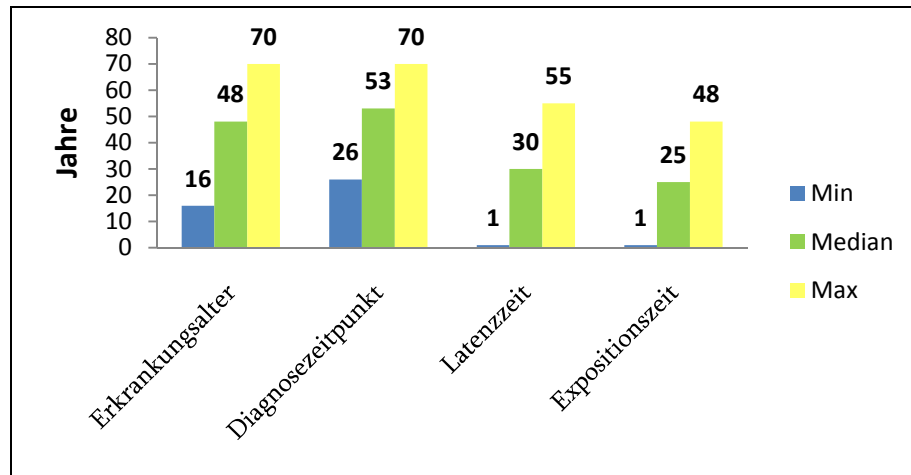


Aufgrund der geringen Patientenzahl werden die Symptome nicht im Rahmen eines Diagrammes, sondern im Text erläutert. Die Patienten litten vorrangig an Reizungen der Augen, der Nase und des Rachens, sowie Abgeschlagenheit, Mundtrockenheit, Reizhusten und Konzentrationsschwäche. Vereinzelt traten Abgespanntheit, Kopfschmerzen, Juckreiz und rezidivierende Sinusitiden auf.

5.9 Lungenfibrose

Bei insgesamt 19 Patienten, sechs Frauen und 13 Männer, ließ sich die Diagnose einer Lungenfibrose stellen, wobei 13 Patienten einen Nikotinabusus betrieben.

Abb. 28: Erhobene Parameter bei Patienten mit Lungenfibrose



Im Median wurde die Diagnose 13 Jahre nach Erkrankungsbeginn und fünf Jahre nach Expositionsende gestellt. Die Patienten waren 25 Jahre diversen Noxen exponiert, die maximale Expositionszeit beträgt 40 Jahre, die Minimale ein Jahr.

Tabelle 10: Tätigkeiten und Expositionsprofile der Patienten mit Lungenfibrose

Tätigkeiten	Personenzahl	Expositionsprofil
Bergmann	4	Steinkohlestaub
Dreher, Schleifer	3	Aluminium, Stahl, KSS, Terpentin
Schreiner	2	Stäube, PU, PAKs, Asbest
Schweißer	2	Chrom, Nickel, Kohle, Quarz
Gummiwerk	2	Gummi- und Pyrolyseprodukte, Isocyanate
Schuhindustrie	1	Leder, Textilien, Kleber
Paketzusteller	1	Papierstaub, Schimmelpilze
Glasmacher	1	Staub, Isocyanate, Lösungsmittel
Maler	1	Farben, Lacke

Buchhändlerin	1	Stäube, Allergene
Diamantenschleiferin	1	Kohlenstaub, Methacrylate, Kleber
Krankenpfleger	1	Formaldehyd, Kolophonium
Elektriker	1	KSS, Lösungsmittel
Schmuckhersteller	1	Acrylate, Isocyanate
Nageldesignerin	1	Acrylate, Methacrylate, Kleber

In Abbildung 29 und 30 ist dargestellt, welche Diagnostik bei den Patienten mit Lungenfibrose durchgeführt wurde und welche Symptome aufgetreten sind.

Abb. 29: Diagnostik bei Patienten mit Lungenfibrose

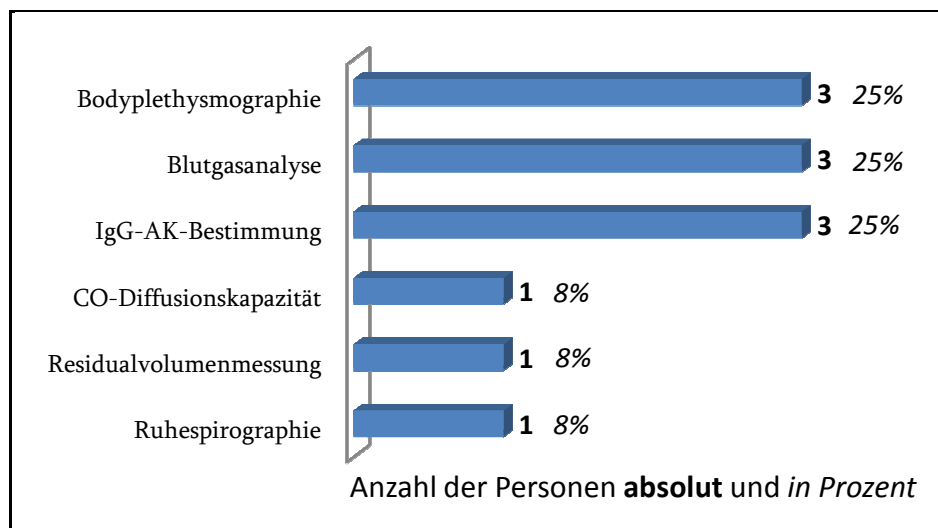
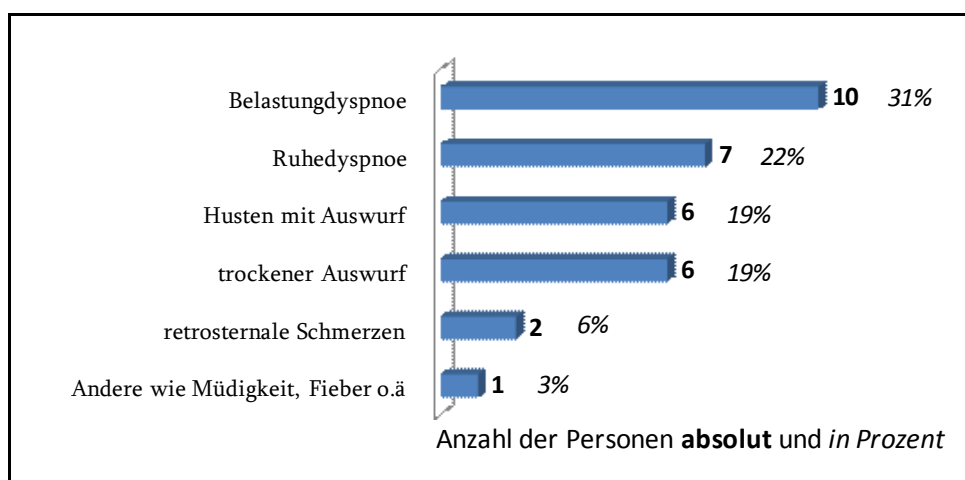


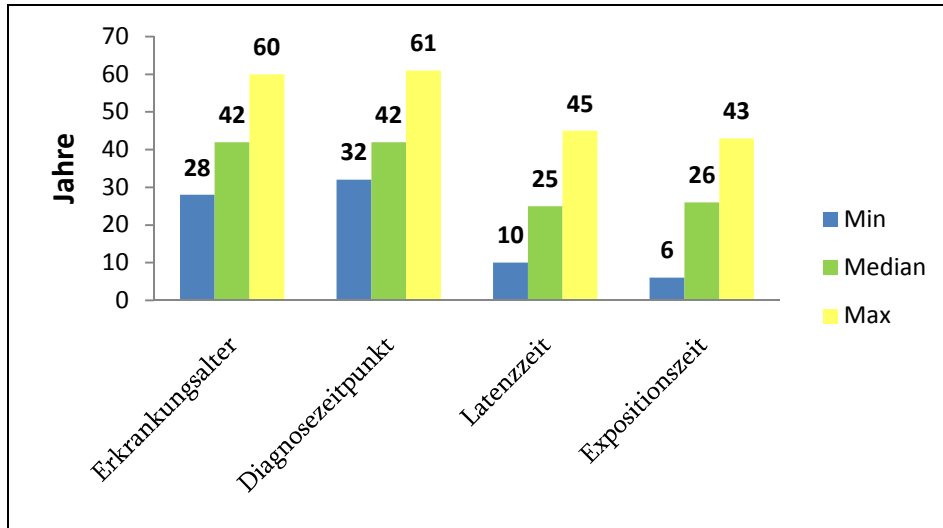
Abb.30: Symptome bei Patienten mit Lungenfibrose



5.10 Lungenemphysem

Bei vier Patienten, zwei Frauen und zwei Männern, wurde ein Lungenemphysem diagnostiziert. Zwei dieser Patienten rauchten.

Abb. 31: Erhobene Parameter bei Patienten mit Lungenemphysem



Die Diagnose wurde im Median zeitgleich mit dem Erkrankungsbeginn gestellt, die Expositionszeit beläuft sich auf 26 Jahre, davon ein Jahr über den Erkrankungsbeginn hinaus. Die maximale Expositionszeit beträgt 43 Jahre, die Minimale sechs Jahre.

Tabelle 11: Tätigkeiten und Expositionsprofile der Patienten mit Lungenemphysem

Tätigkeiten	Personenzahl	Expositionsprofil
Schuhfertigerin	2	Klebstoffe, Stäube, Aerosole
Bergmann Untertage	1	Steinkohlestaub
Lötarbeiterin	1	Lötdämpfe, Rauche, flüssige Kunststoffe

Aufgrund der geringen Patientenzahl wurde auch hier auf Darstellungen im Diagramm verzichtet. Luftnot und Husten, teilweise mit Auswurf, zählten zu den Hauptsymptomen. Bei einem Patienten (25%) wurden eine Bodyplethysmographie und eine Blutgasanalyse durchgeführt.

6 Diskussion

Das Ziel der vorliegenden Studie ist zum einen, das Patientenkollektiv mit berufsbedingten Atemwegserkrankungen, stammend aus dem Einzugsgebiet des Instituts für Arbeitsmedizin Homburg, zu beschreiben. Zum anderen sollen die diversen Schadstoffexpositionen innerhalb der Berufsgruppen ermittelt und Risikoberufe aufgedeckt werden, um so ein gezieltes screening der Gefahrenstoffe zu ermöglichen.

Die bei den Patienten aufgetretenen Frühsymptome sollen dazu dienen, Checklisten für eine optimale Diagnostik zu erstellen, und diese mit den bisher üblichen Standards zu vergleichen.

6.1 Diskussion der Methode

Wie oben bereits erwähnt, handelt es sich im vorliegenden Fall um eine retrospektive Studie, und somit um eine von der Gegenwart ausgehende Untersuchung der Vorgeschichte. Nachteile einer retrospektiven Studie sind die schlecht kontrollierbare Patientenselektion, und die Tatsache, dass Patientengruppen schwer vergleichbar sind. Die Vorteile dieser Studienform sind zum einen, dass sie zeitlich und im Umfang unbegrenzt und explorativ vielfältig gestaltbar sind, zum anderen sind sie ethisch nicht umstritten und ubiquitär anwendbar.

6.2 Diskussion der Ergebnisse

Zu Beginn der Diskussion werden im Folgenden noch einmal kurz die Patientenzahlen auf ihre Erkrankungen hin aufgezeigt. Anschließend erfolgt die Erfassung der Risikoberufe und eine synoptische Gegenüberstellung der Berufsgruppen und den damit assoziierten Erkrankungen, sowie die Darlegung der Gefährdungen und Allergene mit daraus resultierender Diagnostikempfehlung. Da nach Durchsicht der Akten eine Diskrepanz zwischen Symptombeginn und Diagnosezeitpunkt auffiel, erfolgt dazu eine genauere Analyse.

Ein Vergleich zwischen Asbestose und Silikose, sowie zwischen Asthma bronchiale und COPD soll zeigen, ob sich die patientenstärksten Krankheitsbilder beispielsweise hinsichtlich der Symptome gegeneinander ausreichend differenzieren lassen. So wären eine gezielte weiterführende Diagnostik und

Früherkennungsmaßnahmen mittels sich nach Frühsymptomen richtenden Checklisten möglich.

6.2.1 Aufteilung der Patienten in die jeweiligen Krankheitsgruppen

Mit 18% am häufigsten vertreten waren Patienten mit Chronisch obstruktiver Lungenerkrankung. An zweiter Stelle mit 16% stand die Diagnose Asthma bronchiale, gefolgt von der Silikose mit 14%. Bei 11% der Patienten konnte eine exogen allergische Alveolitis diagnostiziert werden, an Asbestose waren 9% der Studienpatienten erkrankt.

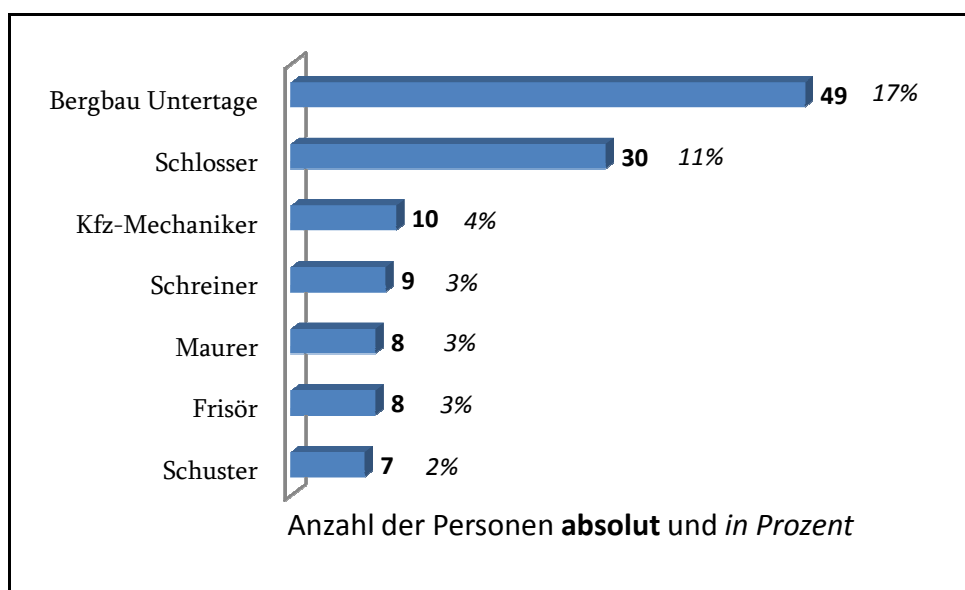
6.2.2 Erfassung der Risikoberufe

Nach Zusammenschau der Ergebnisse wird deutlich, dass sich die am häufigsten ausgeübten Berufe bei den Patienten fast aller Krankheitsgruppen wiederfinden. Patienten mit einer chronischen Rhinitis waren meist Büroangestellte (10%) oder Krankenpfleger (10%), ein hyperreagibles Bronchialsystem zeigte sich vorrangig bei Frisören (15%), Büroangestellten (15%) oder Raumpfleger (15%). Patienten mit einer exogen allergischen Alveolitis waren vornehmlich Schlosser (21%) oder Landwirte (12%) von Beruf, wohingegen die Patienten mit einem Sick-Building-Syndrom, ähnlich wie bei der chronischen Rhinitis, im Bereich der Krankenpflege (50%) tätig waren.

Die Patienten mit einer Chronisch obstruktiven Lungenerkrankung übten an erster Stelle den Beruf des Schlossers (25%) aus, gefolgt vom Bergbau Untertage (16%), während die Asthma bronchiale Patienten vorrangig als Frisör (10%) tätig waren, gefolgt von Schlosser (8%), Schreiner (8%) und Maler/Lackierer (8%). In der kleinen Patientengruppe der Lungenemphysematiker waren 2 Patienten Schuhfabrikanten (50%). Sowohl bei der Lungenfibrose (21%) als auch bei der Silikose (73%) zeigte sich der Bergbau Untertage führend, gefolgt vom Dreher (16%) bei der Lungenfibrose und vom Steinmetz (7%) bei der Silikose. Bei der Asbestose zeigten sich die Patienten sehr gleichmäßig auf die verschiedenen Berufsgruppen verteilt, vornehmlich in Bereichen wie Kfz-Mechanik (14%), Heizungsbau (14%), Bergbau Untertage (14%), Schlosser (14%) und Maurer (11%).

Es wird somit deutlich, dass sich die Risikoberufe dieser Studie nicht eindeutig bestimmten Krankheitsbildern zuordnen lassen, bzw. die einzelnen Krankheitsbilder nicht ausschließlich durch das Expositionsprofil einer bestimmten Tätigkeit bedingt sind, sondern heterogen verteilt in fast allen Branchen vorkommen. Lediglich bei der Silikose zeigt sich ein signifikanter Bezug zum Bergbau Untertage und der damit verbundenen silikogenen Feinstaubexposition.

Abb. 32: Darstellung der Risikoberufe dieser Studie



Insgesamt waren 49 Patienten (17%) Untertage im Bergbau beschäftigt, 30 Patienten (11%) übten den Beruf des Schlossers und 10 Patienten (4%) den des Kfz-Mechanikers aus.

9 Patienten (3%) waren von Beruf Schreiner, 8 Patienten (3%) waren als Maurer oder Steinmetz tätig und ebenfalls 8 Patienten (3%) gingen der Tätigkeit als Frisör nach. Als Schuster/Schuhfabrikant waren sieben Patienten (2%) tätig. Es handelt sich somit vorrangig um handwerkliche Berufe und Branchen, bei denen die Staubexposition am Arbeitsplatz entweder durch den Umgang mit staubenden oder staubförmigen Materialien hervorgerufen wird, oder die Stäube durch das jeweilige Handwerk erst entstehen wie z.B. Bergbau, Naturstein-, Kies- und Sandindustrie, Metallverarbeitung, Holz-, Papier- und Kunststoffindustrie.^[33]

Weiterhin bemerkenswert ist, dass den Beruf des Schlossers, sowie die Tätigkeit

als Bergmann Untertage und als Schreiner, Patienten aus fünf bzw. vier unterschiedlichen Krankheitsgruppen ausübten, und diese somit als Risikoberufe dieser Studie deklariert werden können. Kfz-Mechaniker ließen sich in drei, Frisöre in zwei verschiedenen Krankheitsgruppen wiederfinden.

Die Risikoberufe dieser Studie decken sich mit denen aus der Literatur. Neu hingegen ist die Tatsache, dass Nageldesigner/innen neben den bereits bekannten allergischen Hautreaktionen zunehmend auch an Atemwegsbeschwerden leiden. In dieser Studie fanden sich drei Nageldesignerinnen, bei denen eine Lungenfibrose oder allergische Atemwegsbeschwerden, bei Verdacht auf eine Typ IV-Sensibilisierung gegenüber Acrylaten, diagnostiziert werden konnte. Acrylate werden in einer großen Produktvielfalt als Lösungsmittel, Kleber, Farben, Porzellannägel oder in Form von Methacrylaten beim Zahnarzt oder Orthopäden in Form von Füllungen oder Prothesen verwendet.^[34] Der genaue Sensibilisierungsmechanismus ist unbekannt. Es konnte jedoch ein Kausalzusammenhang zwischen der Acrylatexposition und den Symptomen von Rhinitis und Asthma bronchiale mittels Peak-flow-Messungen unter Arbeitsplatzbedingungen und fern vom Arbeitsplatz gestellt werden. Neben bronchialer Hyperreaktivität, zeigten sich bei den getesteten Patienten Beeinträchtigungen des Atemstromes und ein Anstieg der Eosinophilen im Sputum.^[35] Seit 1985 wurden mehrere Fälle von Acrylat-induziertem Asthma bronchiale berichtet, wobei es sich vorrangig um zahnmedizinisches Personal handelte.^[36]

Infolge der Latenzzeit zwischen Exposition und Auftreten der Symptome wird von einem Sensibilisierungsmechanismus ausgegangen.^[37] Aufgrund der physikalischen Eigenschaften der Acrylate ist es jedoch nicht möglich, einen Prick-Test oder eine spezifische IgE-Messung durchzuführen.^[38] Als diagnostische Methode der Wahl gilt daher weiterhin der Arbeitsplatz simulierende bronchiale Provokationstest mit anschließend messbarer reduzierter Einsekundenkapazität (FEV1) als Parameter für eine Obstruktion der unteren (intrathorakalen) Atemwege und Erhöhung der Eosinophilen im Sputum.^[35]

Aufgrund der steigenden Nachfrage und Anzahl der ausgebildeten Nageldesigner/innen ist in Zukunft mit einer steigenden Anzahl an berufsbedingten

Atemwegsbeschwerden in dieser Branche zu rechnen. Allein in Nordrhein-Westfalen finden sich zurzeit ca. 290 Nagelstudios, im Saarland sind es 32.^[39]

Entsprechend der Literatur und übereinstimmend mit unseren Ergebnissen kommt es auch bei den Frisören zunehmend zum Auftreten von obstruktiven Lungenerkrankungen.^[40,41] Es zeigten sich 1990 in Deutschland 479 Verdachtsfälle von berufsbedingten obstruktiven Lungenerkrankungen bei Frisören, wobei die Symptome hauptsächlich durch Bleichmittel hervorgerufen werden. Darin enthalten sind Ammoniak und Persulfate, welche das Haar aufquellen lassen und damit die Wirkung des Wasserstoffperoxids an den Pigmenten zulassen.^[42]

Ebenfalls übereinstimmend mit der Literatur litten auch die zehn Frisöre unserer Studie, welche sämtlich mit Bleichmittel arbeiteten, häufiger an Asthma bronchiale als an chronischer Rhinitis.^[43]

Der zugrunde liegende Mechanismus bezüglich der Entstehung von Asthma bronchiale, verursacht durch Bleichmittel, ist unbekannt. Die Tatsache jedoch, dass Patienten, welche unter Bleichmittel induzierten Atemwegsbeschwerden litten, in Studien positive Prick-Test-Ergebnisse zeigten, lässt auf eine Typ-I-Allergie schließen.^[44] Ein spezifischer Provokationstest ist auch hier derzeit diagnostische Methode der Wahl.^[43]

6.2.3 Berufsgruppen und die damit am häufigsten assoziierten Erkrankungen

In der folgenden Tabelle ist noch einmal aufgeführt, welche Erkrankungen in den jeweiligen Berufsgruppen am häufigsten diagnostiziert wurden. In Klammern die Personenanzahl absolut.

Tabelle 12: Darstellung der Berufsgruppen und damit assoziierten Erkrankungen

Kfz-Mechaniker, Schlosser, Schweißer	COPD (20), Asbestose (8), Asthma bronchiale (8), EAA (8), Lungen-fibrose (2), Hyperreagibles Bronchial-system (2), chronische Rhinitis (1)
Bergbau Untertage	Silikose (33), COPD (9), Lungen-fibrose (4), Asbestose (4), Lungenemphysem (1)

Schreiner, Holzverarbeitung	Asthma bronchiale (4), COPD (3), Lungenfibrose (2), EAA (2), chronische Rhinitis (1), Hyperreagibles Bronchialsystem (1)
Dreher, Schleifer	Lungenfibrose (3), COPD (3), chronische Rhinitis (1), EAA (3), Asthma bronchiale (1), Hyperreagibles Bronchialsystem (1), Silikose (1)
Frisör	Asthma bronchiale (5), Hyperreagibles Bronchialsystem (3), COPD (1), chronische Rhinitis (1)
Landwirt	EAA (4), COPD (3)
Sekretär	Sick-Building-Syndrom (2), Hyperreagibles Bronchialsystem (2), chronische Rhinitis (2)
Krankenpfleger	Sick-Building-Syndrom (2), chronische Rhinitis (2), Lungenfibrose (1), COPD (1), EAA (1)
Maler und Lackierer	Asthma bronchiale (4), COPD (3)
Raumpfleger	Hyperreagibles Bronchialsystem (3), Asthma bronchiale (2), Sick-Building-Syndrom (1)
Gießer	Silikose (2), COPD (2), Asbestose (1), Asthma bronchiale (1), chron. Rhinitis (1)
Maurer	Asbestose (3), Asthma bronchiale (2), COPD (1), EAA (1)
Heizungsbau und Sanitär	Asbestose (4)
Bäcker	Asthma bronchiale (3)
Steinmetz	Silikose (3)
Schuster	EAA (3), COPD (2), Lungenemphysem (2), Asthma bronchiale (1), Lungenfibrose (1)

Bei den Kfz-Mechanikern, Schlossern und Schweißern zeigte sich die Chronisch obstruktive Lungenerkrankung als häufigste Erkrankung, wobei ihr Auftreten bei fast allen Berufen zu verzeichnen ist. Beim Bergbau Untertage ist es die Silikose, in der Holzverarbeitung, beim Frisör, Bäcker, Maler und Lackierer wird das Asthma bronchiale am häufigsten diagnostiziert. Die exogen allergische Alveolitis zeigt sich als Diagnose führend bei den Schustern und Landwirten.

Anhand dieser synoptischen Gegenüberstellung wird erneut deutlich, dass es, abgesehen von der Silikose, keine klare Linie bezüglich der Berufsgruppen und den damit assoziierten Erkrankungen gibt. Die Krankheitsgruppen lassen sich nahezu auf alle Berufsgruppen, mit sich nur geringfügig unterscheidenden Häufigkeitsspitzen, verteilen. Eine spezifische Vorhersage bezüglich einer bestimmten Erkrankung in einem Berufszweig ist daher nicht möglich.

6.2.4 Darlegung der Gefährdungen und Allergene mit daraus resultierender Diagnostikempfehlung bezüglich der patientenstärksten Krankheitsgruppen

Die in unserer Studie gewonnenen Daten zur Chronisch obstruktiven Lungenerkrankung zeigten sich mit den Angaben in der Literatur weitestgehend übereinstimmend. Besonders die Tatsache, dass Zigarettenrauch als der wichtigste Risikofaktor für diese Erkrankung gilt, konnte hervorgehoben werden.^[45,46] 75% unserer Patienten mit chronisch obstruktiver Lungenerkrankung rauchten, viele davon stark mit teilweise bis zu 100 pack-years. In Studien zeigte sich eine sieben fach höhere Mortalität bei COPD erkrankten Rauchern im Vergleich zu Nichtrauchern bei direkt proportionaler Abhängigkeit zur Anzahl der täglich konsumierten Zigaretten. Sowohl die Risikoberufe wie Bergbau, Bau-, Schlosser- und Textilgewerbe, Holzverarbeitung, Papierindustrie und Landwirtschaft, als auch die entsprechenden Expositionen gegenüber Steinkohle, Schweißrauch, Isocyanaten, Schwermetallen (v. a. Cadmium) und Getreide konnten übereinstimmend mit den Literaturangaben aufgezeigt werden.^[47,48] Ein Vergleich mit den Daten der DGUV bezüglich anerkannter Berufskrankheiten aus dem Jahr 2008 zeigt im Vergleich zu unseren Daten einen deutlich höheren Frauenanteil. Während in unserer Studie 9% der an COPD erkrankten Patienten Frauen waren, zeigte sich im Jahr 2008 in Deutschland insgesamt ein Anteil von 36% bei in etwa

gleichbleibender Altersverteilung.^[49] Nach Angaben des Statistischen Bundesamts Deutschland hat die Zahl der berufstätigen Frauen in den letzten 25 Jahren erheblich zugenommen. Im Jahr 2003 waren 47% aller Erwerbstätigen in Deutschland Frauen, was den oben genannten Anstieg erklären könnte.^[50]

Für die Erkennung, Beurteilung und das Management der COPD ist die Spirometrie essentiell und sollte nur von geschultem Personal durchgeführt werden.^[51] Eine dabei gemessene erniedrigte FEV₁ (Forced Expiratory Volume in 1 second) von < 80% trotz viermaliger Inhalation eines kurz wirksamen beta₂-Agonisten, lässt eine COPD als Diagnose sehr wahrscheinlich werden. Die Spirometrie sollte dabei vor und 20 Minuten nach Anwendung des Bronchodilatators durchgeführt werden. Je größer die Verbesserung der FEV₁ nach oben genannter Inhalation, desto stärker die Vermutung, dass stattdessen Asthma bronchiale als Diagnose vorliegt. Eine weitere Methode der Diagnosestellung bei Patienten mit schweren obstruktiven Ventilationsstörungen ist die orale Steroideinnahme über 14 Tage mit anschließender Lungenfunktionsmessung. 40 mg Prednisolon werden dabei über 14 Tage täglich verabreicht und die FEV₁ sowie die 6-Minuten-Gehstrecke (6MWD) vor und nach Testende gemessen. Eine Verbesserung der FEV₁ auf >80% und eine damit verbundene Verbesserung der 6MWD bestätigt die Diagnose eines Asthma bronchiale. Geringfügige bis ausbleibende Verbesserungen der FEV₁ hingegen unterstreichen eine irreversible Atemwegsobstruktion und lassen eine COPD vermuten.^[52]

Die bekannten Risikoberufe für Asthma bronchiale zeigten sich mit den in der Literatur bekannten Berufen wie Schweißer, Bäcker, Frisör, Maler und Lackierer, Bauarbeiter, Krankenpfleger und Forstarbeiter übereinstimmend. Die Feststellung, dass aktives Rauchen das Risiko an Asthma bronchiale zu erkranken verdoppelt^[53], lässt sich durch einen 39%igen Raucheranteil bei den Asthma bronchiale Patienten in unserer Studie unterstreichen. Der in dieser Studie angegebene Frauenanteil der an Asthma bronchiale erkrankten Patienten mit 44% zeigte sich mit den Daten zu den anerkannten Berufskrankheiten 2008 mit einem Verlust von 3% beinahe übereinstimmend. Interessanterweise zeigte sich jedoch im Vergleich zu unseren Daten ein um 7 Jahre deutlich jüngeres Erkrankungsalter.^[49] Mitentscheidend dafür ist vermutlich, dass sich die Zahl der Asthmatiker

innerhalb der letzten 20 Jahre mehr als verdoppelt hat.^[54] In Studien konnte weiterhin gezeigt werden, dass 90% aller Fälle von berufsbedingtem Asthma bronchiale vom hypersensitiven Typ stammen, charakterisiert durch eine Latenzzeit zwischen Exposition gegenüber einer Substanz bei der Arbeit und der Entwicklung von Symptomen.^[55] Auch diese Aussage konnte anhand unserer erhobenen Daten belegt werden, wobei die mediane Latenzzeit in dieser Studie bei 4,5 Jahren liegt.

10–15% der im Erwachsenenalter neu aufgetretenen Fälle von Asthma bronchiale sind durch berufliche Expositionen bedingt.^[56,57] 25% der erwachsenen Asthmatiker sind durch ihre Arbeit in irgendeiner Weise beeinflusst.^[58] Klinische Erfahrungen jedoch zeigten, dass nur wenige Fälle von Asthma bronchiale den strengen Kriterien einer berufsbedingten Erkrankung genügen.^[59] Leider gibt es bisher keinen überzeugenden Nachweis, dass die Inzidenz von berufsbedingtem Asthma bronchiale in den letzten Jahren gefallen ist.^[56] Es zeigte sich in Studien, dass eine Reduktion oder Entfernung der Expositionen der effektivste Schritt seitens des Arbeitgebers ist, um das Erkrankungsrisiko zu senken.^[60] Der Einsatz von weniger gefährlichem Material sollte gefördert und ein Wechsel zu einer weniger inhalierbaren Form des Materials durchgesetzt werden. Abgedichtete Arbeitsprozesse, eine Bereitstellung von adäquaten Absaugvorrichtungen und eine schützende Ausrüstung für jeden Arbeitnehmer sollten zur Grundausrüstung eines jeden Arbeitsplatzes gehören.^[61] An vielen Arbeitsplätzen gibt es bereits Fragebögen zu den Symptomen sowie Lungenfunktionsmessungen bei jedoch fragwürdiger Sensitivität und Spezifität.^[62] Serielle endexpiratorische Peak-flow-Messungen bei und fern von der Arbeit stellen eine brauchbare Methode dar, um ein berufsbedingtes Asthma bronchiale zu bestätigen oder auszuschließen und Veränderungen in der Schwere der Symptomatik in Abhängigkeit zur beruflichen Exposition darzustellen. Es ist jedoch zu beachten, dass diese Messungen von Technik abhängig und manipulierbar sind. Spezifische inhalative Provokationstests kommen daher dem Gold-Standard der Diagnostik des berufsbedingten Asthma bronchiales am nächsten.^[56] Das Risiko, eine ernste Reaktion mit beispielsweise Verlegung der Atemwege hervorzurufen, sollte dabei jedoch nicht außer Acht gelassen werden. Die Interpretation eines solchen inhalativen Provokationstestes ist nicht einfach. Ein negatives Testergebnis

vermag die Diagnose eines berufsbedingten Asthma bronchiales nicht auszuschließen. Es zeigen sich beispielsweise falsch negative Ergebnisse, wenn der Arbeitnehmer am Arbeitsplatz mehr als einem Agens ausgesetzt ist und beim Test die falschen asthmagenen Stoffe verwendet werden.^[63]

In Zusammenschau der Daten bezüglich der Patienten, welche an einer exogen allergischen Alveolitis (EAA) erkrankt waren, zeigte sich als neue Erkenntnis, dass, entgegen der Literaturangaben, die Patienten unserer Studie vorrangig aus dem Kfz- und Schlossergewerbe stammten. Ursächlich könnte dabei eine überregionale ungleichmäßige Verteilung der Schlosserberufe sein. Erst danach folgten die Landwirte, Forstarbeiter und Schuhfabrikanten, welche mit der Exposition von Heu- und Strohstaub (thermophile Actinomyceten und Schimmelpilze), Holzstäuben (Hölzer und Schimmelpilze) und chemischen Substanzen (z.B. Isocyanate) den in der Literatur bekannten häufigsten Antigenen und meist genannten Berufszweigen bei EAA entsprachen.^[64] Allen Patienten aus dem Kfz- und Schlossergewerbe gemeinsam war die Exposition gegenüber Kühlschmierstoffen. Aufgrund der Zusammensetzung unterliegen wassergemischte Kühlschmierstoffe in der Anwendung zwangsläufig einer Besiedlung mit Mikroorganismen. Solche sogenannten Biofilme, bestehend aus Schimmelpilzen und schimmelpilzartig wachsenden Bakterien (z.B. Actinomyceten), finden sich häufig im Bereich der Bearbeitungsmaschinen, besonders bei Arbeitsverfahren mit starker Aerosolbildung, wie z.B. dem Schleifen, und fehlender Absaugvorrichtungen.^[65] Die Unterscheidung von Antigenen am Arbeitsplatz und im privaten Bereich ist zur Darlegung einer berufsbedingten EAA von Bedeutung. Es bedarf daher einer gezielten Anamnese bezüglich Beruf, Freizeit, Wohngegebenheiten, Tierkontakt und der Medikamente um eine genaue Expositionsermittlung zu gewährleisten. Arbeitsplatzbegehungen, kulturelle Nachweise von z.B. Schimmelpilzen oder die Messung von z.B. Isocyanaten oder Pilzsporen in der Luft sind dabei gängige Methoden und wurden auch bei den Patienten in dieser Studie häufig durchgeführt. Die bekannten Leitsymptome Grippesymptomatik, Belastungsdyspnoe und Husten stimmen mit unseren Angaben überein.^[66]

Die aktuellen Diagnosekriterien der EAA nach LACASSE und Mitarbeiter gelten wie folgt:

1. Antigen-Exposition
2. Expositions- und/oder zeitabhängige Symptome
3. Spezifische IgG-Antikörper im Serum (ELISA)
4. Sklerophonie (Knisterrasseln) ^[67]
5. Röntgen-Zeichen der EAA, ggf. im HRCT (diffuse milchglasartige Trübung aller Lungenabschnitte bei akuter EAA und in den mittleren und apikalen Lungenabschnitten bei chronischer EAA) ^[68]
6. pO_2 in Ruhe und/oder bei Belastung erniedrigt oder eine eingeschränkte Diffusionskapazität (DCO) ^[69]

Es liegt eine EAA vor, wenn alle sechs Kriterien erfüllt sind. Fehlt eines der oben genannten Kriterien, kann dieses durch eines der folgenden ersetzt werden:

- Lymphozytose in der bronchoalveolären Lavage ^[70,71]
- Histopathologischer Befund der Lunge, welcher mit einer EAA zu vereinbaren ist (die Trias Masson-Körperchen bzw. BOOP-Reaktion, intramurale Alveolitis und Granulome entsprechen dem Vollbild einer EAA) ^[72]
- Positiver Karentest
- Positive inhalative Expositions- oder Provokationstestung (Re-Exposition am Arbeitsplatz oder realitätsähnliche Provokation durch Inhalation der verdächtigen Substanzen unter stationären Bedingungen wenn keine Kontraindikationen in Form von $pO_2 < 60$ mmHg, Vitalkapazität und Totalkapazität $< 50\%$ des Sollwerts oder anderer schwerer Begleiterkrankungen) ^[73,74]

Ein Vergleich der Alters- und Geschlechterverteilung unserer an einer EAA erkrankten Patienten mit den Daten der DGUV aus dem Jahr 2008 zeigte bei in etwa gleichbleibendem Frauenanteil ein im Median 16 Jahre jüngeres Erkrankungsalter. Auch an Silikose erkrankten die Patienten in unserer Studie im Median 14 Jahre früher.^[49] Neben einer aktuell verbesserten Prävention spielt sicher auch ein zunehmend stärker ausgeprägtes Gesundheitsbewusstsein eine Rolle. Die Risikoberufe der Silikosepatienten unserer Studie decken sich mit den

aus der Literatur allgemein bekannten Branchen wie Bergbau, Straßen- und Häuserbau, Gießerei, Glas- und Keramikmanufaktur sowie Seifenherstellung.^[75] Da die Silikose eine vermeidbare Erkrankung ohne Aussicht auf Heilung ist, ist die Gefahrenerkennung der erste Schritt, um die Arbeitnehmer vor silikogener Exposition zu schützen. Feinstaubexpositionen in den jeweiligen Arbeitsabläufen gilt es dabei aufzudecken und zu eliminieren. Mittels der sogenannten Feucht-Methode gelingt es beispielsweise den Staub durch den Gebrauch von Wasser beim Schneiden und Bohren einzufangen. Sicherheitstraining und Aufklärung der Arbeitnehmer vor Antritt der Arbeitsstelle spielen eine große Rolle in der Vermeidung berufsbedingter Feinstaubexposition.^[76] Das Auftreten von Silikose außerhalb des Arbeitsumfeldes gibt es praktisch nur unter sehr spezifischen geologischen und klimatischen Bedingungen.^[77]

Die Standardmethode zur Diagnostik der Silikose ist gemäß den aktuellen Leitlinien der International Labour Organisation (ILO) die Analyse von Röntgen-Thorax-Aufnahmen und der beruflichen Exposition von silikogenem Staub.^[78] Es zeigen sich dabei charakteristisch disseminierte, vorwiegend in den Ober- und Mittelfeldern lokalisierte, teils konfluierende, rundliche Verschattungen unterschiedlicher Größe und Dichte, evtl. mit zusätzlichen größeren sog. Schwielenbildungen. Die Befundung ist nach der Staublungenklassifikation der ILO standardisiert.^[79] Parenchymveränderungen, welche mittels hochauflösender Computertomographie (HRCT) aufgezeigt werden können, sind mittels konventioneller Röntgen-Thorax-Aufnahme jedoch meist nur schwer oder zweifelhaft darstellbar, so dass das HRCT, besonders für die Früherkennung der Silikose, zunehmend eine wichtige Position einnimmt. Aufgrund der zu hohen Kosten gehört das HRCT zurzeit jedoch nicht zur diagnostischen Standardmethode.^[80]

Unter den Silikosepatienten unserer Studie fanden sich interessanterweise zwei Fälle von Caplan-Syndrom, was zum Anlass genommen wurde, kurz über dieses immer noch nicht vollständig geklärte Krankheitsbild zu referieren.

CAPLAN beschrieb 1953 das sog. „rheumatische Pneumokoniosesyndrom“, definiert als chronisch rheumatoide Arthritis, in Verbindung mit einem charakteristischen Lungenröntgenbefund bei walisischen Arbeitern im Steinkohle-Bergbau. Als Lungenveränderungen wurden, v. a. im Lungenmantel vor-

kommende, zahlreiche von 0,5 bis 5 cm durchmessende Rundherde beschrieben, welche sich teilweise gleichzeitig mit einer rheumatoiden Arthritis, teilweise aber auch zeitlich davon unabhängig entwickeln. Laut NORBERT THUMB entwickeln 30% der Patienten die chronische Polyarthritis erst Monate bis Jahre nach Auftreten der pulmonalen Symptome.^[81] Grundlage für die Erkenntnis des rheumatischen Pneumokoniosesyndroms war die Untersuchung von ca. 14000 Bergleuten, wobei CAPLAN in 51 Fällen dieses Syndrom diagnostizieren konnte.

Weitere Untersuchungen von 550 Bergleuten durch CAPLAN, PAYNE und WITHEY führten 1962 schließlich zu einer erweiterten Fassung des rheumatoiden Pneumokoniosesyndroms: Kombination von klinisch rheumatoider Arthritis mit den Stadien I, II und III der knötchenförmigen Silikose entsprechenden Lungenveränderungen. Auch bei Fehlen einer klinisch manifesten Arthritis, jedoch Vorkommen von Rheumafaktoren im Blut, war die Rede von einem rheumatoiden Pneumokoniosesyndrom.^[82]

Die Ursache für das gleichzeitige Auftreten von Lungenrundherden bei Staublungenerkrankungen und der rheumatoiden Arthritis ist bis heute noch ungeklärt, und auch in der aktuellen Literatur wird dieses Thema noch kontrovers diskutiert. Der immunologischen Genese, bei zusätzlich entsprechender Exposition (Quarz, Asbest, Mischstaub oder andere organische Substanzen) ist man sich jedoch sicher (Rheumafaktor in mehr als 80% der Fälle nachweisbar).^[83]

Das Caplan-Syndrom wurde nicht nur im Kohlebergbau, sondern auch in der asbestverarbeitenden Industrie, bei Gießereiarbeitern und Goldmineuren, sowie in der keramischen Industrie beobachtet.

Durch die verbesserten Arbeitsbedingungen und Schutzmaßnahmen von Bergleuten Untertage ist das Caplan-Syndrom zunehmend aus dem klinischen Alltag verschwunden. Bisher ist weltweit nur ein Fall CT-morphologisch aufgearbeitet worden. Dabei fanden sich mehrere bis zu 5 cm große, vorwiegend subpleurale Knotenbildungen, bei nur wenig silikotischen Veränderungen der Lunge.^[84]

Auch bei den Asbestosepatienten unserer Studie zeigt ein Vergleich mit den Daten der DGUV aus dem Jahr 2008 ein um 18 Jahre jüngeres Erkrankungsalter bei gleichbleibend verschwindend geringem Frauenanteil.^[49] Auch hier ist

vermutlich eine verbesserte Prävention, sowie das in Deutschland 1993 eingeführte Asbestoseverbot maßgeblich an dieser Entwicklung beteiligt.

Die bekannten Risikoberufe aus der Literatur zeigten sich übereinstimmend mit unseren Daten. Hinsichtlich der einzigartigen Materialeigenschaften (Hitzebeständigkeit, Biugsamkeit und mechanische Festigkeit) kam es auch in unserer Studie zu einem vielseitigen Einsatz von Asbest beispielsweise in Form von Asbestzement, Kupplungsbelägen, Bremsen, Fußbodenbelägen, Isoliermaterial und Dichtungen. Neben berufsbedingten Expositionen sollte in Einzelfällen auch an außerberufliche Asbestfaserbelastungen, beispielsweise beim Heimwerken oder infolge der Wohnlage, gedacht werden. Aufgrund der langen Latenzzeit rechnet man in Deutschland mit einem Maximum asbestosebedingter Erkrankungen zwischen 2015 und 2020.^[85] Ursächlich für die Schädigung sind die Inhalation und Alveolengängigkeit der Asbestfaserstäube in Abhängigkeit von der Faserart, Staubintensität und der Zeitdauer der Exposition.^[86] Ein zusätzliches Rauchverhalten kann dabei einen additiven oder multiplikativen Charakter haben,^[87] was sich auch in unseren Daten mit einem Raucheranteil von 82% unter den Asbestosepatienten widerspiegelt. Ebenso mit den Literaturangaben übereinstimmend zeigt sich die Darstellung der Symptome angefangen bei chronischem Reizhusten über Belastungsdyspnoe und nachfolgender Ruhedyspnoe bis zu Zeichen der Rechtsherzbelastung und endinspiratorischem Knisterrasseln. Zur Erfassung asbestosetypischer pulmonaler und pleuraler Veränderungen, wie die Fibrose und Pleuraplaques, spielt die Radiologie, wie sie auch bei unseren Patienten eingesetzt wurde, eine entscheidende Rolle. Die Röntgen-Thorax-p.-a.-Aufnahme gehört dabei zur radiologischen Basisuntersuchung, wobei die ILO-Klassifikation eine reproduzierbare Klassifikation der Befunde erlaubt (s-Schatten: Kaliberdichte bis 1,5 mm, t-Schatten: 1,5–3 mm und u-Schatten: 3–10 mm).^[85] Die asbestbedingten Fibrosierungen, welche vorrangig in den kaudalen Lungenabschnitten und im Lungenmantel symmetrisch zu finden sind, lassen sich dabei in 4 Schweregrade nach Craighead einteilen.^[87]

Grad I: Radiologisch nicht sichtbare Verdickung von Alveolarsepten und Bronchiolen (Minimalasbestose)

Grad II: radiologisch erkennbare pathologische Veränderungen

Grad III: radiologisch erkennbarer Fibrosierungsprozess

Grad IV: radiologisch erkennbare Honigwabenlunge

Mittels HRCT können asbestverursachte Lungenfibrosierungen sensitiver erfasst werden als durch eine Thoraxübersichtsaufnahme. Sogar einzelne Lobuli können zugeordnet werden.^[88] Es ist jedoch zu beachten, dass die mittels HRCT nachgewiesenen Parenchymveränderungen zwar typisch aber nicht pathognomonisch für eine Asbestose sind. Die konkrete Asbestfaserstaubexposition muss daher immer mit einbezogen werden. Die Durchführung von Low-dose-Volumen-HRCT-Untersuchungen zur Reduktion der Strahlendosis gilt auch für Vorsorgeuntersuchungen bei gefährdeten Personengruppen als rechtfertigende Indikation. Als Rechtfertigung gilt dabei die Klärung eines Berufskrankheitenverdachts aufgrund einer vorher durchgeführten Thoraxübersichtsaufnahme.^[89,90]

Folgende Meldekriterien gilt es dabei nach der ILO zu berücksichtigen:

- Diffuse Pleuraverdickung (Pleuradicke ≥ 3 mm)
- Unverkalkte Plaques mit ≥ 2 cm Länge ≥ 3 mm Dicke
- Verkalkte Plaques
- Pleuraerguss oder Zustände nach Pleuritis (Hyalinosis complicata)

Bei geringen Fibrosierungszeichen werden Auskultationsbefunde und Lungenfunktion berücksichtigt.^[76]

6.2.5 *Analyse der Diskrepanz zwischen Symptombeginn und Diagnosezeitpunkt, sowie der Expositionszeit im Median*

Wie zu Beginn der Diskussion bereits erwähnt, fiel bei Erhebung der Daten eine Diskrepanz zwischen Symptombeginn und Diagnosezeitpunkt auf, welche im Folgenden analysiert wird.

Tabelle 13: Darstellung der Zeit zwischen Erkrankungsbeginn und Diagnose, sowie der Expositionszeit insgesamt und über den Erkrankungsbeginn hinaus

Krankheitsbild	Zeit zwischen Erkrankungsbeginn und Diagnose	Expositionszeit insgesamt	Expositionszeit über den Erkrankungsbeginn hinaus
Rhinitis	1 Jahr	6 Jahre	2 Jahre
Hyperreagibles Bronchialsystem	1,5 Jahre	7,5 Jahre	3,5 Jahre
Exogen allergische Alveolitis	6 Jahre	19 Jahre	2 Jahre
Sick-Building-Syndrom	2 Jahre	7,5 Jahre	3,5 Jahre
Asthma bronchiale	3 Jahre	7 Jahre	2,5 Jahre
Lungenemphysem	0 Jahre	26 Jahre	1 Jahr

Tabelle 14: Darstellung der Zeit zwischen Erkrankungsbeginn und Diagnose, sowie der Expositionszeit insgesamt und der Zeit zwischen Expositionsende und Diagnosestellung

Krankheitsbild	Zeit zwischen Erkrankungsbeginn und Diagnose	Expositionszeit insgesamt	Zeit zwischen Expositionsende und Diagnose
COPD	8 Jahre	22 Jahre	4 Jahre
Lungenfibrose	13 Jahre	25 Jahre	5 Jahre
Silikose	3,5 Jahre	29 Jahre	14 Jahre
Asbestose	5 Jahre	19,5 Jahre	21,5 Jahre

Wie anhand dieser zwei Tabellen ersichtlich, lassen sich die Krankheitsgruppen noch einmal aufteilen in solche, bei denen die Exposition noch über den Erkrankungsbeginn hinaus anhält (s. Tab. 13), und Krankheitsbilder, welche sich erst Jahre nach Expositionsende bemerkbar machen (s. Tab. 14).

Die im Median ältesten und mit 29 Jahren am längsten exponierten Patienten dieser Studie leiden an Silikose, die jüngsten und mit sechs Jahren am kürzesten exponierten Patienten sind an chronischer Rhinitis erkrankt. Bedingt ist dies durch die lange Latenzzeit bei der Silikose, in welcher die Patienten noch lange beschwerdefrei sind und durch die frühzeitigen klinischen Beschwerden bei der chronischen Rhinitis, welche die Betroffenen wesentlich eher zu einer Meidung der Exposition bewegt.

Patienten mit der Diagnose eines hyperreagiblen Bronchialsystems und eines Sick-Building-Syndroms waren mit 3,5 Jahren am längsten nach Erkrankungsbeginn exponiert. Grund hierfür sind die von den Patienten einigermaßen tolerierbaren klinischen Symptome, sowie der teilweise schwer eruierbare Kausalzusammenhang zwischen beruflicher Exposition und der Beschwerden.

Die längste Zeitspanne zwischen Expositionsende und Diagnosezeitpunkt liegt mit 21,5 Jahren bei den Asbestosepatienten, bei den Patienten mit Silikose sind es 14 Jahre. Eine nicht erkannte berufliche Ursache und die lange Latenzzeit für Silikose und Asbestose sind auch hier ursächlich.

Bei den Patienten mit Lungenfibrose lagen 13 Jahre zwischen Erkrankungsbeginn und Diagnosezeitpunkt, was die längste Zeitspanne in diesem Bereich darstellt.

Da es sich hierbei um einen langsam fortschreitenden Umbauprozess des Lungengerüsts handelt, treten Beschwerden anfangs nur unter Belastung auf, was es erschwert, ohne Bronchoskopie oder Computertomographie eine Diagnose zu stellen. Lediglich bei den Patienten mit einem Lungenemphysem fällt der Erkrankungsbeginn mit dem Diagnosezeitpunkt zusammen, was vermutlich durch die frühzeitig auftretende akute Atemnot bedingt ist.

Der Bedarf an verbesserten Methoden der Früherkennung ist somit offensichtlich. Zum einen, da mit Ausnahme der Patienten, welche an einem Lungenemphysem erkrankten, die Diagnose der jeweiligen Krankheit erst bis zu 13 Jahre nach Erkrankungsbeginn gestellt wurde; zum anderen auch die Tatsache, dass Krankheitsbilder wie Silikose und Asbestose sich über Jahre und Jahrzehnte, auch nach Ende der gefährdenden Exposition, entwickeln und fortschreiten. Aufgrund der somit langen Beschwerdefreiheit mit anschließender Chronifizierung ist eine Verbesserung der Prävention dringend notwendig.^[1,2,91]

6.2.6 Asbestose und Silikose im Vergleich

Es stellt sich die Frage, ob durch verbesserte Früherkennungsmaßnahmen, beispielsweise in Form von sich nach Frühsymptomen richtenden Checklisten, Fälle, von über den Erkrankungsbeginn hinaus stattfindender schädigender Exposition vermeidbar wären. Um dies zu analysieren, werden im Folgenden die mitunter patientenstärksten Krankheitsbilder Asbestose, Silikose, Chronisch obstruktive Lungenerkrankungen und Asthma bronchiale einander gegenüber gestellt und noch einmal gesondert betrachtet.

Tabelle 15: Vergleich zwischen Asbestose und Silikose in Bezug auf Erkrankungsalter, Diagnosezeitpunkt, Latenz- und Expositionszeit im Median

	Asbestose	Silikose
Median Erkrankungsalter	55 Jahre	63 Jahre
Median Diagnosezeitpunkt	60 Jahre	66,5 Jahre
Median Latenzzeit	41 Jahre	43 Jahre
Median Expositionszeit	19,5 Jahre	29 Jahre

Patienten mit Silikose waren im Median 9,5 Jahre länger exponiert und ihre Erkrankung wurden bei einem Diagnosealter von 66,5 Jahren 6,5 Jahre später diagnostiziert als bei den Patienten mit Asbestose. Auch das Erkrankungsalter der Silikosepatienten lag mit 63 Jahren acht Jahre über dem Erkrankungsalter der Asbestosepatienten, welche im Median mit 55 Jahren an Asbestose erkrankten. Die Zeit, die es brauchte, um nach Erkrankungsbeginn die Diagnose zu stellen, betrug bei den Asbestosepatienten fünf Jahre, 1,5 Jahre länger als bei den Silikosepatienten. Es fällt auf, dass Patienten, bei denen eine Asbestose diagnostiziert wurde, kürzer exponiert waren und früher erkrankten. In dieser Krankheitsgruppe findet sich zudem, wie oben bereits erwähnt, mit 21,5 Jahren die längste Zeitspanne zwischen Expositionsende und Krankheitsbeginn.

Tabelle 16: Vergleichende Darstellung der jeweils ausgeübten Tätigkeiten bei Asbestose- und Silikosepatienten

Asbestose	Personenzahl	Silikose	Personenzahl
Kfz-Mechaniker	4	Bergbau Untertage	33
Heizungsbau und Sanitär	4	Steinmetz	3
Hauer Untertage	4	Gießer	2
Schlosser	3	Kristallschleifer	2
Maurer	3	Gussputzer	2
Elektriker	3		
Maschinenbau	3		

73% der Silikosepatienten, und somit die absolute Mehrheit, sind im Bergbau Untertage tätig, was dem Hauptrisikoberuf für das Krankheitsbild der Silikose entspricht.^[75]

Patienten mit der Diagnose Asbestose sind zu 29% in den Bereichen Kfz-Mechanik, Heizungsbau und Sanitär tätig, 25% arbeiten als Maurer oder Hauer Untertage und 21% als Schlosser oder im Maschinenbau, wobei stets ein Kontakt zu asbesthaltigen Materialien stattfand. Diese Heterogenität der Berufsgruppen zeigt deutlich, in welcher Vielfalt Asbest, bis zum Herstellungs- und Verwendungsverbot 1993, zum Einsatz kam.^[1]

Tabelle 17: Darstellung der Symptomprävalenzen bei Asbestose und Silikose

Asbestose	Silikose
Belastungsdyspnoe (27%)	Ruhedyspnoe (25%)
Ruhedyspnoe (23%)	Belastungsdyspnoe (16%)
Husten mit Auswurf (19%)	Husten mit Auswurf (21%)
trockener Husten (7%)	trockener Husten (8%)
Gewichtsverlust (7%)	Gewichtsverlust (8%)
retrosternales Brennen (5%)	thorakales Engegefühl (6%)
Beinödeme (5%)	Hämoptysen (5%)
	Nachtschweiß (5%)
	Kribbelparästhesien (3%)
	Fieber (3%)

27% der Patienten mit der Diagnose Asbestose gaben als Symptom eine Belastungsdyspnoe, 23% eine Ruhedyspnoe an. Bei den Silikosepatienten verhielt sich die Ausprägung dieser beiden Symptome umgekehrt: 25% gaben an, in Ruhe bereits dyspnoeisch zu sein, während 16% erst unter körperlicher Belastung Atemnot verspürten. Bei beiden Krankheitsbildern jedoch gleich ist die Reihenfolge der darauf folgenden Symptome wie produktiver Husten, trockener Husten, Gewichtsverlust und thorakale bzw. retrosternale Beschwerden. Auch die prozentuale Aufteilung dieser Symptome (s. o.) weicht nur um ein bis zwei Prozent zwischen den Krankheitsbildern ab.

Anhand dieser Früh- und Spätsymptome, die beinahe identisch sind, ist es somit nicht möglich, zwischen den beiden Krankheiten zu differenzieren, bzw. krankheitsspezifische Checklisten für eine optimierte frühe Diagnosestellung zu entwickeln.

Tabelle 18: Durchgeführte Diagnostik bei Asbestose und Silikose

Asbestose	Silikose
Bodyplethysmographie (31%)	Bodyplethysmographie (40%)
Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit (15%)	CO-Diffusionskapazität (18%)

Blutgasanalyse (16%)	Ruhe Spirographie (18%)
Ruhe Spirographie (11%)	Blutgasanalyse (12%)
Residualvolumenmessung (11%)	Residualvolumenmessung (12%)
CO-Diffusionskapazität (11%)	
Provokationsmedikation (5%)	

Wie zu ersehen wurde an Diagnostik hauptsächlich die Bodyplethysmographie durchgeführt. Mit dieser Methode lassen sich obstruktive und restriktive Ventilationsstörungen gegeneinander abgrenzen. Zudem lassen sich Aussagen über das thorakale Gasvolumen und den Atemwegswiderstand machen. Die Durchführung der Bodyplethysmographie ist von der Mitarbeit der Patienten weitgehend unabhängig und zudem belastungsfrei, so dass auch bei Patienten mit schwerer Dyspnoe Aussagen über Lungenvolumina und Strömungswiderstände gemacht werden können.^[92] Um der Tumorprävention entgegen zu kommen, werden bereits Stufenprogramme wie folgt diskutiert:^[93]

1. Raucherentwöhnung
2. Sputumanalyse
3. CT
4. Bronchoskopie

Tabelle 19: Nebendiagnosen bei Asbestose und Silikose im Vergleich

Asbestose	Silikose
Arterielle Hypertonie (35%)	Arterielle Hypertonie (36%)
Wirbelsäulen- oder Gelenkbeschwerden (19%)	Koronare Herzkrankheit (KHK) (20%)
Diabetes mellitus (16%)	Wirbelsäulenbeschwerden (12%)
Adipositas (14%)	Lärmschwerhörigkeit (12%)
Koronare Herzkrankheit (KHK) (8%)	Hypercholesterinämie (10%)
Fettleber (8%)	Hyperurikämie (10%)

Es zeigt sich, dass die arterielle Hypertonie, einmal mit 35% und einmal mit 36%, die Hauptnebendiagnose der Patienten mit Asbestose und Silikose darstellt. Ebenfalls in einem sich annähernden Prozentsatz, bei der Asbestose mit 19%, bei der Silikose mit 12%, finden sich Wirbelsäulenbeschwerden bei beiden Krankheitsbildern.

Prozentual stärker voneinander abweichend, jedoch in beiden Patientengruppen vorkommend, ist die Koronare Herzkrankheit (KHK). 20% der Patienten mit Silikose und 8% der Patienten mit Asbestose sind nebendiagnostisch an einer KHK erkrankt. Somit sind trotz unterschiedlicher Tätigkeitsbereiche und Expositionsprofile beider Patientengruppen auch die Nebendiagnosen sehr ähnlich.

Anhand dieses eingehenden Vergleiches wird deutlich, dass sich die beiden Krankheitsbilder im Bereich Nebendiagnosen, durchgeführte Diagnostik und aufgetretene Symptome sehr ähneln und anhand dessen nur schwer gegeneinander differenziert werden können. Die jeweiligen Tätigkeiten lassen sich jedoch in einen eindeutigen Zusammenhang mit den Erkrankungen bringen. Während der Bergbau Untertage mit einer Quarzstaubexposition eine Prädisposition darstellt, an Silikose zu erkranken, ist bei den Asbestosepatienten der Kontakt zu Asbest pathognomonisch. Eine ausführliche Expositionsanamnese, mit jetziger und früherer Tätigkeitsbeschreibung, sowie einer Aufzählung der Arbeitsvorgänge, -stoffe und unfallartiger Expositionen, ist somit der Grundstein einer guten Diagnostik.^[94]

6.2.7 *Asthma bronchiale und Chronisch obstruktive Lungenerkrankung im Vergleich*

Tabelle 20: Vergleich zwischen Asthma bronchiale und Chronisch obstruktiver Lungenerkrankung in Bezug auf Erkrankungsalter, Diagnosezeitpunkt, Latenz- und Expositionszeit im Median

	Asthma bronchiale	Chronisch obstruktive Lungenerkrankung
Median Erkrankungsalter	36 Jahre	48 Jahre
Median Diagnosezeitpunkt	39 Jahre	56 Jahre
Median Latenzzeit	4,5 Jahre	26 Jahre
Median Expositionszeit	8 Jahre	22 Jahre

Patienten mit Chronisch obstruktiver Lungenerkrankung waren im Median 13 Jahre länger exponiert und wurden, mit einem Diagnosealter von 56 Jahren, 17 Jahre später diagnostiziert als Patienten mit Asthma bronchiale. Auch das Erkrankungsalter der an COPD erkrankten Patienten lag mit 48 Jahren 12 Jahre über dem Erkrankungsalter der Asthmapatienten, welche im Median mit 36 Jahren an Asthma bronchiale erkrankten.

Es fällt auf, dass Patienten, bei denen Asthma bronchiale diagnostiziert wurde, kürzer exponiert waren und früher erkrankten. Die Zeit von Erkrankungsbeginn bis zur Diagnosestellung betrug bei den Patienten mit COPD acht Jahre, fünf Jahre länger als bei den Asthmatikern. Während bei den Patienten mit Asthma bronchiale die Exposition im Median noch 2,5 Jahre über den Erkrankungsbeginn hinaus andauerte, begann bei den COPD Patienten die Krankheit erst vier Jahre nach Expositionsende. Hierdurch gestaltet es sich oft schwierig, eine Assoziation zwischen berufsbedingter Exposition und Krankheit zu stellen.

Tabelle 21: Vergleichende Darstellung der jeweils ausgeübten Tätigkeiten

Asthma bronchiale	Personen- zahl	Chronisch obstruktive Lungenerkrankung	Personen- zahl
Frisörin	5	Schweißer, Schlosser, Kfz-Mechaniker	19
Schlosser	4	Bergbau Untertage	9
Maler und Lackierer	3	Kunststoffverarbeitung	3
Elektriker/Elektromonteur	3	Maler und Lackierer	3
Kfz-Mechaniker	3	Schreiner, Sägewerkarbeiter	3
Bäcker	3	Dreher	3
Schreiner	3	Landwirt	3
Stahlgerüstbauer/Betonsanierer	2	Kokerei	3
Maurer	2	Arbeiter in einer Gold- fabrik, Goldschmied	2
Verkäuferin	2	Gießer	2

Bei den Asthma bronchiale Patienten mit 10% am häufigsten vertreten ist der Beruf der Frisörin. Erst darauf folgen Schlosser mit 8%, Maler und Lackierer, Elektromonteur, Kfz-Mechaniker, Bäcker und Schreiner mit jeweils 6%. In dieser heterogenen Gruppe gibt es somit keinen Berufszweig, der sich anteilmäßig deutlich von den anderen abhebt. Die Risikoberufe für Asthma bronchiale haben sich jedoch weitestgehend bestätigt.

Die Gefährdung wurde hauptsächlich durch chemisch-irritative oder toxisch wirkende Arbeitsstoffe verursacht. Immunologisch wirkende Arbeitsstoffe, wie sie in der Bäckerei oder Landwirtschaft vorkommen, waren eher zweitrangig, was aufgrund der geringen landwirtschaftlich genutzten Fläche im Saarland nicht verwunderlich ist.^[95]

Die Mehrzahl der Patienten mit Chronisch obstruktiver Lungenerkrankung waren als Schlosser (24%) und im Bergbau Untertage (16%) tätig. Schweißer, Kfz-Mechaniker, Maler und Lackierer, Schreiner, Dreher, Landwirte, sowie Arbeiter aus der Kunststoffverarbeitung und der Kokerei waren zu jeweils 5% vertreten. In

der anteilmäßig größten Patientengruppe sind somit auch die in der Studie am häufigsten vorkommenden Berufe und Branchen vertreten. Dies unterstreicht noch einmal die Risikoerhöhung für Atemwegserkrankungen, welche von diesen Berufsgruppen ausgeht.

Tabelle 22: Darstellung der Symptomprävalenzen

Asthma bronchiale	Chronisch obstruktive Lungenerkrankung
Belastungsdyspnoe (26%)	Ruhedyspnoe (42%)
trockener Reizhusten (24%)	Husten mit Auswurf (17%)
Ruhedyspnoe (18%)	trockener Reizhusten (13%)
Husten mit Auswurf (7%)	Belastungsdyspnoe (11%)
retrosternales Brennen (7%)	thorakales Engegefühl (3%)
Rötung der Augen, Niesen (6%)	Augenbrennen (3%)
Kopfschmerzen (5%)	Leistungsknick (3%)
Fließschnupfen (4%)	Fließschnupfen (2%)

Die Symptome der COPDler und Asthma bronchiale Patienten sind, abgesehen von der prozentualen Verteilung, nahezu identisch. Während bei den Patienten mit Chronisch obstruktiver Lungenerkrankung die Ruhedyspnoe mit 42% deutlich vor den Symptomen wie produktiver Husten (17%), Reizhusten (13%) und Belastungsdyspnoe (11%) steht, leiden die Asthma bronchiale Patienten mit 26% vorrangig unter einer Belastungsdyspnoe, gefolgt von trockenem Reizhusten (24%), Ruhedyspnoe (18%) und produktivem Husten (7%). Es ist anzumerken, dass die Patienten mit Asthma bronchiale, wie oben ersichtlich, vornehmlich unter Belastung, und somit fast immer arbeitsplatzparallele, teilweise allergische Atembeschwerden angeben. Aufgabe des Arztes ist es daher, diesen vom Patienten oft nicht wahrgenommenen Kausalzusammenhang zu erfragen. Patienten mit Chronisch obstruktiver Lungenerkrankung hingegen geben diese Beschwerden expositions- und ortsunabhängig an, was es häufig schwierig gestaltet, eine Berufsabhängigkeit zu diagnostizieren.

Tabelle 23: Durchgeführte Diagnostik bei Asthma bronchiale und Chronisch obstruktiver Lungenerkrankung

Asthma bronchiale	Chronisch obstruktive Lungenerkrankung
Bodyplethysmographie (38%)	Bodyplethysmographie (37%)
CO-Diffusionskapazität (17%)	CO-Diffusionskapazität (16%)
Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit (10%)	Ruhe Spirographie (13%)
Provokationsmedikation (10%)	Residualvolumenmessung (10%)
Ruhe Spirographie (7%)	Blutgasanalyse (8%)
Residualvolumenmessung (6%)	spezifische IgE-Bestimmung (7%)
toxikologische Analyse (4%)	Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit (5%)
Peak-flow-Messung (4%)	Peak-flow-Messung (2%)
RAST (3%)	Arbeitsplatzbegehung (2%)

Auch bei diesen beiden Krankheitsbildern wurde an Diagnostik wieder hauptsächlich die Bodyplethysmographie durchgeführt.

Persistierende, irreversible Dyspnoe, produktiver Husten, anamnestisch jahrelanges Rauchen, ein langsames Fortschreiten der Erkrankung und abnorme Spirometrieergebnisse, welche unabhängig von äußeren Einflüssen persistieren, machen die Diagnose einer COPD sehr wahrscheinlich. Ein junges Erkrankungsalter bei bekannter Atopie und/oder allergischer Rhinitis, sowie saisonale Variabilität und deutliche Verbesserung der Symptome nach Gabe eines Bronchodilatators und/oder zweiwöchiger Behandlung mit systemischen Steroiden hingegen sprechen für das Vorliegen eines Asthma bronchiales.^[53]

6.2.8 Expositionen innerhalb ausgewählter Berufsgruppen

Zur Darstellung welcher gezielten Testung von Gefahrenstoffen es innerhalb der verschiedenen Tätigkeitsbereiche bedarf, sind im Folgenden einige ausgewählte Berufsgruppen und die entsprechenden Expositionen aufgezeigt.

Tabelle 24: Darstellung der Expositionen innerhalb ausgewählter Berufsgruppen

<p>Kfz-Mechaniker, Schlosser, Schweißer</p>	<p><u>Kühlschmierstoffe:</u> Emulgatoren (Alkaliseifen, Aminseifen, Sulfonate), Korrosionsinhibitoren (Benzoessäurederivate), Additiva (Disulfide, Polysulfide) Mikrobiozide (Formaldehyddepot-Verbindungen, Thiazide) Lösungsvermittler (Alkohole, Glycole), Entschäumer (Silikone, Siliziumsäureester)</p>
<p>Frisör</p>	<p><u>Haarfestiger, Haarsprays:</u> Dimethylether, denat. Alkohole, Butane, Aminomethyl, Vinylneodecanoate Copolymer, Toluol, Ethylbenzol, Propanol, Isopropyl Myristate, Panthenol, Parfum</p> <p><u>Blondier- und Färbemittel</u> Ammoniak, Persulfate, Wasserstoffperoxid</p>
<p>Raumpfleger</p>	<p><u>Tenside</u> Sulfate, Acylsulfate, Chloride, Glucoside</p> <p><u>Desinfektionsmittel</u> 2-Propanol, 1-Propanol, Glycerol, Myristylalkohol, Farbstoffe E 131</p>
<p>Maler und Lackierer</p>	<p><u>Farben und Lacke</u> Schwermetalle, Tributylzinnhydrid (hochtoxisch), Azofarbstoffe, Holzschutzmittel, VOC (leichtflüchtige organische Verbindungen), Lösungsmittel</p>

Schreiner und Holzverarbeitung	<u>Makromoleküle:</u> Zellulose, Polyosen und Lignin <u>Allergene:</u> Terpene, Paraffine, Fettsäuren, Phenole, Phtalsäureester, Sterole, Flavonoide 2,6 Dimethoxy-1,4-benzochinon (wird auch von Pilzen, welche die Hölzer befallen, produziert oder entsteht bei höheren Temperaturen in der Holzverarbeitung) <u>Cancerogene:</u> Coniferaldehyd und Sinapaldehyd (Ligninbausteine) Buchen- und Eichenholzstäube gelten nach heutigem Erkenntnisstand als krebserzeugend
---------------------------------------	---

Da es sich bei oben genannten Gefahrenstoffen um Literaturangaben handelt, sind diese nicht direkt auf das Patientenkollektiv dieser Studie übertragbar. Anhand der Expositionsprofile zeigt sich jedoch, dass die Studienpatienten mit den berufstypischen Gefahrenstoffen in unterschiedlichem Maße Kontakt hatten. Bei einem Schadstoffscreening sollte daher nach oben genannten Expositionen Ausschau gehalten werden.

7 Danksagung

In diesem Abschnitt möchte ich allen danken, die mir in vielfältiger Art und Weise in der Zeit der Fertigstellung meiner Dissertation zur Seite gestanden haben.

Herrn Prof. Dr. med. A. Buchter danke ich für die Bereitstellung des Themas, die Unterstützung bei der Erstellung dieser Arbeit, sowie für die freundliche Aufnahme am Institut.

Ich danke meinem Betreuer, Herrn Dr. M. Müller für sein Engagement bei auftretenden Problemen und die hilfreichen Vorschläge beim Korrekturlesen.

Ein besonderer Dank geht an meine Eltern, die mir ein sorgenfreies Studium ermöglicht und immer an mich geglaubt haben. Danke für alles, Ihr seid die Besten.

Meiner Schwester Sarah und meinen Brüdern Carmine und Mario möchte ich für das offene Ohr und den tollen geschwisterlichen Zusammenhalt danken, welcher mir stets den Rücken gestärkt hat.

Anna, Sylvie, Jutti, Sandra, Julchen, Ana und Ina: bessere Freunde kann man sich nicht wünschen.

Doch mein größter Dank gilt Dir, lieber Daniel. Du hast mich immer wieder motiviert und aufgebaut, konstruktive Kritik geübt und mich stets unterstützt. Danke für die wundervolle Zeit mit Dir.

8 Literatur

- [1] Buchter, A. et al. (2003) Diagnostik arbeitsbedingter Erkrankungen und arbeitsmedizinisch-diagnostische Tabellen. Homburg
- [2] Nowak, D. (2007) Arbeits- und umweltbedingte Lungen- und Atemwegserkrankungen. In: Medizinische Therapie 2007/2008. Springer, Berlin Heidelberg, S.1203-1212
- [3] Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (2007) Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit 2005. Berlin
- [4] Birnbaum, H. G., Atkins, K. M., Auerbach R., Berger, W. E., Greenberg, P. E., Holland, M., Wanke, L. A. (2002) Direct and indirect costs of asthma to an employer. *J Allergy Clin Immunol* 109:264-270
- [5] Leigh, J. P., Kreiss, K., Romano, P. S., Schenker, M. B. (2002) Costs of occupational COPD and asthma. *Chest* 121:264-272
- [6] Ward, M. M., Javitz, H. S., Smith, W. M., Whan, M. A. (2002) Lost income and work limitations in persons with chronic respiratory disorders. *J Clin Epidemiol* 55:260-268
- [7] Le Moual, N. et al.(2005) Asthma severity and exposure to occupational asthmogens, *Am J Respir Crit Care Med* 172:440-445
- [8] Wojtowitz, H.-J. (2008) Asbest: Eine Bilanz aus arbeitsmedizinischer Sicht. *Saarl. Ärztebl.* 10:10-15
- [9] Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM) (2005): Arbeit unter Einwirkung fibrogener, chemisch-irritativ, sensibilisierend und kanzerogen wirkender Aerosole – Arbeit unter Einwirkung von Asbeststaub. In: Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin
- [10] Stiefelhagen, P. (2002) Aktuelle Entwicklungen in der Pulmonologie. *Der Internist* 43:435-437
- [11] http://www.focus.de/karriere/perspektiven/berufe/tid-8465/bergmann_aid_232189.html; abgerufen am 25.03.08

- [12] Baur, X., Butz, M., Latza, U. (2003) Arbeitsbedingte Erkrankungen der Lungen und der Atemwege sowie Neoplasien. Deutsches Ärzteblatt 100:2658-2665
- [13] Bolt, H.M., Thier, R. (2003) Exposition am Arbeitsplatz. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 5: 392-396
- [14] Enderle, G., Seidel, H.-J. (2004) Arbeitsmedizin Fort- und Weiterbildung, Kurs A-C. Elsevier, München, S. 247
- [15] Steenland K., Brown D. (1995) Silicosis among gold miners: exposure--response analyses and risk assessment. Am J Public Health 85:1372-1377
- [16] Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (2009) Wissenschaftliche Begründung zur Berufskrankheit Nummer 4115 „Lungenfibrose durch extreme und langjährige Einwirkung von Schweißrauch und Schweißgasen – (Siderofibrose)“, S. 108 ff
- [17] Groneberg, D.A., Golpon, H., Welte T. (2006) Die chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD) Grundlagen, Risikofaktoren und Diagnose, Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Basic Features, Risk Factors and Diagnosis Pneumologie 60:679-693
- [18] Herold, G. (2006) Innere Medizin. Georg Thieme Verlag, Köln, S.298-290
- [19] Schultze-Werninghaus, G., Berdel, D., Buhl, R., Criée, C.-P., Gillissen, A. C., Kardos, P., Kroegel, W. Leupold, H. Lindemann, H. Magnussen, D. Nowak, K. F. Rabe, M. Rolke, H. Sitter, D. Ukena, C. Vogelmeier, T. Welte, R. Wettengel, H. Worth (2005) Leitlinie zur Diagnostik und Therapie von Patienten mit Asthma: Die wichtigsten Gesichtspunkte für das Erwachsenenalter. Medizinische Klinik 1:60-64
- [20] Strassburger, K. U., Will, W., Zober, A. (1996) Allergisches Berufsasthma (BK-Nr. 4301) in Deutschland. Auswertung der Berufskrankheiten-Dokumentationsdaten 1989-1993. Arbeitsmed., Sozialmed. Umweltmed 11:461-467
- [21] Kroegel, C., Buhl, R., Gillissen, A., Petro, W. (2005) Asthma bronchiale versus chronisch-obstruktive Lungenerkrankung (COPD). Von der Pathogenese zur Differentialdiagnostik und Differentialtherapie, Dtsch med Wochenschr 130:812-818
- [22] Herold, G. (2006) Innere Medizin. Georg Thieme Verlag, Köln, S. 325-326

[23] Sennekamp, J., Muller-Wening, D., Amthor, M., Baur, X., Bergmann, K. C., Costabel, U., Kirsten, D., Koschel, D., Kroidl, R., Liebetrau, G., Nowak, D., Schreiber, J., Vogelmeier, C. (2007) Arbeitsgemeinschaft Exogen-Allergische Alveolitis der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP) und der Deutschen Gesellschaft für Allergologie und Klinische Immunologie (DGAKI). Empfehlungen zur Diagnostik der exogen-allergischen Alveolitis. *Pneumologie* 61:52-56

[24] Herold, G. (2006) *Innere Medizin*. Georg Thieme Verlag, Köln, S. 326-328

[25] Interdisziplinäre Arbeitsgruppe "Allergische Rhinitis" der Sektion HNO (2003) Allergische Rhinokonjunktivitis. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Allergologie und klinische Immunologie. *Allergo J* 12:182-194

[26] Hildebrandt, H. (1998) *Klinisches Wörterbuch Pschyrembel*, de Gruyter, Berlin

[27] Herold, G. (2006) *Innere Medizin*. Georg Thieme Verlag, Köln S.323-324

[28] Präventivmedizinisches Zentrum für arbeitsbedingte Erkrankungen Homburg/Saar, Tätigkeitsbericht 1995/96

[29] Herold, G. (2006) *Innere Medizin*. Georg Thieme Verlag, Köln S. 293-296

[30] Emmert, B., Hallier, B. (2006) Ärztliche Meldepflicht bei begründetem Verdacht auf Vorliegen einer Berufskrankheit. *Z Allg med* 82:21-26

[31] Berufskrankheiten-Verordnung (BKV) vom 31. Oktober 1997. Bundesgesetzblatt (BGBl.), ausgegeben zu Bonn, Jahrgang 1997, Teil 1 Nr. 73, S. 2623, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 5. September 2002 (BGBl. I S. 3541), zuletzt bearbeitet 28. Februar 2005

[32] Mehrtens G., Perlebach E. (2002) *Die Berufskrankheitenverordnung (BKV), ergänzbare Sammlung der Vorschriften, Merkblätter und Materialien*. Erich Schmidt, Berlin

[33] *Bundesarbeitsblatt* 9/2001, S.89, Gefahrstoffe, 96. Allgemeiner Staubgrenzwert, Vorkommen

[34] Reig Rincón de Arellano I., Cimarra Alvarez-Lovell M., Fernández-Nieto M., Martínez-Cóccera C., Quirce Gancedo S., Robledo Echarren T., Seane Plata C., (2008) Occupational asthma due to acrylates in a graphic arts worker. *Allergol Immunopathol* 34:32-36

- [35] Quircel, S., Baeza, M. L., Barranco, R., Blasco, A., Sastre, J., Tornero, P. (2001) Occupational asthma caused by exposure to cyanoacrylate. *Allergy* 56:446-449
- [36] a) Piirila P., Kanerva L., Keskinen H. et al. (1998) Occupational respiratory hypersensitivity caused by preparations containing acrylates in dental personnel. *Clin Exp Allergy* 28:1404-1411;
b) Kopp, S. K., Brooks, S. M., Cassedy, K., McKay, R. T., Moller, D. R. (1985) Asthma and rhinitis due to ethyl cyanoacrylate instant glue. *Ann Intern Med* 102:613-615
- [37] Savonius B., Kanerva L., Keskinen H., Tuppurainen M. (1993) Occupational respiratory disease caused by acrylates. *Clin Exp Allergy* 23:416-424
- [38] Kopferschmidt-Kubler, M. C., Blaumeiser, M., Stenger R. et al. (1996) Asthma, rhinitis and urticaria following occupational exposure to cyanoacrylate glues. *Rev Mal Respir* 13:305-307
- [39] Online Nagelstudioverzeichnis für Deutschland und Österreich, abgerufen am 23.03.2009 auf (www.nagelstudios.at);
- [40] Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (1992) Obstruktive Atemwegserkrankungen im Friseurhandwerk und ihre gutachterliche Beurteilung. Alsterdruck, Hamburg
- [41] Heacock H., Rivers J. (1986) Occupational diseases of hairdressers. *Can J Public Health* 77:109-113
- [42] Blainey A., Cundell D., Davies R., Ollier S., Smith R. (1986) Occupational asthma in a hairdressing salon. *Thorax* 41:42-50
- [43] Schwaiblmaier M., Fruhmann, G., Vogelmeier C. (1997) Occupational asthma in hairdressers: results of inhalation tests with bleaching powder. *Int Arch Occup Environ Health* 70:419-423
- [44] Gamboa P., Castillo J., de la Cuesta C., Garcia B., Oehling A. (1989) Late asthmatic reaction in a hairdresser, due to the inhalation of ammonium persulphate salts. *Allergol Immunopathol* 17:109-111
- [45] Doll R., Peto R., Wheatley K. et al. (1994) Mortality in relation to smoking: 40 years' observation on male British doctors. *Br Med J* 309:901-911

- [46] Doll R. (1999) Risk from tobacco and potentials for health gain. *Int J Tuberc Lung Dis* 3:90-99
- [47] Carrozzi L., Paoletti P., Viegi G. (2000) Fattori di rischio e prevenzione delle malattie respiratorie. *Aggiornamento II dell'enciclopedia medica italiana* 3:5007-5021
- [48] Rothenbacher D., Arndt V., Fraisse E. et al. (1997) Chronic respiratory disease morbidity in construction workers: Patterns and prognostic significance for permanent disability and overall mortality. *Eur Respir J* 10:1093-1099
- [49] Telefonat mit Dr. Martin Butz, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) - Spitzenverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften und der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand – Referat Berufskrankheiten-Statistik/ZIGUV
- [50] Statistisches Bundesamt Deutschland, Pressemitteilung Nr. 101 vom 05.03.2004: Erwerbstätigkeit von Frauen nimmt weiter zu, abgerufen am 27.08.2010 auf www.destatis.de
- [51] Van Schalkwyk, E. M., Schultz, C., Joubert, J. R., White, N. W. (2004) Guide for office spirometry in adults. *S Afr Med J* 94:576-587
- [52] Bateman, E. D., Feldman, C., O'Brien, J., Plit, M. Joubert, J. R. (2004) Guideline for the Management of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). *S Afr Med J* 94:559-575
- [53] Flodin U., Jönsson P., Ziegler J., Axelson O. (1995) An epidemiological study of bronchial asthma and smoking. *Epidemiology* 6:503-505
- [54] Larbolette O., Allergien auf dem Vormarsch, Freiburg, abgerufen am 29.08.10 auf www.wissenschaft-online.de/abo/lexikon/biok/423
- [55] Ameille J., Pauli G., Calastreng-Crinquand A. et al. (2003) Reported incidence of occupational asthma in France, 1996-99. The ONAP programme. *Occup Environ Med* 60:136-141
- [56] Newman Taylor A. J., Nicholson P. J., Cullinan P., Boyle C., Burge P. S. (2004) Guidelines for the prevention, identification and management of occupational asthma: evidence review and recommendations. British Occupational Health Research Foundation, London

- [57] Kogevinas M., Zock J. P., Jarvis D. et al. (2007) Exposure to substances in the workplace and new-onset asthma: an international prospective population-based study (ECRHS-II). *Lancet* 370:336-341
- [58] Tarlo S. M., Balmes J., Balkissoon R. et al. (2008) Diagnosis and management of work-related asthma: American college of chest physicians consensus statement. *Chest* 134:1S-41S
- [59] Chan-Yeung M. (1990) Occupational asthma. *Chest* 98:148S-161S
- [60] Heederik D., Thorne P. S., Doekes G. (2002) Health-based occupational exposure limits for high molecular weight sensitizers: how long is the road we must travel? *Ann Occup Hyg* 46:439-446
- [61] Health and safety executive (2002) Control of substances hazardous to health: approved code of practice and guidance. London: HSE Books.
- [62] Calverley A. E., Rees D., Dowdeswell R. J., Linnett P. J., Kielkowski D. (1995) Platinum salt sensitivity in refinery workers: incidence and effects of smoking and exposure. *Occup Environ Med* 52: 661-666
- [63] Stenton S. C., Avery A. J., Walters E. H., Hendrick D. J. (1994) Technical note: statistical approaches to the identification of late asthmatic reactions. *Eur Respir J* 7:806-812
- [64] Sennekamp, J., Müller-Wening, D., Amthor, M., Baur, X., Bergmann, K.-C., Costabel, U., Kirsten, D., Koschel, D., Kroidl, R., Liebetrau, G., Nowak, D., Schreiber, J., Vogelmeier, C. (2007) Empfehlungen zur Diagnostik der exogen allergischen Alveolitis. *Pneumologie* 61:52-56
- [65] Olten, D., Korn, M., Mensing, T., Brüning, T., Merget, R. (2003) Atemwegs- und Lungenerkrankungen durch Kühlschmierstoffe. *Pneumologie* 57:212-221
- [66] Sennekamp, J. (2004) Extrinsic allergic alveolitis-hypersensitivity pneumonitis. Dustri, München.
- [67] Lacasse Y., Selman M., Costabel, U. et al. (2003) Clinical diagnosis of hypersensitivity pneumonitis. *Am J Respir Crit Care Med* 168:952-958

- [68] Hartman T. E. (2003) The HRCT features of extrinsic allergic alveolitis. *Semin Respir Crit Care Med* 24:419-426
- [69] Schwaiblmair, M., Beinert, T., Vogelmeier, C. et al. (1997) Cardiopulmonary exercise testing following hay exposure challenge in farmer's lung. *Eur Respir J* 10:2360-2365
- [70] Costabel, U., Guzman, J.. Bronchoalveolar lavage. In: Schwarz, M. I., King, T. E. Jr. (Hrsg.) (2003) *Interstitial lung disease*. Hamilton: BC Decker, London, 452-484
- [71] Semenzato, G., Bjermer, L., Costabel, U. et al. (1992) Clinical role of bronchoalveolar lavage in extrinsic allergic alveolitis. *Eur Respir Rev* 8:69-74
- [72] Amthor, M. J. (2003) Histologische Differenzialdiagnose der exogen allergischen Alveolitis EAA unter besonderer Berücksichtigung der Bronchiolitis obliterans mit organisierender Pneumonie (BOOP). *Allergologie* 26:310-312
- [73] Fink, J. N., Ortega, H. G., Reynolds, H. Y. et al. (2005) Needs and opportunities for research in hypersensitivity pneumonitis. *Am J Respir Crit Care Med* 171:792-798
- [74] Arbeitsgemeinschaft exogen-allergische Alveolitis. (1998) Empfehlungen zur inhalativen Provokationstestung bei exogen-allergischer Alveolitis. *Pneumologie* 52:444-446
- [75] National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) (1997) If it's silica, it's not just dust. Washington, abgerufen am 25.09.2009 auf <http://www.cdc.gov/niosh/pdfs/silicax.pdf> 1996.
- [76] National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) (2002) NIOSH hazard review: Health effects of occupational exposure to respirable crystalline silica. (DHHS Publication No. 2002-129). Washington, abgerufen am 25.09.2009 auf <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2002-129/02-129a.html>
- [77] Saiyed, H. N., Sharma, Y. K., Sadhu, H. G., Norboo, T., Patel, P. D., Patel, T.S. et al. (1991) Non-occupational pneumoconiosis at high altitude villages in central Ladakh. *Br J Ind Med*. 48:825-829. Siehe auch Kommentar in: *Br J Ind Med* (1992) 49:452-453
- [78] International Labour Organization (2002) Guidelines for the use of the ILO International classification of radiographs of pneumoconiosis. 2nd ed. Rev., Genf.

- [79] Hering, K. G., Jacobsen, M., Borsch-Galetke, E. et al. (2003) Die Weiterentwicklung der internationalen Staublungenklassifikation – von der ILO 1980 zur ILO 2000 und zur ILO 2000/Version Bundesrepublik Deutschland. *Pneumologie* 57:576-584
- [80] Meziane, M. A., Hruban, R. H., Zerhouni, E. A., Wheeler, P. S., Khouri, N. F., Fishmann, E. K., Hutchins, G. M., Siegelman, S. S. (1988) High-resolution CT of lung parenchyma with pathologic correlation. *Radiographics* 8:27-54
- [81] Kiener, H. P. Caplan-Syndrom. In: Thumb, N. (2001) *Praktische Rheumatologie*. Springer, Wien. S.166
- [82] Titscher, R. (1968) Das Caplan-Syndrom. *Lung* 138:158-160
- [83] Morawetz, F. (1971) Die Lungenmanifestationen des Rheumatismus, der Sklerodermie und der Dermatomyositis. *Lung*:145:244-254
- [84] Watz, H., Firner, K., Eichler, K., Achenbach, J., Wagner, T. O. F (2005) Die CT-Morphologie des Caplan-Syndroms bei einer 83-jährigen Patientin mit Hämoptysen. der Johann Wolfgang von Goethe-Universität Frankfurt, Poster 441 auf dem Kongress der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie in Berlin
- [85] Hering, K. G. (2003) Inhalationsschäden. In Freyschmidt, J., Galanski, M. (Hrsg) *Handbuch diagnostische Radiologie*. Band 4: Thorax. Springer, Heidelberg
- [86] Churg, A. M., Green, H. Y. (2005) Occupational lung disease. In: Churg, A. M., Myers, J. L., Tazelaar, H. D., Wright, J. L. (Hrsg) *Thurlbeck's pathology of the lung*. 3. Auflage. Thieme, New York Stuttgart, S.769-862
- [87] Craighead, J. E. (2008) Benign pleural and parenchymal diseases associated with asbestos exposure. In: Craighead, J. E., Gibbs, A. R. (Hrsg) *Asbestos and its diseases*. Oxford University Press, S.139-171
- [88] Akira, M., Yamamoto, S., Inoue, Y. et al (2003) High-Resolution CT of asbestosis and idiopathic pulmonary fibrosis. *AJR* 181:163-169
- [89] Hering, K. G., Tuengerthal, S., Kraus, T. (2004) Standardisierte CT/HRCT – Klassifikation der Bundesrepublik Deutschland für arbeits- und umweltbedingte Thoraxerkrankungen. *Radiologe* 44:500-511

[90] Webb, W. R., Müller, N. L., Naidich, D. P. (2009) High-resolution CT of the lung, 3. Auflage
Lippincott Williams&Wilkins, Philadelphia

[91] Nowak, D. (2006) Lungen- und Atemwegserkrankungen durch Arbeit und Umwelt, Springer
Lexikon Diagnose und Therapie, Berlin, S.1265-1272

[92] Ruff, L., Teschler, H., Dierkesmann, R., Hellmann, A., Barczok, M., Bodyplethysmographie
bei obstruktiven Atemwegserkrankungen und ihre Wertigkeit im Vergleich zu anderen
Lungenfunktionsprüfungen

[93] Köhler, D. (2000) Überwachung und Rehabilitation bei Asbestexponierten – ein
unterschätztes Problem. Pneumologie 54:143-146

[94] Nowak, D. (2006) Berufsbedingte Erkrankungen der Atemwege. Pneumologie 3:425-443

[95] Landschaftsprogramm Saarland. Waldwirtschaft und Landwirtschaft.abgerufen am 23.08.09
auf http://www.saarland.de/dokumente/thema_geoportal/Wald_Landwirtschaft_Juni09.pdf

Lebenslauf

Persönliche Daten

Name	Coroneo
Vorname	Sabrina
Geburtsdatum	01.05.1981
Geburtsort	Haselünne
Familienstand	verheiratet
Nationalität	deutsch

Schulbildung

1987-1991	Grundschule Holthausen-Biene
1991-2000	Gymnasium Leoninum Handrup, Abschluss Abitur

Studium

10/2000-11/2007	Studium der Humanmedizin
10/2000-09/2006	Universität des Saarlandes in Homburg/Saar
10/2003-03/2004	Auslandssemester an der Università degli studi di Perugia; Italien
10/2006-11/2007	Westfälische-Wilhelms-Universität Münster
09/2002	Ärztliche Vorprüfung
09/2003	Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
03/2006	Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
04/2006-09/2006	Datenerhebung für die Dissertation
10/2006-09/2007	Praktisches Jahr am Universitätsklinikum Münster Wahlfach: Dermatologie
11/2007	Dritter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung

Berufstätigkeit

Seit 02/2008	Assistenzärztin an der Fachklinik Hornheide, Münster (Dermatologie)
--------------	--