

Aus dem Institut und der Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und
Umweltmedizin
der Ludwig-Maximilians-Universität München
Direktor: Prof. Dr. Dennis Nowak

**Auswirkungen des Rauchverhaltens auf die
Lungenfunktionsparameter
von jungen Erwachsenen (Querschnittsanalyse)
- eine Auswertung im Rahmen der Solar II Studie -**

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Julia Maria Greipel

aus Rosenheim

2012

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. K. Radon

Mitberichterstatter: Priv. Doz. Dr. Markus Ege

Mitbetreuung durch den
promovierten Mitarbeiter: Dr. S. Heinrich

Dekan: Prof. Dr. Dr. h.c. M. Reiser, FACR, FRCR

Tag der mündlichen Prüfung: 12.07.2012

Für meine Eltern

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Rauchen in der deutschen Allgemeinbevölkerung	1
1.2	Gesundheitliche Auswirkungen des Rauchens	3
1.3	Rauchen und obstruktive Lungenerkrankungen	4
1.3.1	Rauchen und Asthma	4
1.3.2	Rauchen und COPD	5
1.3.3	Gesundheitliche Auswirkungen des Passivrauchs	6
1.3.4	Auswirkungen von Asthma bronchiale und COPD auf die Lebensqualität	7
1.3.5	Diagnostik von Asthma bronchiale und COPD	8
1.3.6	Therapie von Asthma bronchiale und COPD	9
1.4	Nikotinsucht und Therapieansätze	9
1.5	Individuelle und gesamtwirtschaftliche Kosten des Tabakkonsums	11
2	Zielsetzung	13
3	Material und Methoden	15
3.1	Studienpopulation	15
3.1.1	ISAAC II Studie	15
3.1.2	SOLAR I Studie	16
3.1.3	SOLAR II Studie	17
3.2	Durchführung der SOLAR II Studie	17
3.2.1	Anschreiben der Probanden	17
3.2.2	SOLAR II Fragebogen	18
3.2.3	Ablauf der klinischen Untersuchung	21
3.3	Lungenfunktionsuntersuchung nach ECRHS	23
3.3.1	Basale Spirometrie	23
3.3.2	Ausschlusskriterien	23
3.3.3	Technik der Lungenfunktionsuntersuchung	23
3.3.4	Ablauf der basalen Spirometrie	24
3.3.5	Auswertung und Befundung der basalen Spirometrie	26
3.4	Statistische Analyse	29
3.4.1	Deskriptive und bivariate Darstellung	29
3.4.2	Bildung der Regressionsmodelle	29
4	Ergebnisse	31
4.1	Ausschöpfung der untersuchten Stichprobe	31

4.2	Vergleich von Teilnehmern und Nichtteilnehmern der klinischen Untersuchung	33
4.3	Deskriptive Beschreibung der Teilnehmer an der Lungenfunktionsuntersuchung	34
4.3.1	Rauchverhalten	35
4.3.2	Passivrauchexposition des Kollektives.....	36
4.3.3	Lungenfunktionsergebnisse der SOLAR II Studie.....	36
4.3.4	Lungenfunktionsergebnisse aus der ISAAC II Studie.....	37
4.3.5	Asthma.....	37
4.4	Bivariate Analysen	38
4.4.1	Zusammenhang zwischen Geschlecht und Rauchverhalten.....	38
4.4.2	Zusammenhang zwischen Bildung und Rauchverhalten.....	40
4.4.3	Zusammenhang zwischen Studienzentrum und Rauchverhalten	42
4.4.4	Zusammenhang zwischen Asthmediagnosen und Rauchverhalten.....	43
4.4.5	Zusammenhang zwischen beruflichem Asthmarisiko Rauchverhalten.....	45
4.4.6	Bivariater Zusammenhang zwischen Rauchverhalten und den Lungenfunktionsparametern.....	46
4.4.7	Bivariater Zusammenhang zwischen Gewicht und Größe mit den Lungenfunktionsparametern.....	49
4.4.8	Bivariater Zusammenhang zwischen Geschlecht und den Lungenfunktionsparametern.....	49
4.4.9	Bivariater Zusammenhang zwischen Bildung und den Lungenfunktionsparametern.....	49
4.4.10	Bivariater Zusammenhang zwischen Studienzentrum und den Lungenfunktionsparametern.....	49
4.4.11	Bivariater Zusammenhang zwischen Asthmediagnosen und Familienanamnese mit den Lungenfunktionsparametern.....	50
4.4.12	Bivariater Zusammenhang zwischen beruflicher Exposition und den Lungenfunktionsparametern.....	50
4.5	Ergebnisse der multiplen linearen Regression	51
4.5.1	Rauchverhalten / Rauchstatus und Lungenfunktionsergebnisse	51
4.5.2	Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen den Packyears und den Lungenfunktionsparametern	53

4.5.3	Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen den Nichtrauchern mit Passivrauchexposition und den Lungenfunktionsparametern.....	56
4.5.4	Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen der kumulierten Passivrauchexposition und Lungenfunktionsparametern.....	59
4.6	Sensitivitätsanalyse.....	62
4.6.1	Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen dem Rauchstatus und den Lungenfunktionsparametern.....	62
4.6.2	Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen den Packyears und Lungenfunktionswerten.....	63
4.6.3	Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Nichtrauchern mit Passivrauchexposition und Lungenfunktionswerten.....	63
4.6.4	Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Nichtrauchern mit kumulierter Passivrauchexposition und Lungenfunktionswerten.....	64
5	Diskussion.....	65
5.1	Diskussion der Methodik.....	65
5.1.1	Studiendesign.....	65
5.1.2	Teilnahmebereitschaft und Repräsentativität der untersuchten Stichprobe.....	66
5.1.3	Fragebogeninstrument.....	67
5.1.4	Lungenfunktionstests.....	67
5.2	Diskussion der deskriptiven Ergebnisse.....	68
5.2.1	Aktivrauchen.....	68
5.2.2	Passivrauchexposition.....	69
5.2.3	Lungenfunktionsergebnisse.....	69
5.2.4	Prävalenz von Asthma.....	70
5.3	Diskussion der bivariaten Ergebnisse.....	70
5.3.1	Zusammenhang zwischen Geschlecht und Rauchverhalten.....	70
5.3.2	Zusammenhang zwischen Bildung und Rauchverhalten.....	71
5.3.3	Zusammenhang zwischen Studienzentrum und Rauchverhalten.....	72
5.3.4	Zusammenhang zwischen Asthmadiagnosen und Rauchverhalten.....	73

5.3.5	Zusammenhang zwischen beruflichem Asthmarisiko und Rauchverhalten	73
5.3.6	Zusammenhang zwischen Rauchverhalten und den Lungenfunktionsparametern	74
5.3.7	Bivariater Zusammenhang zwischen Gewicht und Größe mit den Lungenfunktionsparametern	75
5.3.8	Bivariater Zusammenhang zwischen Geschlecht und den Lungenfunktionsparametern	75
5.3.9	Bivariater Zusammenhang zwischen Bildung und den Lungenfunktionsparametern	76
5.3.10	Bivariater Zusammenhang zwischen Studienzentrum und den Lungenfunktionsparametern	76
5.3.11	Bivariater Zusammenhang zwischen Asthmediagnosen und den Lungenfunktionsparametern	77
5.3.12	Bivariater Zusammenhang zwischen beruflichem Asthmarisiko und den Lungenfunktionsparametern	77
5.4	Diskussion der Ergebnisse der multiplen linearen Regression.....	77
5.4.1	Rauchverhalten / Rauchstatus und Lungenfunktionsergebnisse	77
5.4.2	Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen den Packyears und den Lungenfunktionsparametern	79
5.4.3	Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen den Nichtrauchern mit Passivrauchexposition und den Lungenfunktionsparametern	79
5.4.4	Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen der kumulierten Passivrauchexposition und Lungenfunktionsparametern	80
5.5	Diskussion der Sensitivitätsanalyse.....	80
5.5.1	Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen dem Rauchstatus und den Lungenfunktionsparametern	80
5.5.2	Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen den Packyears und Lungenfunktionswerten	81
5.5.3	Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Nichtrauchern mit Passivrauchexposition und Lungenfunktionswerten	82

5.5.4	Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Nichtrauchern mit kumulierter Passivrauchexposition und Lungenfunktionswerten	82
5.6	Ausblick.....	82
6	Zusammenfassung	84
7	Literatur	85
8	Anhang.....	94
9	Danksagung.....	141

Abkürzungsverzeichnis

ATP	Ambient Temperature Pressure
BTPS	Body Temperature Pressure Saturated
COPD	Chronisch obstruktive Lungenerkrankungen
DDR	Deutsche Demokratische Republik
ECRHS	European Community Respiratory Health Survey
EGKS	Europäische Gesellschaft für Kohle und Stahl
FEV ₁	Einsekundenkapazität
FEV ₁ %FVC	Tiffeneau Index
FRC	Funktionelle Residualkapazität
FVC	Forcierte Vitalkapazität
h/d Passivrauchexpo.	Stunden / Tag Passivrauchexposition
ISAAC	International Study of Asthma and Allergies in Childhood
IVC	Inspiratorische Vitalkapazität
K.A.	Keine Angabe
MEF	Maximal Expiratory Flow (maximaler expiratorischer Fluss)
MMEF	Maximal Mid Expiratory Flow (maximaler mittlerer expiratorischer Fluss)
Packyears	(Zigaretten pro Tag / 20) * (Rauchdauer in Jahren)
PEF	Peak Expiratory Flow (expiratorischer Spitzenfluss)
RV	Residualvolumen
SOLAR	Studie zu beruflichen Allergierisiken in Ost- und Westdeutschland
TLC	Totale Lungenkapazität
vs.	versus

1 Einleitung

Die vorliegende Arbeit wurde aus Daten der Studie zu beruflichen Allergierisiken in Ost- und Westdeutschland (SOLAR II) erstellt. Der Fokus von SOLAR II ist auf den Verlauf von allergischen Erkrankungen über den Zeitraum der Adoleszenz gerichtet. Hierbei wurden unter anderem die Rauchgewohnheiten der Probanden erfasst. Die vorliegende Arbeit untersucht, inwiefern sich das Rauchverhalten auf die Lungenfunktionsparameter der jungen Erwachsenen auswirkte.

1.1 Rauchen in der deutschen Allgemeinbevölkerung

Obwohl der Zusammenhang zwischen Rauchen und u.a. einem erhöhten Risiko für chronische Lungenerkrankungen (44) bekannt ist, ist das Rauchen weiterhin auch in der jungen Bevölkerung verbreitet. Insgesamt waren im Jahre 2009 26% der deutschen Bevölkerung über 15 Jahre Raucher (129).

Unter den 21- bis 24-Jährigen Rauchern in Deutschland rauchten im Jahr 2006 nach den Trenduntersuchungen zum Rauchen von Baumeister et al. 37% der Frauen und 42% der Männer gelegentlich, 22% rauchten täglich bis zu 10 Zigaretten und 41% der Frauen und 37% der Männer konsumierten täglich mehr als 11 Zigaretten (10). Bei den 12- bis 17-Jährigen ist seit dem Jahr 2001 ein kontinuierlicher Rückgang des Raucheranteils von 28% auf 15% zu beobachten. Gleichzeitig stellte unter anderem das Bundesgesundheitsministerium fest, dass der Anteil der Jugendlichen, die noch nie geraucht haben, deutlich von 41% auf 61% angestiegen ist (100; 116) (Abbildung 1-1).

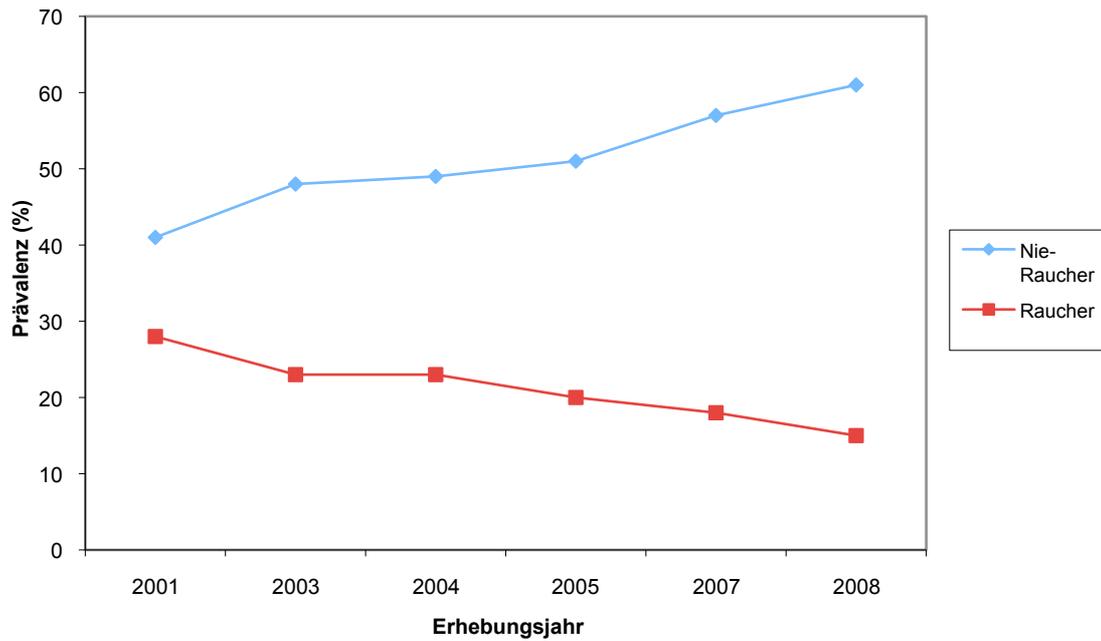


Abbildung 1-1 Prävalenz des Rauchens bei den 12- bis 17-Jährigen nach Erhebungsjahr (100)

Auch die Geschlechterverteilung unter den Rauchern hat sich in den letzten Jahrzehnten geändert. Erst in den Nachkriegszeiten und vor allem im Zuge der Frauenbewegung wurde das Rauchen bei Frauen aller gesellschaftlichen Schichten üblich, was sich in zunehmenden Raucheranteilen unter den Frauen zeigte. Der Anteil der Frauen, die jemals in ihrem Leben regelmäßig geraucht haben, ist insbesondere bei den Geburtsjahrgängen ab 1940 angestiegen, während bei Männern die Anteile zu Beginn des 20. Jahrhunderts konstant hoch blieben. In den vergangenen zwei Jahrzehnten zeigte sich bei den Männern eine rückläufige Tendenz der Prävalenz des Rauchens. Der Frauenanteil unter den Rauchern stieg bis zum Jahr 2003 immer mehr an (31%), jedoch ist er inzwischen rückläufig (28%) (71) (Abbildung 1-2). Insgesamt ist die Raucherprävalenz unter den Frauen nach wie vor geringer als unter den Männern.

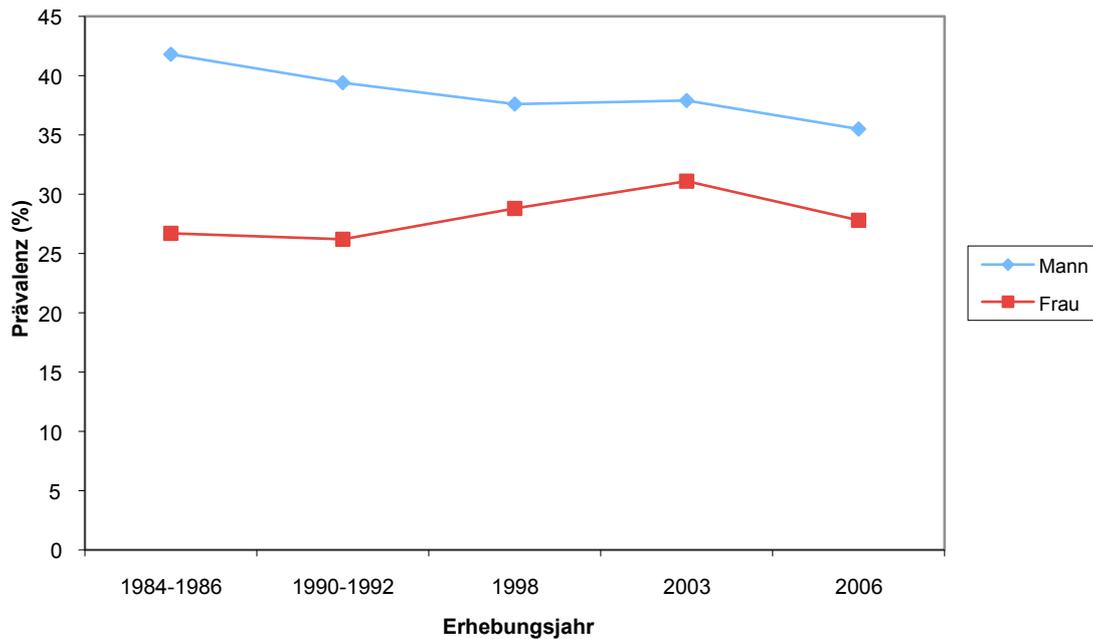


Abbildung 1-2 Geschlechtsspezifische Prävalenz des Rauchens bei 25- bis 69-jährigen Männern und Frauen nach Erhebungsjahr (71)

Nicht nur zwischen Frauen und Männern ist ein unterschiedliches Rauchverhalten zu beobachten, sondern auch zwischen Ost- und Westdeutschland. Bei den in den neuen Bundesländern lebenden jüngeren Erwachsenen war 2006 der Anteil aktueller Raucher um 6% bis 10% höher als bei der vergleichbaren Altersgruppe im Westen (150). Aus Trenduntersuchungen ging hervor, dass im gesamtdeutschen Vergleich die Zunahme von Raucherinnen in den neuen Bundesländern besonders stark ausgeprägt war (66). In den 1990er Jahren ist der Anteil aktueller Raucherinnen in Ostdeutschland von 21% auf 29% gestiegen (66).

Unterschiede im Rauchverhalten sind auch zwischen großstädtischen und ländlichen oder kleinstädtischen Regionen zu finden. In großstädtischen Regionen lebende Menschen rauchten in einer Studie im Jahr 2006 nicht nur häufiger, sondern darüber hinaus auch mehr Zigaretten pro Tag. Als mögliche Gründe hierfür ist z.B. die größere Anzahl von Zigarettenautomaten und Zigarettenwerbung in Großstädten denkbar (150).

1.2 Gesundheitliche Auswirkungen des Rauchens

Vor allem die gesundheitlichen Schäden des Rauchens sind von entscheidender Relevanz für das Individuum und die Gesellschaft. Die möglichen gesundheitlichen Langzeitfolgen des Rauchens auf den Respirationstrakt sind chronische Bronchitis,

chronisch obstruktive Lungenerkrankungen (COPD), Lungenemphysem, Asthma und Lungenentzündungen. Systemisch konnten auch negative Einflüsse auf z.B. Katarakt, Arteriosklerose, koronare Herzkrankheiten, zerebrovaskuläre Erkrankungen, maligne Tumoren und zahlreiche andere Erkrankungen nachgewiesen werden (31; 107; 119; 146).

Es ist bekannt, dass Raucher eine verringerte Lebenserwartung gegenüber der Allgemeinbevölkerung haben (39) (Abbildung 1-3)

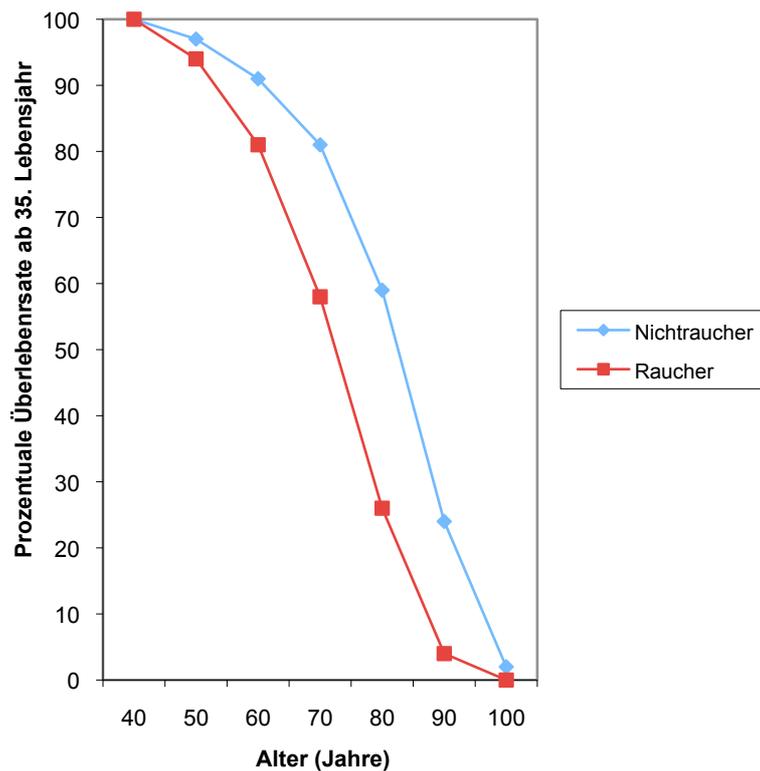


Abbildung 1-3 Überleben ab dem 35. Lebensjahr für Raucher und Nichtraucher unter männlichen Ärzten in Großbritannien, die 1900-1930 geboren wurden (39)

1.3 Rauchen und obstruktive Lungenerkrankungen

In der dieser Arbeit wurde der Fokus auf die pulmonalen Auswirkungen des Rauchens gerichtet.

1.3.1 Rauchen und Asthma

Eine gesundheitliche Folge, die durch das Rauchen hervorgerufen oder verschlimmert werden kann, ist Asthma bronchiale. Dieses wird definiert, als „eine chronisch

entzündliche Erkrankung der Atemwege, charakterisiert durch eine bronchiale Hyperreagibilität und eine variable Atemwegsobstruktion (7)“. Eine eosinophile Schleimhautentzündung mit vermehrter Schleimsekretion und Spasmus der glatten Muskulatur ist der typische Befund (47).

Besonders alarmierend ist die Prävalenz, die Asthma in der westlichen Welt erreicht hat (8). In Deutschland wurde im Jahr 2008 die Asthmaprävalenz bei Kindern auf 10% und bei Erwachsenen auf 5% geschätzt (5). Da Anamnese- und Befunderhebungen den Schweregrad der instabilen obstruktiven Lungenerkrankungen nur unzureichend abschätzen lassen, sind objektive Lungenfunktionsprüfungen erforderlich (110).

Einige Studien zeigten, dass Rauchen zu einer erhöhten Inzidenz von Asthma führt (38; 69; 74; 111; 134; 156). Allerdings fanden sich auch Studien, die keinen oder nur einen geringen Effekt (56; 147) feststellten und eine Forschergruppe berichtete sogar über eine Verbesserung des Asthmas durch Rauchen (143).

Untersuchungen beobachteten bei rauchenden Asthmatikern eine Progredienz der Symptome (1; 125) und erhöhte Hospitalisierungsraten (122). In vielen Industriestaaten waren über 20% der Erwachsenen mit Asthma bronchiale Raucher (1; 77; 123; 125; 144; 152), im Vergleich zu einer Prävalenz des Asthma bronchiale in der Gesamtbevölkerung von etwa 5% (7).

Frauen haben ein erhöhtes Risiko für die Entstehung von Asthma bronchiale. Dieses Risiko potenzierte sich, wenn Frauen rauchten (74).

Die meisten Studien, die die Auswirkungen von Rauchen auf die Lungenfunktion betrachteten, wurden mit älteren Erwachsenen (72; 126) durchgeführt. Jedoch ist auch in der jüngeren Generation der Tabakkonsum weit verbreitet und verlangt deshalb eine genauere Analyse. Kaur et al. fiel vor allem in der Adoleszenz auf, dass Asthma oft unzureichend diagnostiziert und behandelt wurde (67). Besonders junge Asthmatiker folgten verglichen mit der Allgemeinbevölkerung nicht den ärztlichen Empfehlungen zum Rauchverhalten (96).

1.3.2 Rauchen und COPD

Die COPD (Chronisch obstruktive Lungenerkrankung) kann als eine Volkskrankheit bezeichnet werden. Die Prävalenz einer klinisch relevanten COPD variiert in den europäischen Ländern zwischen 4 und 10% der erwachsenen Bevölkerung (43). In der BOLD-Studie wurde ermittelt, dass 15% der Deutschen über 40 Jahre an COPD leiden, bei den über 70-Jährigen waren es fast 30% (15).

In einer Studie von Urrutia et al. konnte ein direkter Zusammenhang zwischen der Anzahl der konsumierten Zigaretten pro Tag und der Minderung des FEV₁ Wertes und des Tiffeneau Index nachgewiesen werden (145). Rauchen gilt laut Chaudhuri et al. als die primäre Ursache für eine Minderung des FEV₁ und beschleunigte darüber hinaus noch die Abnahme der Einsekundenkapazität (27). Fletcher et al. konnten zeigen, dass die Lungenfunktion mit zunehmender Dauer des Rauchens immer mehr die Kriterien einer COPD erfüllte (44). Boulet et al. wiesen nach, dass junge rauchende Asthmatiker bereits Lungenfunktionen hatten, die dem Frühstadium einer COPD ähnelten (16).

Jedoch ist hier anzumerken, dass die COPD eine Krankheit ist, die vermehrt nach Zigarettenkonsum im höheren Alter auftritt. Sie spielt für die dieser Arbeit zugrunde liegende SOLAR II Studie nur eine untergeordnete Rolle, da die Probanden im Schnitt erst 22 Jahre alt waren.

1.3.3 Gesundheitliche Auswirkungen des Passivrauchs

Unter "Passivrauchexposition" versteht man die Aufnahme von Tabakrauch aus der Raumluft. Er besteht zu 85% aus Nebenstromrauch und zu 15% aus ausgeatmetem Hauptstromrauch. Hauptstromrauch wird am Mundende der Zigarette oder anderer Rauchtobakprodukte während des Ziehens sowie beim Ausstoßen der Luft durch den Raucher gebildet. Nebenstromrauch bezeichnet den durch glimmende Zigaretten oder andere Rauchtobakprodukte freigesetzten Rauch (45). Nicht nur das Aktivrauchen birgt gesundheitliche Risiken, sondern auch die passive Exposition gegenüber Tabakrauch führte zu einer Zunahme von Asthma bei Kindern (135). Schon ungeborene Kinder werden bereits im Mutterleib geschädigt (112) und die Entwicklung des Gehirns und die Funktion der Synapsen beeinträchtigt (126), außerdem konnte gezeigt werden, dass das Risiko für ein geringes Geburtsgewicht des Kindes durch Passivrauchexposition um rund 20% erhöht wird (78). Passivrauchexposition von Kindern erhöht laut Cheraghi et al. das Risiko für eine dauerhafte Beeinträchtigung der Lungenfunktion und erhöht dosisabhängig auch das Risiko von Kindern für Keuchen und pfeifende Atemgeräusche, Schleimbildung, Husten und Kurzatmigkeit (28). In weiteren Studien zeigte sich, dass mütterliches Rauchen einen größeren Einfluss auf die Lungenentwicklung hatte, als väterliches Rauchen oder das Rauchen anderer Familienmitglieder (42; 134; 138).

Nicht nur bei Kindern sondern auch bei Erwachsenen fand sich eine Zunahme von chronischer Bronchitis und Asthma, wenn diese gegenüber Passivrauch exponiert waren. Einige epidemiologische Studien ergaben, dass Asthmaexazerbationen

verschlimmert wurden und medizinische Hilfe öfter in Anspruch genommen wurde (41; 80; 104; 145). Leider ist die derzeitige Datenlage nicht eindeutig. Andere Studien zeigen keinen oder sogar einen positiven Effekt durch Passivrauchexposition auf die Gesundheit (155). Fallstudien ergaben, dass vor allem kurze Expositionszeiten nur einen geringen negativen Effekt auf die Lungenfunktion bewirkten (92; 93).

Im Erwachsenenalter ist die Passivrauchexposition am Arbeitsplatz und zu Hause am relevantesten, da man hier die meiste Zeit verbringt (71; 76; 104). Xu et al. konnten zu dieser These einen direkten Zusammenhang mit einer Abnahme des FEV₁ Wertes nachweisen (158). Dies zeigte sich besonders bei Personen, die nur am Arbeitsplatz und nicht zu Hause exponiert waren (63). Studien zeigten, dass die Abnahme der Expositionszeit am Arbeitsplatz einen hohen Anteil an der Primärprävention hatte (13; 140). Dies kam vor allem jungen Erwachsenen zu Gute (59).

Vor allem Menschen mit einem niedrigeren sozialen Status scheinen im Bezug auf Asthma bronchiale und COPD benachteiligt zu sein. Zum einen gaben sie häufiger schwerere respiratorische Symptome an (142), zum anderen waren sie auch durch ihre Arbeitsumfelder häufiger Passivrauch ausgesetzt (71; 104) (Abbildung 1-4).

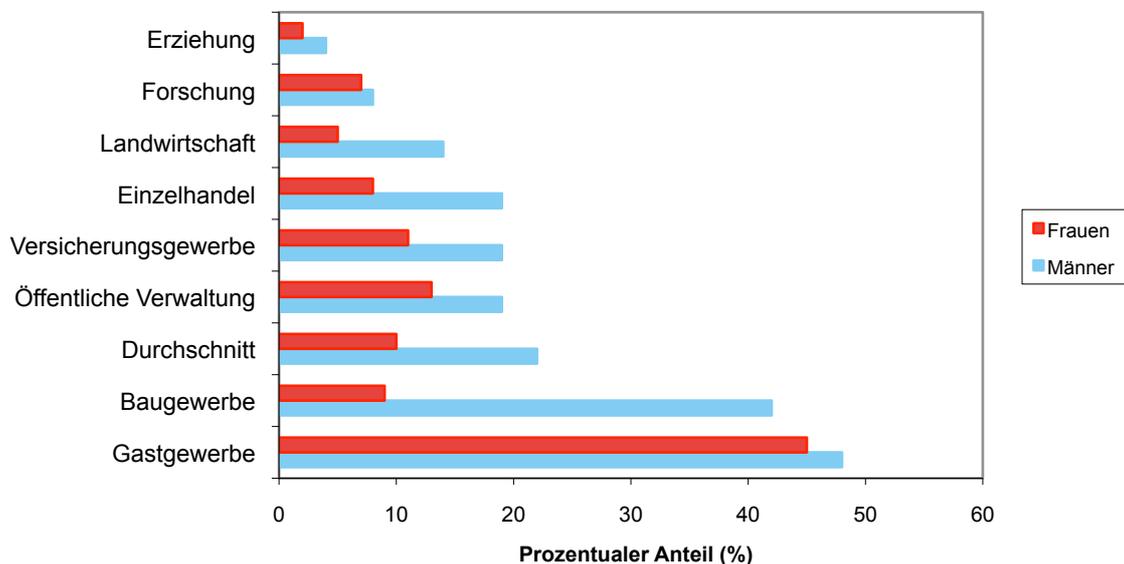


Abbildung 1-4 Anteile der Erwachsenen, die am Arbeitsplatz Passivrauch exponiert sind. Stand 2006 (71)

1.3.4 Auswirkungen von Asthma bronchiale und COPD auf die Lebensqualität

Die Lebensqualität leidet häufig sehr stark unter chronisch obstruktiven Erkrankungen. Das St. George Respiratory Questionnaire (SGRQ) (120) ist ein gebräuchliches

Instrument zur Untersuchung der Lebensqualität von Patienten mit Lungenerkrankungen. Je höher der resultierende Score, desto mehr wird die Lebensqualität durch die Krankheit beeinträchtigt. Er korreliert direkt invers mit dem FEV_1 (98).

Asthma bronchiale gilt als chronische Erkrankung, deren Einfluss auf die Lebensqualität der Betroffenen besonders hoch ist. So zeigten Studien, dass Kinder, die Asthma hatten, häufiger in der Schule fehlten, als gesunde Kinder. Auch ihr Spielverhalten, ihre Sportteilnahme und die Schulaufgaben wurden durch die Erkrankung negativ beeinflusst (17; 54). Der Alltag von Erwachsenen wurde dahingehend beeinflusst, dass sie weniger Autonomie besaßen und das allgemeine Wohlbefinden niedriger lag (89). Besonders wurde eine Einschränkung der Freizeitaktivitäten, der Arbeit, des Soziallebens, der Kommunikation und der Haushaltsbewältigung angegeben (17). Darüber hinaus hatten die sowohl Asthma bronchiale als auch COPD Patienten Angst vor weiteren Asthmaattacken, Nebenwirkungen der Medikamente, der Qualität ihrer Leistung am Arbeitsplatz beziehungsweise in der Schule und vor dem sozialen Stigma krank zu sein und litten häufiger an Angststörungen (81). Asthmaerkrankte hatten ein doppelt so hohes Risiko, eine Depression zu erleiden, als die Allgemeinbevölkerung (30).

1.3.5 Diagnostik von Asthma bronchiale und COPD

Die Lungenfunktionsuntersuchung dient der Erkennung funktioneller Einschränkungen, wie diese typisch für das Asthma bronchiale, die COPD, die interstitiellen Lungenerkrankungen mit Obstruktion oder Restriktion sind. Selbst bronchiale Hyperreagibilität lässt sich häufig durch typische Veränderungen im Fluss-Volumendiagramm oder an den Lungenvolumina erkennen. Die Untersuchung kann durch einen Broncholysetest oder die unspezifische bronchiale Provokation mit Methacholin ergänzt werden (47).

Wichtige Parameter der Lungenfunktionsuntersuchung sind der FEV_1 , FVC und $FEV_1\%FVC$ Wert. Die forcierte expiratorische Vitalkapazität (FVC) ist das aus maximaler Inspirationslage rasch und vollständig ausgeatmete Volumen in Liter. Die expiratorische Einsekundenkapazität (FEV_1) ist das innerhalb der ersten Sekunde rasch unter größter Anstrengung ausgeatmete Volumen. Es wird in Litern pro Sekunde angegeben (absolute Einsekundenkapazität). Der Tiffeneau Index (relative Einsekundenkapazität) berechnet sich aus dem Quotienten der Einsekundenkapazität

(FEV₁) der Lunge und der forcierten Vitalkapazität (FVC). Mit Hilfe dieser Parameter können Atemwegsobstruktionen erkannt werden, da betroffene Patienten deutlich weniger Volumen in der ersten Sekunde ausatmen können (73). Der Tiffeneau Index (FEV₁%FVC) und der FEV₁ sind daher besonders aussagekräftige Werte zur Darstellung obstruktiver Lungenfunktionsveränderungen (102).

1.3.6 Therapie von Asthma bronchiale und COPD

Rauchen hat an Genese und Progredienz obstruktiver Krankheitsbilder einen wesentlichen Anteil und muss als Faktor für Primär-, und Sekundärprävention miteinbezogen werden.

Neben der medikamentösen Therapie von Asthma bronchiale mit Glukokortikoiden, Mastzellstabilisatoren, Leukotrienrezeptor-Antagonisten, anti-IgE-Antikörpern, Methylxantinen und/oder Betasympathomimetika, sind präventive und nicht medikamentöse Maßnahmen unverzichtbare Bestandteile der Behandlung. Hierzu gehören insbesondere Maßnahmen wie Allergen-Karenz, Impfungen, allergenspezifische Immuntherapie, gegebenenfalls Arbeitsplatzberatung, Patientenschulung, körperliches Training (Asthma-Sport), Atem- und Physiotherapie, Raucherentwöhnung, Gewichtsreduktion, psychosoziale Betreuung und Rehabilitation (6).

Bei der COPD werden ähnliche Maßnahmen angewandt. Primär stehen die Raucherentwöhnung, Schutzimpfungen und Arbeitsplatzhygiene im Vordergrund, dann schließen sich medikamentöse Maßnahmen, wie die Behandlung mit Betasympathomimetika, Anticholinergika und Methylxanthinen und Glukokortikoiden, körperliches Training, Patientenschulung, Physiotherapie und Ernährungsberatung an. In fortgeschrittenen Stadien einer COPD wird Langzeitsauerstofftherapie, nichtinvasive Beatmung, Emphysemchirurgie und als ultima ratio eine Lungentransplantation angewendet (6).

1.4 Nikotinsucht und Therapieansätze

Die Nikotinabhängigkeit ist eine Krankheit, die konstant in ihrer Bedeutung durch die damit verbundenen Spätfolgen zunimmt (159). Bereits das Angehen gegen Nikotinsucht allein stellt für den Einzelnen häufig eine schwierige Aufgabe dar, und noch dazu gehen die Bestrebungen der Tabakindustrie entgegen den gesundheitspolitisch

wünschenswerten Zielen. Obwohl seit Anfang 2007 die Werbung für Tabakerzeugnisse in Zeitungen, Zeitschriften sowie im Internet verboten wurde und auch das Sponsoring grenzüberschreitender Veranstaltungen wie Formel-1-Rennen und Radiosendungen durch Tabakkonzerne unzulässig wurde, sind Kino- und Plakatwerbung weiterhin möglich. Die Ausgaben der Tabakindustrie für Werbung, Promotion und Sponsoring beliefen sich im Jahr 2007 auf ca. 130 Millionen, was im Vergleich zum Vorjahr einer Zunahme von 61,4% an Ausgaben entspricht (40). Nicht nur durch geschickte Marketinginstrumentierung wird versucht den Absatz zu steigern, bereits auf der Erzeugungsstufe wird das Suchtpotential des Tabaks gesteigert. Nitratdünger erhöht bei Tabak nicht nur den Ertrag, sondern steigert auch den Nikotingehalt in der Pflanze. Die Nitrate werden in der Pflanze in Ammoniumverbindungen umgewandelt. Diese führen beim Rauchen der Zigarette zu einer vermehrten Freisetzung von Nikotin. Da Nikotin die suchterzeugende Substanz ist, steigt dadurch das Abhängigkeitspotential des Tabakprodukts (100).

Die Beendigung des Nikotinkonsums kann sehr schwierig sein, da Nikotinabhängigkeit und Entzugssymptome stark sind. Tabakabhängigkeit führt sowohl zu neurobiologischen Umbaumechanismen als auch zu Verhaltensänderungen bei Rauchern (87). Ärzte können dennoch Raucher zur Aufgabe des Nikotinkonsums motivieren, indem sie sie bei jedem Patientenkontakt nach dem Tabakkonsum fragen. Auch hat sich das Spektrum der die Aufgabe unterstützenden Mittel erweitert. Man kann zwischen einfachen Hilfen, intensivem Verhaltenstraining und medikamentöser Therapie wählen. Von der US Food and Drug Administration wird eine Nikotinersatztherapie empfohlen, die aus Pflastern, Kaugummi, Lutschtabletten, Inhalatoren, Nasenspray oder Bupropion bestehen kann. Die US Public Health Service Leitlinie empfahl 2008 eine Kombination aus Verhaltens und medikamentöser Therapie (32). Die Erfolgsquoten mit Werten zwischen 5% und 95% erklären sich nicht nur mit unterschiedlicher Qualität der angewandten Entwöhnungsmethoden sondern auch mit unterschiedlichen Berechnungsgrundlagen. Auch variiert der Erfolg mit dem Alter, sozioökonomischen Status und Willen der Raucher, so dass zuverlässige Zahlen nur individuell ermittelt werden können.

1.5 Individuelle und gesamtwirtschaftliche Kosten des Tabakkonsums

Für Raucher entstanden bereits im Jahr 2006 durch ihren Tabakkonsum erhebliche finanzielle Aufwendungen. Raucher, die eine Packung Zigaretten am Tag rauchten, gaben bei einem Packungspreis von 4 Euro im Monat etwa 120 Euro und im Jahr etwa 1.460 Euro für Zigaretten aus. Privathaushalte in Deutschland (darunter Raucher- und Nichtraucherhaushalte) gaben durchschnittlich 6,5% ihres Monatseinkommens für Tabakwaren aus. Je geringer das Einkommen, desto größer war der relative Anteil, der für Tabakwaren aufgewendet wurde (132) (Abbildung 1-5).

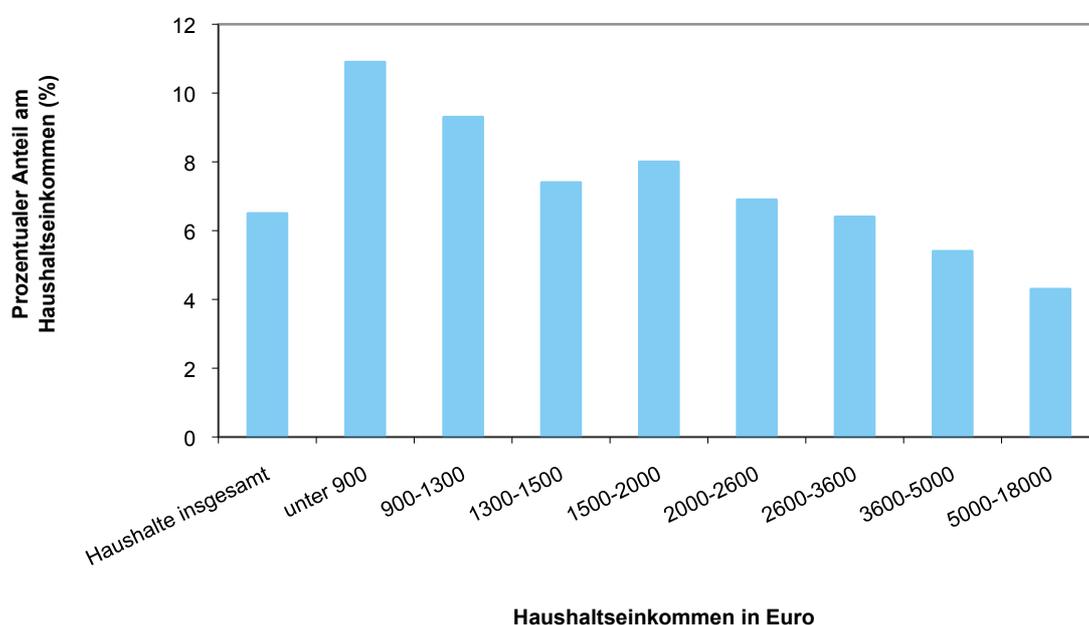


Abbildung 1-5 Monatliche Ausgaben für Tabakwaren. Anteil am Haushaltsnettoeinkommen. Stand 2006 (132)

Auch für die Volkswirtschaft und das Gesundheitswesen entstehen durch die gesundheitlichen Folgen des Rauchens erhebliche Kosten. Für Deutschland wurden die tabakbedingten Kosten im Jahr 2007 auf etwa 34 Milliarden Euro jährlich geschätzt. Davon waren etwa ein Drittel direkte Kosten für das Gesundheitswesen (8,6 Milliarden Euro), die für Therapie, Pflege und Vorsorge ausgegeben wurden. Etwa zwei Drittel waren indirekte Kosten, die durch Produktionsausfälle und Frühverrentungen (24,9 Milliarden Euro) entstanden. Der größte Anteil (etwa 40%) der Krankheitskosten ging auf tabakbedingte Tumorerkrankungen zurück, etwas weniger als ein Drittel auf Herz-Kreislauf-Erkrankungen und etwas mehr als ein Viertel auf Atemwegserkrankungen. Die Krankheitskosten für die Behandlung und Pflege von Bronchialkarzinompatienten

stiegen in den letzten Jahren an. Dies ist vermutlich sowohl auf die steigende Zahl der Bronchialkarzinomfälle als auch auf allgemein steigende Behandlungs- und Pflegekosten zurückzuführen (86; 90; 133) (Abbildung 1-6).

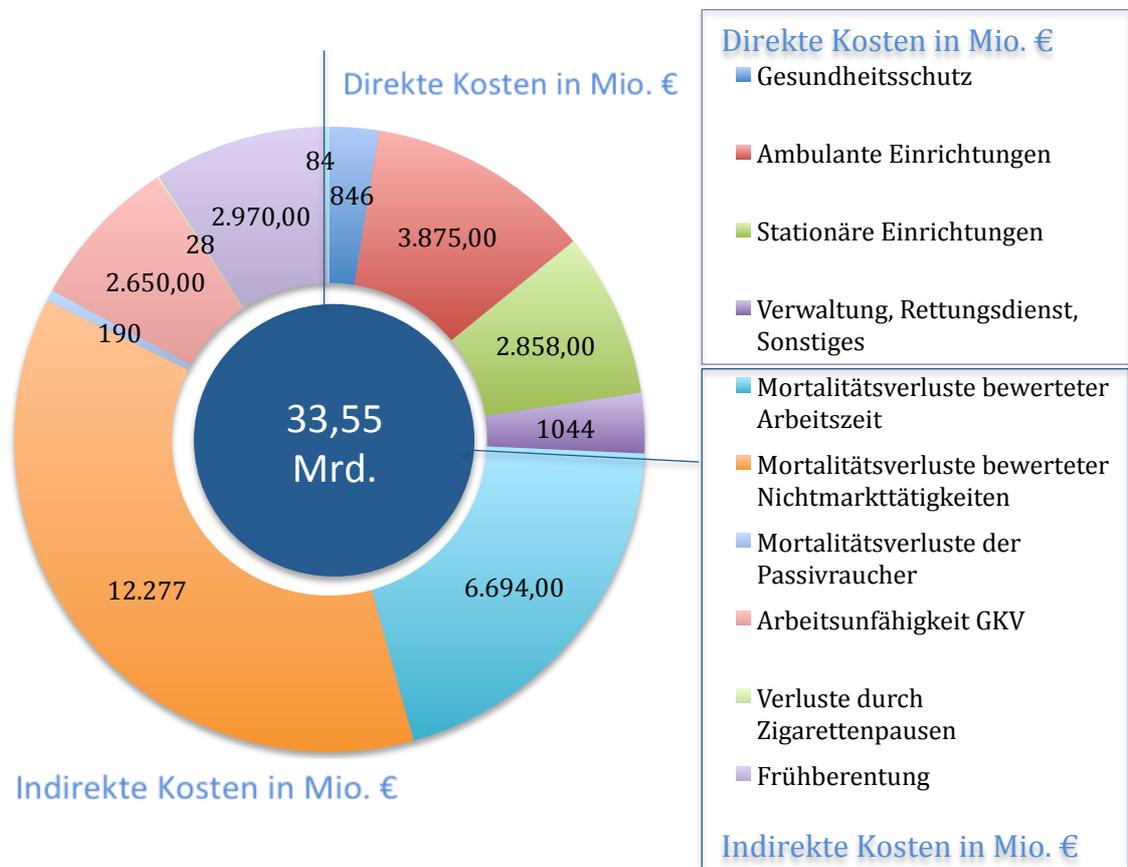


Abbildung 1-6 Direkte und indirekte Kosten durch Rauchen nach Kostenarten. Stand 2007 (86)

2 Zielsetzung

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, mittels Fragebögen, klinischer Untersuchung und der Auswertung der Lungenfunktionsergebnisse der SOLAR II Studie, die Auswirkungen von Rauchen auf die Lungenfunktion von jungen Erwachsenen zu untersuchen. Dabei wurde zwischen Aktivrauchern, Nichtrauchern und passivrauchexponierten Nichtrauchern unterschieden.

Als Datenquelle wurde der Querschnittsdatensatz aus der epidemiologischen Studie SOLAR II herangezogen. Die Studie diente vor allem der Schaffung eines Instrumentariums zur Optimierung der individuellen Beratung atopischer Jugendlicher bei ihrer Berufswahl. Darüber hinaus sollte das Instrumentarium zur Früherkennung von Anzeichen allergischer Atemwegs- und Hauterkrankungen bereits während der Ausbildung bzw. der ersten Berufsjahre optimiert werden, um frühzeitig die erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen treffen zu können.

In der dieser Studie zugrunde liegenden ISAAC II Studie wurde ebenfalls ein Fragebogen erhoben und Lungenfunktionsuntersuchungen durchgeführt, daher besteht nun auch die Möglichkeit gezielt einzelne Fragebogenangaben und objektive Messergebnisse der ISAAC II Studie in die Auswertung der SOLAR II Studie miteinzubeziehen. Obwohl die negativen Folgen des Tabakkonsums weithin bekannt sind, ist die Literatur hinsichtlich der Auswirkungen des Rauchens und der Passivrauchexposition bei jungen Erwachsenen sehr inkonsistent. Daher ist eine Untersuchung unter Verwendung von so objektiven medizinischen Untersuchungsdaten, wie sie in SOLAR II erhoben wurden, wichtig.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit sollten deshalb die folgenden Untersuchungsfragen beantwortet werden:

1. Besteht ein Zusammenhang zwischen dem Rauchstatus und den Lungenfunktionsparametern FEV_1 , FVC und $FEV_1\%FVC$?
2. Ist ein Zusammenhang zwischen den Packyears ((Zigaretten pro Tag / 20) * (Rauchdauer in Jahren)) und den Lungenfunktionsparametern FEV_1 , FVC und $FEV_1\%FVC$ nachweisbar?
3. Besteht bei Nichtrauchern ein Zusammenhang mit Passivrauchexposition und den Lungenfunktionsparametern FEV_1 , FVC und $FEV_1\%FVC$?

4. Ist ein Zusammenhang zwischen der kumulierten Passivrauchexposition der Nichtraucher und den Lungenfunktionsparametern FEV_1 , FVC und $FEV_1\%FVC$ Werten zu zeigen?

3 Material und Methoden

3.1 Studienpopulation

Die vorliegende Arbeit basiert auf Daten, die im Rahmen der SOLAR II Studie erhoben wurden. Bei SOLAR II handelt es sich um die zweite Follow-up-Untersuchung der ISAAC II Studie (International Study of Asthma and Allergies in Childhood).

3.1.1 ISAAC II Studie

ISAAC II wurde durchgeführt, um die weltweite Prävalenz von Asthma und Allergien im Kindesalter zu beschreiben (3). Die Studie ist das weltweit größte gemeinsame Forschungsprojekt, das jemals bei Kindern durchgeführt wurde.

Ziele waren im Einzelnen:

1. Die Prävalenz objektiver Asthma- und Allergiemarker bei Kindern, die in unterschiedlichen Ländern lebten, zu beschreiben und diese miteinander zu vergleichen.
2. Die Relationen zwischen der Prävalenz von Symptomen und objektiven Asthma- und Allergiemarkern von Kindern, die in unterschiedlichen Zentren lebten einzuschätzen.
3. Herauszufinden, wie die Variation in Prävalenz und Schweregrad von Asthma und Allergien bei Kindern unterschiedlicher Zentren erklärt werden kann. Und Unterschiede in bekannten oder vermuteten Risikofaktoren oder im Krankheitsmanagement aufzuzeigen.
4. Neue ätiologische Hypothesen betreffend Asthma und Allergien von Kindern zu erforschen. (58)

Für die Studie wurden im Jahr 1995/1996 Grundschulen in Dresden und München zufällig ausgewählt und alle Schüler¹ der 4. Jahrgangsstufe zur Teilnahme eingeladen. So wurde eine repräsentative Kohorte von 9- bis 11-Jährigen gewonnen. Ausgeschlossen von dieser Querschnittsstudie waren Schulen für geistig und körperlich behinderte Schüler und Schulen mit einem Ausländeranteil von über 80%. Primär sollten Kinder mit deutscher Nationalität untersucht werden, um genetische und

¹ Zur Besseren Lesbarkeit wird im nachfolgenden Text nur die männliche Form verwendet, natürlich sind damit beide Geschlechter gemeint.

Lebensstil-Faktoren zu minimieren. Die Probanden wurden anhand ausführlicher Elternfragebögen (n = 6399), Pricktests (n = 4578), Blutuntersuchungen (n = 3823) und Lungenfunktionsmessungen (n = 2589) untersucht, die Teilnahmebereitschaft an den Fragebögen lag bei 85%.

3.1.2 SOLAR I Studie

Ziel von SOLAR I war die Abschätzung des Einflusses von Beruf und Umweltfaktoren auf Inzidenz, Prävalenz und Prognose von Asthma und Allergien im Jugendalter.

Ziele waren im Einzelnen:

1. Die prognostische Stellenwert bestimmter Erscheinungsbilder atopischer Erkrankungen für ihren weiteren Verlauf zu ermitteln.
2. Die Relevanz des Vorliegens atopischer Erkrankungen für die Berufswahl herauszufinden.
3. Die Bedeutung der Berufswahl auf den Verlauf atopischer Erkrankungen zu eruieren.
4. Den Einfluss von Umwelt- und Lebensstilfaktoren auf den Krankheitsverlauf zu erforschen (127).

Im Rahmen der SOLAR I Studie im Jahr 2002/2003 konnten die Adressen von 4893 Probanden der Basispopulation aus ISAAC II wieder ermittelt werden, deren Eltern sich bereit erklärt hatten, nochmals kontaktiert zu werden. Dies geschah mit Hilfe der Einwohnermeldeämter und des Telefonbuchs (www.dasoertliche.de). Es konnten 3785 der ursprünglichen Teilnehmer der ISAAC II-Studie wieder mittels eines Fragebogens befragt werden. Die Rücklaufquote lag in Dresden bei 77% und in München bei 84%. Wesentliche Inhalte dieses Fragebogens waren die Arbeitsanamnese, der Wunschberuf, das Aktivrauchen, die Passivrauchexposition, Stress sowie Umweltfaktoren. 3054 Studienteilnehmer gaben ihr Einverständnis zur weiteren Kontaktierung. Es ergab sich, dass Jugendliche mit Allergien und Asthma diese Erkrankungen bei ihrer Berufswahl nicht zu berücksichtigen scheinen. Insgesamt waren 59% der Teilnehmer bereits mindestens einer beruflichen Tätigkeit nachgegangen. Ein Viertel dieser Jugendlichen war dabei in Tätigkeiten mit bekannt hohem Asthmarisiko beschäftigt. Im multiplen logistischen Regressionsmodell zeigte sich für diese Probanden eine statistisch signifikante Assoziation mit der Inzidenz von Rhinitiden. Noch enger war die Assoziation zwischen beruflicher Exposition und atopischer Dermatitis. Bezogen auf die Latenzzeit bis zum Auftreten rhinitischer und dermalen Beschwerden zeigte sich,

dass insbesondere die 9 Monate nach Tätigkeitsbeginn entscheidend sind. Asthmatische Beschwerden schienen hingegen erst nach einer längeren Expositionsdauer aufzutreten (105). Genuneit et al. zeigten, dass aktives Rauchen ein wichtiger Risikofaktor für die Inzidenz von Asthma während der Adoleszenz ist (46).

3.1.3 SOLAR II Studie

Das primäre Ziel von SOLAR II war es, ein Instrumentarium für die individuelle Berufsberatung atopischer junger Erwachsener zu schaffen und die Früherkennung allergischer beruflicher Atemwegs- und Hauterkrankungen zu optimieren. Die Studie wurde im Zeitraum von Juli 2007 bis Juni 2009 in München und Dresden durchgeführt. Bestandteile der SOLAR II Studie waren ein Fragebogen sowie eine klinische Untersuchung. 2047 Probanden (67%) nahmen an der Befragung in Dresden und München teil, 1167 (38%) auch an der klinischen Untersuchung. Da eine Stadt in den neuen Bundesländern, Dresden, und eine im Westen Deutschlands, München, als Studienorte gewählt worden waren, wurde die historisch einmalige Gelegenheit genutzt, zwei genetisch identische Populationen, die über die letzten 40 Jahre verschiedenen Lebensumständen und Umweltfaktoren ausgesetzt waren, miteinander zu vergleichen.

3.2 Durchführung der SOLAR II Studie

3.2.1 Anschreiben der Probanden

Nach dem positiven Votum der Ethikkommission der Universitäten Dresden und Ulm (Juni 2007) konnte mit dem Anschreiben der 3054 Probanden, die zum Zeitpunkt von SOLAR I ihre Zustimmung zur weiteren Kontaktaufnahme gegeben hatten, begonnen werden. Die Probanden wurden in Wellen von 100 bis 150 Probanden eines Studienzentrums pro Monat angeschrieben, damit die Beantwortung des Fragebogens und die medizinische Untersuchung zeitnah erfolgen konnten. Das Anschreiben bestand aus einem Einladungsschreiben, dem Fragebogen, einer Einverständniserklärung, einem Informationsblatt und einem Rückumschlag (Vermerk: „Porto zahlt Empfänger“). Um die Teilnahmebereitschaft zu steigern, wurde ein kleines Geschenk beigelegt und als Dank für die Teilnahme an der klinischen Untersuchung wurde ein 10 Euro Einkaufsgutschein in Aussicht gestellt. Des Weiteren wurden die Probanden mehrmals kontaktiert. Sofern auf das versandte Anschreiben nicht geantwortet wurde, erfolgte am 15. Tag nach der ersten Kontaktierung ein Erinnerungsschreiben. Hieran schloss sich

am 22. Tag ein Zweitversand des Fragebogens an. Es wurde versucht, die übrigen Non-Responder telefonisch zu kontaktieren, wobei jeder Proband bis zu 5mal zu unterschiedlichen Tageszeiten angerufen wurde (Abbildung 3-1).

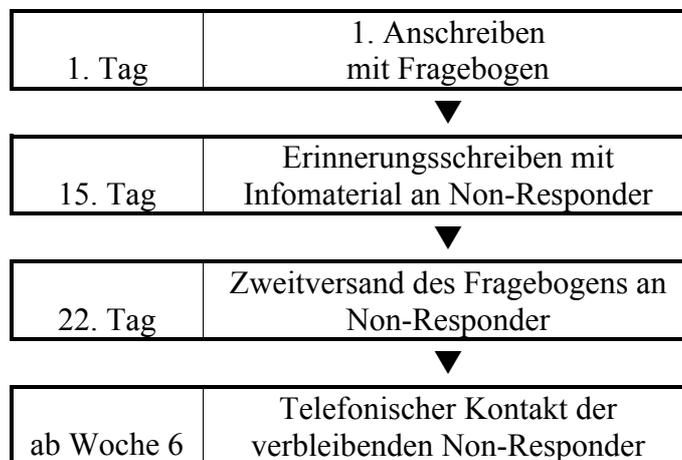


Abbildung 3-1 Anschreiben der Probanden

Bei Probanden, die sich nicht bereit erklärten an der Studie teilzunehmen, wurde versucht, telefonisch einen Kurzfragebogen zu erheben, um eine Nonresponderanalyse durchführen zu können (siehe Anhang B: Kurzfragebogen). Hintergrund dieser Analyse war zum einen die höhere Repräsentativität aufgrund des größeren Kollektivs zu erreichen, zum anderen so auch eine bessere Beurteilung der gesamten epidemiologischen Studienergebnisse zu ermöglichen.

3.2.2 SOLAR II Fragebogen

Bei der Erstellung des SOLAR II-Fragebogens wurden zum Teil Fragen des ECRHS (European Community Respiratory Health Survey) verwendet (21). Der Fragebogen wurde vom Münchner Studienzentrum konzipiert und in zwei Treffen sowie einer Telefonkonferenz mit allen Projektpartnern abgestimmt. Es wurde versucht, wo immer möglich die gleichen Fragen wie in ISAAC II und SOLAR I zu verwenden, um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Eine ausreichende Validität und Reliabilität dieser Fragen wurde in früheren Studien belegt (3; 18; 21). Die Fragen zur Berufswahl wurden dem fortgeschrittenem Alter der Studienteilnehmer angepasst und mehr Wert auf berufsbedingte Expositionen gelegt. Außerdem wurde der Fragenumfang zu Stress reduziert.

Der Fragebogen bestand aus 136 Fragen zu den Themengebieten:

- Allgemeines / Soziodemographie (6 Fragen)
- Gesundheit (49 Fragen)
- Wohnung (17 Fragen)
- Rauchen (7 Fragen)
- Arbeitssituation (26 Fragen)
- Sport (4 Fragen)
- Körperliche Entwicklung (5 Fragen)
- Belastungssituation (22 Fragen)

Die Verständlichkeit und die Bearbeitungszeit des Fragebogens wurden zunächst durch Befragung 35 junger Erwachsener in München und Dresden, deren Alter und Bildungsstand dem der SOLAR II Population ähnelten, evaluiert. Sie wurden gebeten, Verständnisschwierigkeiten bei der Bearbeitung des Fragebogens zu kennzeichnen. 12 der Befragten verstanden den Fragebogen auf Anhieb, bei 23 Befragten taten Verständnisschwierigkeiten – meist bei medizinischen Fachausdrücken – auf. Bei diesen problematischen Fragen wurden gegebenenfalls Anpassungen vorgenommen. Die durchschnittliche Bearbeitungszeit betrug 26 Minuten.

Im Folgenden werden nur die Fragen des Fragebogens genauer erläutert, die für Fragestellungen dieser Arbeit relevant sind. Der gesamte Fragebogen ist im Anhang dargestellt (siehe Anhang B: SOLAR II Fragebogen). Für den SOLAR II Fragebogen konnten folgende Fragen nahezu identisch aus SOLAR I übernommen werden:

Tabelle 3-1 Identische Fragen des SOLAR I / SOLAR II Fragebogens

Frage	SOLAR I	SOLAR II
„Haben Sie jemals Asthma gehabt?“	Frage 17	Frage 19
„Haben Sie schon einmal ein Jahr lang geraucht?“	Frage 55	Frage 73
„Wie alt waren Sie, als Sie anfangen zu rauchen?“	Frage 56	Frage 74
„Sind Sie regelmäßig in den letzten 12 Monaten Tabakrauch anderer ausgesetzt gewesen?“	Frage 58	Frage 79
„Bitte beschreiben Sie dies genauer: Wie viele Stunden sind Sie pro Tag Tabakrauch an folgenden Orten ausgesetzt?“	Frage 59	Frage 79

Aus dem ISAAC II Fragebogen wurden als potentielle Confounder die Informationen zum Asthma der Eltern miteinbezogen, die damals mittels eines Elternfragebogens ermittelt worden waren.

3.2.2.1 Rauchverhalten

Das Rauchverhalten der Probanden wurde durch sieben Fragen in dem vorab verschickten SOLAR II Fragebogen erfasst (Fragen 73 - 79). Das Aktivrauchen der Probanden wurde eruiert, indem zunächst gefragt wurde, ob der Proband schon einmal geraucht hatte. Dies wurde definiert, als 20 Päckchen Zigaretten im Leben, 360g Tabak im Leben oder ein Jahr lang eine Zigarette pro Tag oder eine Zigarre pro Woche. Wenn diese Definition zutraf, wurde nach dem Einstiegsalter in Jahren (Freitext) und nach dem Rauchverhalten innerhalb des letzten Monats mit den Antwortmöglichkeiten ja und nein gefragt. Die durchschnittliche Anzahl von Zigaretten pro Tag konnte als Zahl angegeben werden. Wenn der Proband bereits aufgehört hatte zu rauchen, konnte er dieses Alter in Jahren vermerken. Als Antwortmöglichkeiten konnte ja oder nein angekreuzt werden. Zum Rauchverhalten wurde der Wert der Packyears in der statistischen Auswertung mithilfe der Daten aus dem Fragebogen wie folgt berechnet: (Zigaretten pro Tag / 20) * Rauchdauer in Jahren.

Um die Passivrauchexposition zu ermitteln, wurde anschließend gefragt, ob der Proband in den letzten zwölf Monaten regelmäßig Tabakrauch anderer Personen ausgesetzt war oder nicht. Regelmäßig bedeutete hier, ob er mindestens einmal an den meisten Tagen oder Nächten exponiert war. Um das Ausmaß der Passivrauchexposition zu ermitteln, wurde nach den Expositionszeiten in Stunden pro Tag und den Expositionsorten gefragt. Hier stand zur Auswahl, ob die Exposition zu Hause, am Arbeitsplatz, in Bars, Restaurants, Kinos und/oder anderen Orten stattfand.

3.2.2.2 Potentielle Confounder

An potentiellen Confoundern wurden aus dem Fragebogen Angaben zu Alter, Geschlecht, Schulbildung, Studienort, beruflichem Asthmarisiko und Asthmediagnosen erhoben.

In der vorliegenden Arbeit wurde das berufliche Asthmarisiko in die Kategorien „niedrig“, „mäßig“ und „hoch“ unterschieden. Mittels einer Job Exposure Matrix wurde hierbei jedem Beruf die spezifische Asthma- und Allergierelevante Exposition zugeordnet.

- Hohes Asthmarisiko

Exposition gegenüber hochmolekularen Allergenen:

Tierische Allergene, Fisch, Mehlstaub, andere pflanzliche Antigene, Milben und Insekten, Latex, Bioaerosole, Enzyme

Exposition gegenüber niedermolekularen Allergenen:

Isozyanate, Desinfektionsmittel, Holz, Metall und Metaldämpfe, pharmazeutische Produkte

Gemischte Expositionen:

Kühlschmierstoffe, Textilproduktion, Landwirtschaft

- Mäßiges Asthmarisiko

Motorabgase, Tabakrauch, Exposition gegenüber anderen atemwegsgefährdenden Dämpfen

In der medizinischen Untersuchung in SOLAR II wurden die Confounder Größe und Gewicht gemessen.

Aus dem Fragebogen der Vorgängerstudie ISAAC II flossen Asthmadagnosen der Eltern ein und aus der klinischen Untersuchung in ISAAC II die FEV₁, FVC und Tiffeneau Werte.

3.2.3 Ablauf der klinischen Untersuchung

Nach Rücksendung der unterschriebenen Einverständniserklärung und des Fragebogens, wurden die Teilnehmer angerufen und ein Termin zur klinischen Untersuchung vereinbart. Es wurde sich um eine möglichst zeitnahe Terminvereinbarung bemüht und flexible Termine, auch am Wochenende und abends, angeboten.

Die klinische Untersuchung umfasste eine Anamnese, körperliche Untersuchung, Blutentnahmen, Pricktests, Epikutantests und Lungenfunktionstests nach ECRHS.

Am Untersuchungstag wurde der Proband zunächst von einem Untersuchungsassistenten begrüßt und es wurde ihm die Einverständniserklärung zur Teilnahme an der medizinischen Untersuchung der SOLAR II Studie ausgehändigt. Dann stellte sich der Studienarzt vor und erläuterte den Ablauf der medizinischen Untersuchung. Anschließend folgte die Aufklärung über mögliche Komplikationen. Hierbei wurde unter anderem auf die eventuelle Hämatabildung bei der Blutabnahme, Luftnot oder bronchiale Obstruktion bei der bronchialen Provokation hingewiesen.

Es erfolgte eine orientierende körperliche Untersuchung bestehend aus Hautinspektion und Auskultation, Messen von Körpergröße, Gewicht, Hüft- und Bauchumfang und Blutdruck. Fotos wurden nur bei Vorliegen von Neurodermitis, Hautekzemen oder anderen Hauterkrankungen gemacht. Im Anschluss wurde eine Blutentnahme und ein Hautpricktest durchgeführt sowie der Stickstoffmonoxid (NO)-Spiegel in der

Ausatemluft bestimmt. Hierauf folgte die Durchführung der Lungenfunktionsuntersuchung durch den Untersuchungsassistenten. Durch den Arzt wurde die Entscheidung getroffen, ob der Proband zusätzlich bronchial mit Methacholin provoziert werden konnte. Abschließend wurden die Ergebnisse der Lungenfunktion, der Provokation und des Hautpricktests vom Arzt mit dem Probanden besprochen und der Proband verabschiedet.

Die gesamte Untersuchung nahm pro Proband ca. 1 Stunde 30 Minuten (mit Provokation) und 1 Stunde (ohne Provokation) in Anspruch (Abbildung 3-2).

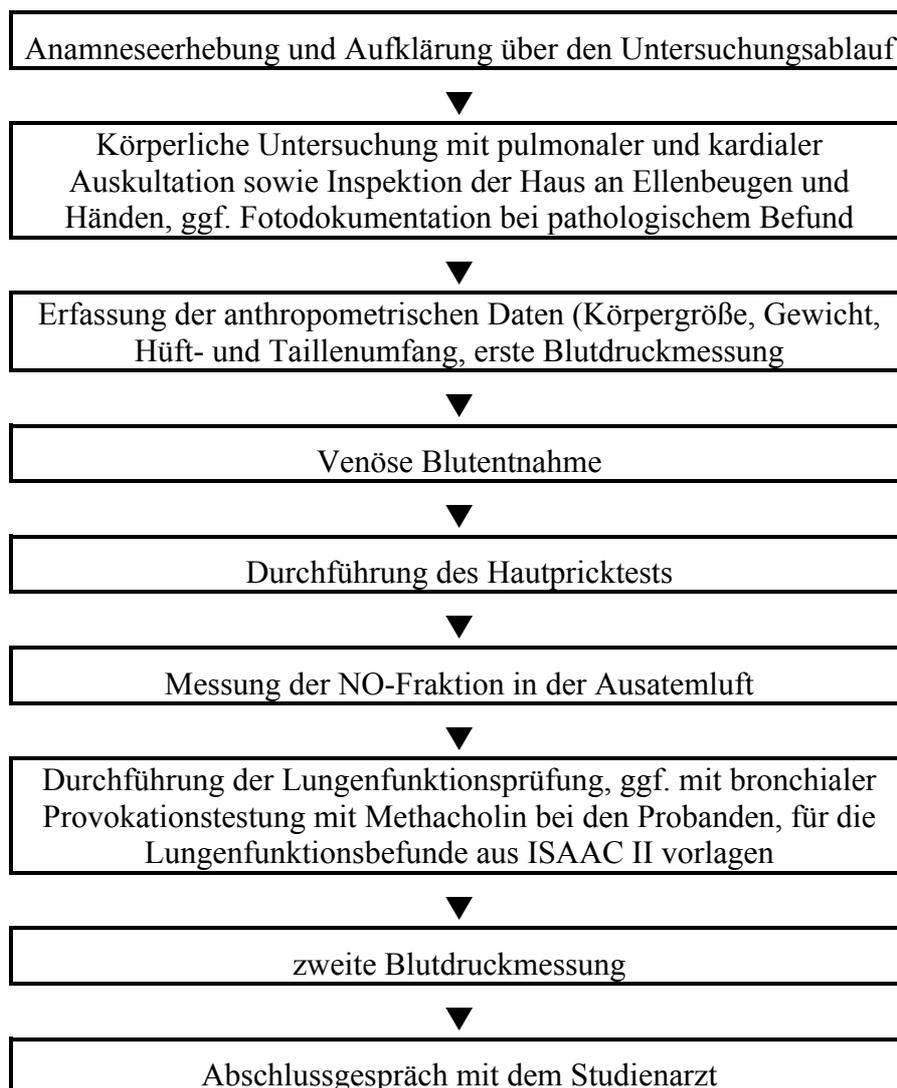


Abbildung 3-2 Ablauf der klinischen Untersuchung

3.3 Lungenfunktionsuntersuchung nach ECRHS

3.3.1 Basale Spirometrie

Die Lungenfunktionsuntersuchung wurde vom jeweiligen Untersuchungsassistenten in zwei zusammenhängenden Untersuchungsabschnitten durchgeführt. Mit dem Spirometriesystem wurden in bis zu fünf Basismessungen diagnostisch wichtige Parameter der dynamischen Lungenvolumina bestimmt.

Von jedem Probanden wurden ProbandenID, Geburtsdatum, Geschlecht, Körpergröße und Gewicht im Computer erfasst. Anhand des Geburtsdatums, Geschlechts, Körpergröße und Gewicht wurden die Sollwerte für die Lungenfunktionsuntersuchung berechnet.

3.3.2 Ausschlusskriterien

Als Ausschlusskriterien und Durchführungskriterien für die Lungenfunktionsuntersuchung wurde festgelegt, dass Probanden, die rauchten oder ein Dosieraerosol benutzen, dies mindestens eine Stunde vor der Lungenfunktionsprüfung unterlassen sollten. Wenn der Studienteilnehmer ein Dosieraerosol mit einem Betasympathomimetikum oder einem Parasympatholytikum benutzte, sollte die Pause bis zur Lungenfunktionsprüfung mindestens vier Stunden dauern. Wenn der Proband eine orale Medikation (Tabletten) mit einem Betasympathomimetikum, einem Parasympatholytikum oder Theophyllin zu sich nahm, sollte das freie Intervall acht Stunden betragen.

Falls dies nicht möglich war, wurde dem Probanden ein anderer Termin angeboten. Sollte er diesen nicht annehmen können, wurde die Medikamenteneinnahme im Lungenfunktionsprotokoll festgehalten und die Spirometrie trotzdem durchgeführt. Wenn der Studienteilnehmer einen Infekt der oberen Luftwege hatte, wurde versucht, einen neuen Termin zu vereinbaren. Falls dies nicht möglich war, wurden die Tage seit Ende des Infektes auf dem Lungenfunktionsprotokoll festgehalten.

3.3.3 Technik der Lungenfunktionsuntersuchung

Als Spirometriesystem diente das MasterScope der Firma Viasys Health Care GmbH (früher: JAEGER), Würzburg-Höchstadt, Version 4.53. Dieses System bietet die Möglichkeit der computergestützten Auswertung der Lungenfunktionsdaten. Das

MasterScope erfüllte alle einschlägigen Standardisierungsempfehlungen, insbesondere die der EGKS (Europäische Gemeinschaft für Kohle und Stahl, 1993) (68).

Damit von Jahreszeit und Tageszeit unabhängige Messwerte erreicht wurden, wurden Kontrollen der Raum- und Lufttemperatur durchgeführt. So konnte die korrekte Berechnung der Korrekturfaktoren für die Lungenfunktionsmesswerte sichergestellt werden.

Das Messaufnahmesystem (Pneumotachograph) wurde an jedem Untersuchungstag mittels einer Volumeneichung geeicht. Dafür wurde eine Eichpumpe mit dem definierten Volumen von einem Liter angeschlossen und unter ATP-Bedingungen (Ambient Temperature Pressure), das heißt Umgebungsbedingungen, eingesetzt.

So konnte die Änderung des Volumens bei Einatmung des Probanden durch die Einflüsse von Temperatur und Luftfeuchtigkeit berücksichtigt werden. Dies wurde durch eine Umrechnung von ATP auf BTPS (Body Temperature Pressure Saturated) mit 37°C erreicht.

Auf Hygiene wurde äußerst Wert gelegt, da vor allem die Sauberkeit des Pneumotachographensiebes grundlegend für die Genauigkeit der Strömungs- und Volumenmessung und für die Gesundheit der Probanden ist. Während der Lungenfunktionsuntersuchung kontaminierte Teile wie Mundstück, Krümmer und Rohr wurden nach jedem Probanden desinfiziert. Das Pneumotachographensieb wurde wenn es während der Untersuchung nass geworden war, spätestens aber nach ca. fünf Probanden, ausgetauscht.

3.3.4 Ablauf der basalen Spirometrie

Die basale Spirometrie diente dazu, statische und dynamische Lungenvolumina zu messen. Lungenvolumina, für die der zeitliche Ablauf entscheidend ist, wie der FEV₁, werden als dynamische Volumina bezeichnet. Lungenvolumina deren Messgrößen nicht von der Atemstromstärke abhängen, nennt man statische Lungenvolumina, wie der FVC. Es wurde bei jedem Probanden eine Fluss-Volumen-Kurve aufgezeichnet. Sie ermöglicht die Darstellung der atemmechanischen Verhältnisse.

Vor Durchführung der Lungenfunktionsuntersuchung wurde durch den Untersuchungsarzt geprüft, ob der klinische Zustand des Probanden es erlaubte, die Untersuchung durchzuführen. Anschließend wurde vom Untersuchungsassistenten ein entsprechendes Atemmanöver demonstriert, bei Bedarf auch mehrfach, falls der Proband unsicher wirkte.

Insgesamt sollten drei Atemmanöver durchgeführt werden, hierbei wurden FVC, FEV₁ und der Peak-Flow (in l/s) von mindestens zwei, maximal fünf technisch einwandfreien Versuchen registriert (Abbildung 3-3).

Falls nach drei Versuchen nicht zwei technisch zufriedenstellende Manöver durchgeführt werden konnten, wurde das Manöver nochmals erklärt und bis zu sechs weitere Versuche durchgeführt. Die Anzahl der technisch unzureichenden Versuche wurde im Protokoll festgehalten. Wenn der Proband nicht in der Lage war, nach insgesamt neun Versuchen mindestens zwei einwandfreie Manöver zu produzieren, wurden keine Lungenfunktionswerte aufgezeichnet.

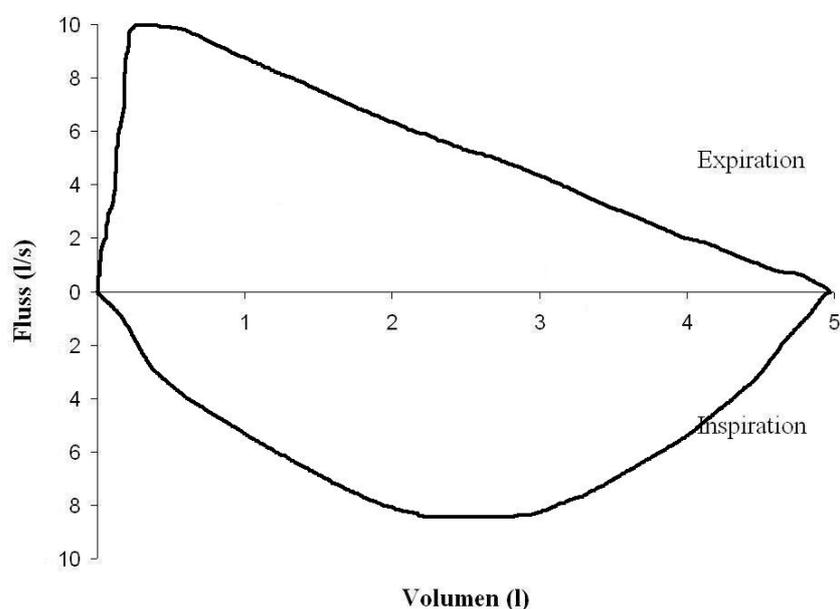


Abbildung 3-3 Beispiel einer technisch einwandfreien Spirometrie

Für alle Probanden sollten optimale Ausgangsbedingungen geschaffen werden. Daher wurden sie angewiesen, aufrecht zu sitzen, eine Nasenklemme aufzusetzen, ein Plastik- oder Papp-Einmalmundstück zu benutzen, sowie gegebenenfalls enge Kleidungsstücke zu lockern.

Den Probanden wurde erklärt, dass diese Untersuchung dazu dient, herauszufinden, wie viel Luft maximal aus der Lunge herausgepusht werden könne und mit welcher möglichen Kraft dies geschah. Nach der Demonstration des Atemmanövers durch den Untersuchungsassistenten wurden die Studienteilnehmer aufgefordert, die folgenden Schritte durchzuführen:

1. das Mundstück in den Mund nehmen

2. das Mundstück fest mit den Lippen zu umschließen
3. so weit wie möglich einzuatmen
4. wenn keine weitere Einatmung mehr möglich war, die Luft durch das Mundstück in das Spirometer forciert auszuatmen. Dabei sollte so fest (PEF), schnell (FEV_1) und vollständig (FVC) wie möglich ausgeatmet werden.

3.3.5 Auswertung und Befundung der basalen Spirometrie

Die Auswertung der Lungenfunktionsbefunde erfolgte durch die Autorin dieser Arbeit nach den Kriterien der American Thoracic Society/ EGKS. Jede Lungenfunktion wurde zweimal unabhängig evaluiert und das Ergebnis in Doppeleingabe erfasst, um die Validität der Angaben sicherzustellen.

Folgende Kriterien wurden für die Parameter angesetzt:

- Vitalkapazität (VC): höchste inspiratorische Vitalkapazität (IVC) bzw. forcierte Vitalkapazität (FVC) von allen akzeptablen Kurven
- Einsekundenkapazität (FEV_1): höchster Wert aller akzeptabler Kurven unabhängig davon, ob dieser in der gleichen Kurve wie die FVC vorkam

Fehlversuche aufgrund von technisch unzureichenden Manövern der FVC bzw. FEV_1 -Messung wurden folgendermaßen definiert:

1. ein nicht zufriedenstellender Beginn der Ausatmung, z.B. durch offensichtlich verzögerten bzw. zu langsamen Beginn (Abbildung 3-4)

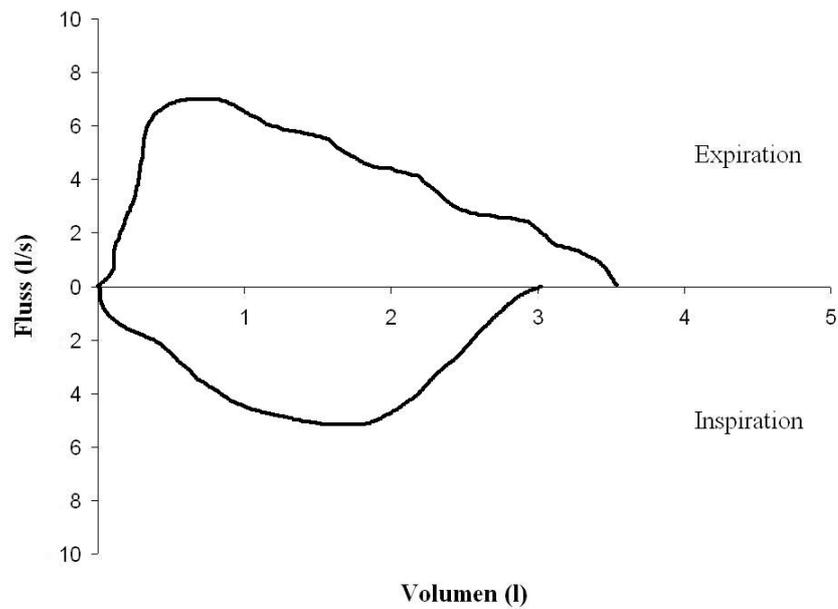


Abbildung 3-4 Beispiel einer Spirometrie mit langsamem Beginn

2. Husten während der Messung (Abbildung 3-5)

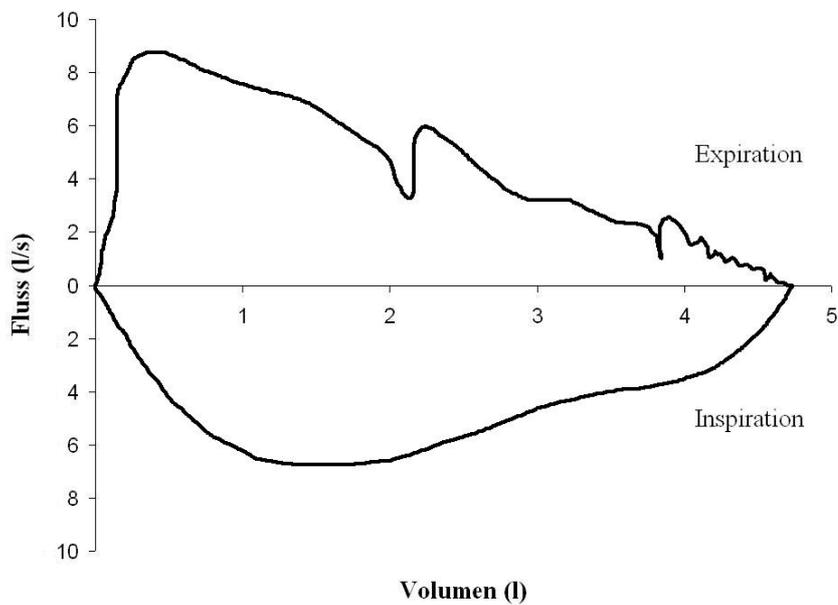


Abbildung 3-5 Beispiel einer Spirometrie mit Husten

3. Valsalva-Manöver (Schließung der Glottis)
4. Undichtigkeit des Systems oder unvollständige Umschließung des Mundstücks
5. Verengung bzw. Verlegung des Mundstücks, z.B. durch die Zunge (Abbildung 3-6)

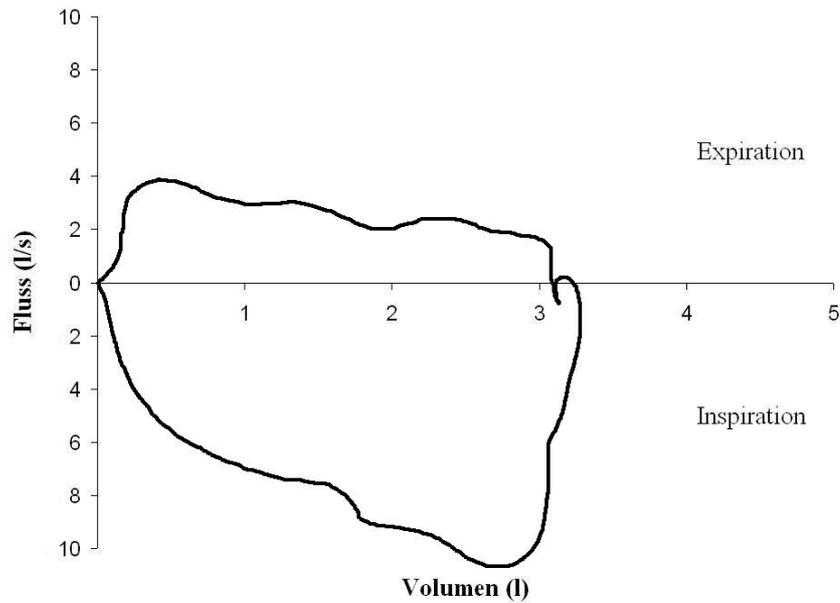


Abbildung 3-6 Beispiel einer Spirometrie mit verlegtem Mundstück

Gemäß Studien-Protokoll und somit den gültigen ATS-Kriterien (2) entsprechend, wurden Messungen nicht akzeptiert, wenn

1. das rückextrapolierte Volumen $> 5\%$ FVC oder $> 0,15$ l war, als Maß für den sofortigen Start der Ausatmung ohne Verzögerung.
2. die Zeit bis zur maximalen Aussatemgeschwindigkeit $> 0,12$ s betrug, als Maß für ein kräftiges und explosionsartiges Ausatmen
3. die Ausatemzeit kürzer als 6 s war und kein Plateau, als Maß für eine ausreichend lange Ausatmung, erreicht wurde

Als nicht reproduzierbar wurden Messungen bewertet, bei denen folgende Kriterien zutrafen:

1. mehr als 200 ml oder 5% Variation des FEV_1 -Wertes zwischen den Einzelmessungen
2. mehr als 150 ml oder 5% Variation der FVC zwischen den Einzelmessungen
3. ein Peak-Flow, der unterhalb von 85% des besten gemessenen Wertes lag
4. eine Ausatemzeit, die insgesamt unter 6 s betrug

3.4 Statistische Analyse

3.4.1 Deskriptive und bivariate Darstellung

Zunächst wurden die Daten deskriptiv beschrieben und bivariate Analysen durchgeführt.

Für kategoriale Daten wurden absolute und relative Häufigkeiten berechnet. Stetige Variablen wurden als Mittelwert, Standardabweichung und Range dargestellt. Bei dichotomen Variablen wurde der Chi²-Test angewendet. Statistisch signifikante Unterschiede kategorialer Variablen zwischen mehr als zwei Gruppen wurden mittels des Kruskal-Wallis-Tests berechnet. Bei stetigen, nicht normalverteilten Variablen wurden die Unterschiede zwischen zwei Gruppen (z.B. Teilnehmer und Nicht-Teilnehmer) mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests untersucht. Als Korrelationskoeffizient wurden der Spearman- bzw. Pearson-Korrelationskoeffizient berechnet.

Die ursprünglich mehrkategoriale Variable Schulabschluss (Ausprägungen: Hauptschule, Realschule, Gymnasium, Berufsoberschule, Fachoberschule, keine abgeschlossene Ausbildung) wurde in die zwei Kategorien „niedrige“ und „hohe Schulbildung“ wie folgt dichotomisiert.

- Hohes Bildungsniveau (Abitur oder Fachhochschulabschluss)
- Niedriges Bildungsniveau (Hauptschulabschluss, Realschulabschluss oder ohne Schulabschluss)

Als Zielgrößen wurden die Werte FVC und FEV₁ betrachtet und der Tiffeneau Index (FEV₁%FVC) berechnet. Diese Werte wurden in Lungenfunktionsuntersuchungen erhoben.

3.4.2 Bildung der Regressionsmodelle

Um einen möglichen Zusammenhang zwischen dem Rauchverhalten und Lungenfunktionsparametern zu untersuchen, wurden lineare Regressionsmodelle mit den Zielgrößen FEV₁, FVC und Tiffeneau Index erstellt.

Es wurden vier Modelle errechnet.

1. Modell: Haupteinflussgröße „Rauchstatus; Raucher, Exraucher“ (Referenzkategorie: Nichtraucher)
2. Modell: Haupteinflussgröße „Packyears, 4 Kategorien“ (> 0 bis ≤ 2 Packyears, > 2 bis ≤ 4 Packyears, > 4 Packyears und die Referenzkategorie 0 Packyears)

3. Modell: Haupteinflussgröße „Passivrauchexposition bei Nichtrauchern, dichotomisiert“ (Referenzkategorie: keine Passivrauchexposition)
4. Modell: Haupteinflussgröße „kumulierte Passivrauchexposition, 4 Kategorien“ (> 0 - ≤ 2 h/d Passivrauchexposition, > 2 - ≤ 4 h/d Passivrauchexposition, > 4 h/d Passivrauchexposition, Referenzkategorie: keine kumulierte Passivrauchexposition)

In die Modelle gingen folgende potentiellen Confounder ein:

Größe, Gewicht, Geschlecht, Bildung, Studienort, Asthmadignose und Risiko für berufliches Asthma. Aus der Vorgängerstudie ISAAC II gingen die Asthmadignosen der Eltern ein. Auch die FEV₁ Werte, FVC Werte und der Tiffeneau Index der Teilnehmer die zum Zeitpunkt der ISAAC II Studie eine Lungenfunktionsuntersuchung durchgeführt hatten, gingen im Zuge einer Sensitivitätsanalyse ein. Dies wurde getrennt betrachtet, da für eine zu hohe Anzahl der Probanden keine Angaben aus ISAAC II vorlagen. Probanden, die bei mindestens einem der Confounder keine Angabe hatten, wurden von dem jeweiligen Regressionsmodell ausgeschlossen (n = 283).

Zur Auswertung der Daten wurde das Statistikprogramm „R“ Version 2.6.2 (Lucent Technologies by John Chambers) verwendet.

4 Ergebnisse

4.1 Ausschöpfung der untersuchten Stichprobe

Die Bruttostichprobe umfasste 3054 Probanden. Hiervon konnten 143 nicht kontaktiert werden und 6 Probanden waren verstorben. Somit umfasste die Nettostichprobe 2905 Probanden. 858 Probanden der Nettostichprobe (28%) nahmen nicht an der Fragebogenuntersuchung teil (Tabelle 4-1). Unter diesen 858 Probanden, von denen kein Fragebogen ausgefüllt wurde, waren 30% der Probanden telefonisch nicht erreichbar, von 24% der Probanden war keine Telefonnummer vorhanden und 23% der Probanden lehnten die Untersuchung aus Desinteresse ab (Tabelle 4-2). Das Kollektiv, das an der Fragebogenuntersuchung teilnahm und zur klinischen Untersuchung eingeladen wurde, umfasste 2047 Probanden (Tabelle 4-1).

Tabelle 4-1 Stichprobenübersicht

	Häufigkeit n (%)
Bruttostichprobe	3054 (100,0)
Ausfall aufgrund von	
Konnten nicht kontaktiert werden	143 (4,7)
verstorben	6 (0,2)
Nettostichprobe	2905 (95,1)
Nichtteilnehmer gesamt	858 (28,1)
Teilnehmer Fragebogen	2047 (67,0)
Nichtteilnehmer med. Untersuchung gesamt	880 (28,8)
Teilnehmer medizinischen Untersuchung	1167 (38,2)
Teilnehmer Lungenfunktionsuntersuchung	1144 (37,5)

Tabelle 4-2 Beschreibung der Verweigerungsgründe an der Fragebogenuntersuchung

n = 858	Häufigkeit n (%)
Beschreibung der Verweigerungsgründe	
Telefonisch nicht erreichbar	253 (29,5)
Keine Telefonnummer vorhanden	204 (23,8)
Desinteresse	196 (22,8)
Zeitmangel	66 (7,7)
für die Zeit der Studie nicht am Studienort	61 (7,1)
Sonstiges	25 (2,9)
Gründe unbekannt	19 (2,2)
allgemeine Ablehnung	17 (2,0)
Beeinflussung durch Angehörige	11 (1,3)
Gesundheitliche Gründe	5 (0,6)
generelles Misstrauen	1 (0,1)

880 Personen verweigerten die Teilnahme an der medizinischen Untersuchung. Hiervon waren 21% telefonisch nicht erreichbar, 26% verweigerten die Teilnahme aus Desinteresse und 19% fanden keine Zeit an der Untersuchung teilzunehmen. Somit nahmen 1167 Probanden an der medizinischen Untersuchung teil (Tabelle 4-3). Von 23 Probanden lagen wegen Schwangerschaft, Krankheit, technischem Defekt oder Unverwertbarkeit der Daten keine Lungenfunktionsergebnisse vor. Somit standen für die weiteren Auswertungen 1144 Lungenfunktionsuntersuchungen zur Verfügung.

Im Weiteren wurden in der hier vorliegenden Arbeit nur noch Probanden betrachtet, von denen eine verwertbare Lungenfunktionsuntersuchung vorlag.

Tabelle 4-3 Beschreibung der Verweigerungsgründe an der klinischen Untersuchung

n = 880	Häufigkeit n (%)
Beschreibung der Verweigerungsgründe der klinischen Untersuchung	
Desinteresse	230 (26,1)
Telefonisch nicht erreichbar	181 (20,6)
Zeitmangel	166 (18,9)
Keine Telefonnummer vorhanden	113 (12,8)
für die Zeit der Studie nicht am Studienort	103 (11,7)
Gründe unbekannt	58 (6,6)
Gesundheitliche Gründe	12 (1,4)
allgemeine Ablehnung	7 (0,8)
Sonstiges	6 (0,7)
generelles Misstrauen	3 (0,3)
Beeinflussung durch Angehörige	1 (0,1)

4.2 Vergleich von Teilnehmern und Nichtteilnehmern der klinischen Untersuchung

Die Bereitschaft bei Frauen, an der Lungenfunktionsstudie teilzunehmen, war höher. Auch nahmen statistisch signifikant mehr Probanden mit höherem Bildungsstand teil ($p_{\text{Chi}^2} < 0,0001$). Die Teilnahmebereitschaft derer, die bereits eine Asthmediagnose erhalten hatten und die derer, die eine mehrmalige Diagnose erhalten haben, war gleich. Probanden, die nicht rauchten, nahmen statistisch signifikant häufiger teil, als Raucher ($p_{\text{Chi}^2} < 0,0001$). Probanden mit einer Passivrauchexposition nahmen statistisch signifikant seltener (63%) teil, als diejenigen ohne Passivrauchexposition ($p_{\text{Chi}^2} < 0,0001$) (Tabelle 4-4).

Tabelle 4-4 Vergleich Teilnehmer und Nichtteilnehmer an der Lungenfunktionsuntersuchung

Häufigkeit n (%)	Teilnehmer		Nicht Teilnehmer		p _{Chi²}
n = 2047	n = 1167	K.A.	n = 880	K.A.	
Geschlecht weiblich	695 (59,6)	0	497 (56,5)	0	0,16
Bildung hoch	816 (70,0)	2	458 (52,5)	7	<0,0001
Asthmadiagnose ja	108 (9,3)	19	71 (8,1)	10	0,52
Aktive Raucher und Exraucher	473 (40,7)	6	472 (54,4)	12	<0,0001
Passivrauchexposition	597 (51,5)	7	547 (63,2)	15	<0,0001
	Mittelwert (SD)				
Alter (Jahre)	21,7 (0,73)		21,86 (0,76)		

SD = Standardabweichung

K.A. = Keine Angabe

4.3 Deskriptive Beschreibung der Teilnehmer an der Lungenfunktionsuntersuchung

Von den Probanden, von denen eine auswertbare Lungenfunktionsuntersuchung vorlag, waren 60% weiblich. Aus München nahmen 559 und aus Dresden 585 Probanden teil. Die Probanden waren im Schnitt 22 Jahre alt, 1,72 Meter groß und wogen 69 Kilogramm. 70% der Probanden hatten einen hohen Schulabschluss (Abitur oder Fachhochschulabschluss) (Tabelle 4-5).

Tabelle 4-5 Deskriptive Beschreibung der Teilnehmer an der Lungenfunktionsuntersuchung

n = 1144	Häufigkeit n (%)	K.A.
Geschlecht weiblich	682 (59,6)	0
Bildungsstand hoch	799 (70,0)	2
Studienzentrum Dresden	585 (51,1)	0
	Mittelwert (SD)	
Alter (Jahre)	21,7 (0,72)	0
Größe (Meter)	1,72 (0,09)	0
Gewicht (Kilogramm)	68,5 (13,35)	0

SD = Standardabweichung

K.A. = keine Angabe

4.3.1 Rauchverhalten

Der Anteil der Raucher lag bei 41%, von diesen waren zum Zeitpunkt der Untersuchung 32% aktive Raucher (Tabelle 4-6).

Tabelle 4-6 Rauchstatus der Probanden

n = 1144	Häufigkeit n (%)	K.A.
Nichtraucher	673 (59,1)	6
aktuelle Raucher	363 (31,9)	
Exraucher	102 (8,9)	

K.A. = keine Angabe

11% der Probanden rauchten bereits länger als seit 7 Jahren. Die meisten Probanden (16%) rauchten bis zu 5 Zigaretten pro Tag, bis zu 10 Stück wurden von 12% geraucht und mehr als 10 Zigaretten konsumierten ebenfalls 12% (Tabelle 4-7).

Tabelle 4-7 Aktives Rauchverhalten der Probanden

n = 1144	Häufigkeit n (%)	K.A.
Aktive Raucher	465 (40,9)	6
Dauer aktiven Rauchens		6
0 Jahre	673 (59,1)	
1-5 Jahre	174 (15,3)	
6-7 Jahre	163 (14,2)	
> 7 Jahre	122 (10,7)	
Zigaretten pro Tag		11
0 / Tag	673 (59,1)	
1-5 / Tag	187 (16,3)	
6-10 / Tag	131 (11,5)	
> 10 / Tag	136 (11,9)	
Packyears		22
0 Packyears	673 (59,1)	
> 0 bis ≤ 2 Packyears	233 (20,8)	
> 2 bis ≤ 4 Packyears	103 (9,2)	
> 4 Packyears	113 (10,1)	
Aktive Raucher (n = 465)	Mittelwert (SD)	
Alter bei Rauchbeginn (Jahre)	15,3 (2,1)	6

SD = Standardabweichung

K.A. = keine Angabe

4.3.2 Passivrauchexposition des Kollektives

53% der Probanden gaben an, Passivrauch exponiert zu sein. Die Passivrauchexposition wurde von 19% der Teilnehmer mit > 4 Stunden täglich angegeben (Tabelle 4-8).

Tabelle 4-8 Kumulierte Passivrauchexposition

n = 1144	Häufigkeit n (%)	K.A.
kumulierte Passivrauchexposition		
0 Stunden pro Tag	552 (46,7)	10
> 0 bis ≤ 2 Stunden pro Tag	211 (18,6)	
> 2 bis ≤ 4 Stunden pro Tag	158 (13,9)	
> 4 Stunden pro Tag	213 (18,8)	

K.A. = keine Angabe

Bezüglich der Passivrauchexposition wurde nach verschiedenen Expositionsorten unterschieden: zu Hause, am Arbeitsplatz in Bars, Restaurants und ähnlichem und anderen Orten. Je ein Drittel der Probanden waren zu Hause und am Arbeitsplatz Passivrauch mindestens eine Stunde am Tag ausgesetzt. Häufiger exponiert wurden die Probanden vor allem in Bars, Restaurants und ähnlichem (Tabelle 4-9).

Tabelle 4-9 Passivrauchexposition der Probanden nach Expositionszeit

n = 1144	Häufigkeit n (%)	K.A.
Passivrauchexposition (n = 582)		
davon zu Hause		187
≥ 1 Stunde pro Tag	121 (30,6)	
am Arbeitsplatz		147
≥ 1 Stunde pro Tag	146 (33,6)	
davon in Bars, Restaurants und ähnlichem		58
≥ 1 Stunde pro Tag	242 (46,2)	
davon an anderen Orten		132
≥ 1 Stunde pro Tag an anderen Orten	137 (30,4)	

K.A. = keine Angabe

4.3.3 Lungenfunktionsergebnisse der SOLAR II Studie

Im Mittel erreichten die Probanden einen FVC von 4,6 l und einen FEV₁ Wert von 3,9 l. Dabei lag der Range der Probanden zwischen 2,3 l und 7,7 l für den FVC Wert und

zwischen 1,7 l und 7,0 l für den FEV₁ Wert. Der daraus berechnete Tiffeneau Index ergab im Mittel 86% (Tabelle 4-10).

Tabelle 4-10 Ergebnisse der Lungenfunktionsuntersuchung in SOLAR II

n = 1144				
	Mittelwert	Range	SD	K.A.
FVC (l)	4,6	2,3 - 7,7	1,01	3
FEV ₁ (l/s)	3,9	1,7 - 7,0	0,81	0
FEV ₁ %FVC	0,86	0,54 - 1,00	0,07	3

SD = Standardabweichung

K.A. = keine Angabe

4.3.4 Lungenfunktionsergebnisse aus der ISAAC II Studie

In der Vorgängerstudie ergab sich ein Mittelwert von 2,3 l für den FVC und 2,1 l für den FEV₁. Der Range lag zwischen 1,3 l und 3,5 l beim FVC bzw. 3,2 l beim FEV₁. Der Tiffeneau Index lag damals im Mittel bei 90% (Tabelle 4-11).

Tabelle 4-11 Ergebnisse der Lungenfunktionsuntersuchung in ISAAC II

n = 523				
	Mittelwert	Range	SD	K.A.
FVC (l)	2,3	1,3 - 3,5	0,35	579
FEV ₁ (l/s)	2,1	1,3 - 3,2	0,30	579
FEV ₁ %FVC	0,90	0,72 - 1,00	0,06	579

SD = Standardabweichung

K.A. = keine Angabe

4.3.5 Asthma

Fast 10% der Teilnehmer hatten jemals eine ärztliche Asthmadiagnose erhalten. Je 5% der Eltern berichteten in ISAAC II, über eine Asthmadiagnose. Eine Tätigkeit mit beruflichem Asthmarisiko übten 42% der Probanden aus (Tabelle 4-12).

Tabelle 4-12 Asthmadiagnosen des Kollektivs

n = 1144	Häufigkeit n (%)	K.A.
Asthmadiagnose	108 (9,6)	19
Asthmadiagnose Mutter	50 (4,6)	50
Asthmadiagnose Vater	56 (5,3)	80
berufliches Asthmarisiko		1
kein Risiko	659 (57,7)	
geringes Risiko	187 (16,4)	
hohes Risiko	297 (26,0)	

K.A. = keine Angabe

4.4 Bivariate Analysen

Im Folgenden wurde ausgewertet, inwiefern sich die potentiellen Confounder auf das Rauchverhalten und die Lungenfunktionsparameter auswirkten.

4.4.1 Zusammenhang zwischen Geschlecht und Rauchverhalten

Unter den Rauchern waren 31% weiblich und 33% männlich. Bei den Exrauchern lag der männliche Anteil bei 10%, während nur 8% der weiblichen Teilnehmer aufgehört hatten zu rauchen. Der Nichtraucheranteil beider Geschlechter lag bei 59%. Zwischen 6 bis 10 Zigaretten konsumierten nur 22% der männlichen und 34% der weiblichen Probanden. Mehr als 10 Stück rauchten 34% der männlichen und 27% der weiblichen Probanden. 36% der männlichen, bzw. 30% der weiblichen Probanden lagen in den Berechnungen unter einem Packyear. Die Dauer des Rauchens betrug bei der Hälfte der Männer statistisch signifikant ($p_{\text{Chi}^2} < 0,0001$) zwischen 1 bis 5 Jahren, während nur 30% der Frauen über diesen Zeitraum rauchten (Tabelle 4-13).

Sowohl die Hälfte der Männer als auch Frauen waren Passivrauch exponiert. 21% der Männer waren bis zu zwei Stunden exponiert und 20% der Frauen über vier Stunden pro Tag. Rauch unter einer Stunde pro Tag waren zu Hause statistisch signifikant mehr männliche Probanden (79%) als weibliche (63%) ausgesetzt ($p_{\text{Chi}^2} = 0,001$). Am Arbeitsplatz unterschieden sich die Expositionsverhältnisse nicht signifikant ($p_{\text{Chi}^2} = 0,70$). In Bars, Restaurants und ähnlichem waren weibliche Probanden tendenziell Passivrauch über eine Stunde häufiger ausgesetzt, jedoch war der Unterschied nicht sehr deutlich ($p_{\text{Chi}^2} = 0,06$) (Tabelle 4-14).

Tabelle 4-13 Rauchverhalten stratifiziert nach Geschlecht

Häufigkeit n (%)	Geschlecht		K.A.	p _{Chi²}
	Mann	Frau		
n = 1144				
Nichtraucher	271 (59)	402 (59)	6	0,52
Raucher	141 (31)	222 (33)		
Exraucher	46 (10)	56 (8)		
Packyears				
0 Packyears	271 (60)	402 (60)	22	0,24
> 0 bis ≤ 2 Packyears	102 (23)	131 (20)		
> 2 bis ≤ 4 Packyears	33 (7)	70 (10)		
> 4 Packyears	44 (10)	69 (10)		
Aktivrauchen (n = 465)				
Zigaretten pro Tag				
1-5 / Tag	80 (44)	107 (39)	11	0,03
6 - 10 / Tag	40 (22)	91 (34)		
> 10 / Tag	61 (34)	75 (27)		
Dauer aktiven Rauchens				
1 - 5 Jahre	91 (49)	83 (30)	6	<0,0001
6 -7 Jahre	63 (34)	100 (36)		
> 7 Jahre	30 (16)	92 (34)		

K.A. = keine Angabe

Tabelle 4-14 Passivrauchexposition stratifiziert nach Geschlecht

Häufigkeit n (%)	Geschlecht		K.A.	p _{Chi²}
	Mann	Frau		
Kumulierte Passivrauchexposition (in Stunden pro Tag) (n = 1144)				
0	216 (47)	336 (50)	10	0,15
> 0 bis ≤ 2	98 (21)	113 (17)		
> 2 bis ≤ 4	66 (14)	92 (14)		
> 4	77 (17)	136 (20)		
Passivrauchexposition (n = 582)				
zu Hause				
≥ 1h	34 (21)	87 (37)	187	0,001
am Arbeitsplatz				
≥ 1h	66 (35)	80 (33)	147	0,70
in Bars, Restaurants,...				
≥ 1h	91 (41)	151 (50)	58	0,06
andere Orte				
≥ 1h	56 (29)	81 (32)	150	0,53

K.A. = keine Angabe

4.4.2 Zusammenhang zwischen Bildung und Rauchverhalten

Der Anteil der Nichtraucher war unter den Probanden mit hoher Bildung mit 66% statistisch signifikant ($p_{\text{Chi}^2} < 0,0001$) höher als bei denjenigen mit niedriger Bildung (43%). Mit dem Rauchen hatten statistisch signifikant ($p_{\text{Chi}^2} < 0,0001$) mehr Probanden mit hoher Bildung wieder aufgehört. Von den Probanden mit niedriger Bildung rauchten auch 40% mehr als 10 Zigaretten pro Tag, während dieser Anteil bei denen mit höherer Bildung nur bei 23% lag. Nur knapp ein Drittel der Probanden mit niedriger Bildung rauchten bis zu 5 Zigaretten pro Tag bei denen mit höherer Bildung tat dies statistisch signifikant ($p_{\text{Chi}^2} < 0,0001$) die Hälfte (Tabelle 4-15).

Probanden mit hoher Bildung waren statistisch signifikant ($p_{\text{Chi}^2} = <0,0001$) seltener Passivrauch exponiert. Eine Expositionszeit über vier Stunden war statistisch signifikant ($p_{\text{Chi}^2} = <0,0001$) häufiger bei Probanden mit niedriger Bildung zu beobachten. Die Passivrauchexposition zu Hause, in Restaurants, Bars, und ähnlichem war statistisch nicht signifikant unterschiedlich in Abhängigkeit vom Bildungsstand ($p_{\text{Chi}^2} = 0,02$ bzw. $p_{\text{Chi}^2} = 0,17$, $p_{\text{Chi}^2} = 0,58$). Probanden mit niedrigerem Bildungsstand waren jedoch statistisch signifikant ($p_{\text{Chi}^2} < 0,0001$) häufiger über eine Stunde am Arbeitsplatz exponiert (Tabelle 4-16).

Tabelle 4-15 Rauchverhalten stratifiziert nach Bildung

Häufigkeit n (%)	Bildung		K.A.	pChi ²
	Niedrig	Hoch		
n = 1144				
Nichtraucher	147 (43)	526 (66)	8	<0,0001
Raucher	160 (47)	202 (25)		
Exraucher	34 (10)	67 (8)		
Packyears				
0 Packyears	147 (44)	526 (67)	23	<0,0001
> 0 bis ≤ 2 Packyears	70 (21)	163 (20)		
> 2 bis ≤ 4 Packyears	51 (15)	51 (7)		
> 4 Packyears	67 (20)	46 (6)		
Aktivrauchen (n = 465)				
Zigaretten pro Tag				
1-5 / Tag	55 (29)	132 (50)	13	<0,0001
6 - 10 / Tag	59 (31)	71 (27)		
> 10 / Tag	76 (40)	59 (23)		
Dauer aktiven Rauchens				
1 - 5 Jahre	57 (30)	117 (44)	7	0,002
6 -7 Jahre	70 (36)	92 (35)		
> 7 Jahre	65 (34)	57 (21)		

K.A. = keine Angabe

Tabelle 4-16 Passivrauchexposition stratifiziert nach Bildung

Häufigkeit n (%)	Bildung		K.A.	pChi ²
	Niedrig	Hoch		
Kumulierte Passivrauchexposition (in Stunden pro Tag) (n = 1144)				
0	106 (31)	445 (56)	12	<0,0001
> 0 bis ≤ 2	78 (23)	133 (17)		
> 2 bis ≤ 4	50 (15)	108 (14)		
> 4	105 (31)	107 (14)		
Passivrauchexposition (n = 582)				
zu Hause				
≥ 1h	58 (38)	63 (26)	187	0,02
am Arbeitsplatz				
≥ 1h	81 (44)	65 (26)	148	<0,0001
in Bars, Restaurants,...				
≥ 1h	85 (42)	156 (48)	59	0,17
andere Orte				
≥ 1h	51 (29)	85 (31)	133	0,58

K.A. = keine Angabe

4.4.3 Zusammenhang zwischen Studienzentrum und Rauchverhalten

Die beiden Untersuchungszentren ähnelten sich bezüglich des Rauchverhaltens. In München gab es 30% Aktivraucher und in Dresden 33%. In München rauchten statistisch signifikant ($p_{\text{Chi}^2} = <0,0001$) mehr Probanden (44%) als in Dresden (38%) unter 5 Zigaretten pro Tag, jedoch konsumierten mehr Probanden (36%) als in Dresden (25%) über 10 Zigaretten (Tabelle 4-17).

Eine Passivrauchexposition war in beiden Studienzentren bei der Hälfte der Probanden überhaupt nicht vorhanden. An anderen Orten waren statistisch signifikant ($p_{\text{Chi}^2} = 0,01$) Münchner häufiger über eine Stunde exponiert. Sonst glichen sich die Zentren in der Art und Menge der Passivrauchexposition (Tabelle 4-18).

Tabelle 4-17 Rauchverhalten stratifiziert nach Studienzentrum

Häufigkeit n (%)	Studienzentrum		K.A.	p _{Chi²}
	München	Dresden		
n = 1144				
Nichtraucher	330 (60)	343 (59)	6	0,57
Raucher	171 (30)	192 (33)		
Exraucher	54 (10)	48 (8)		
Packyears			22	0,18
0 Packyears	330 (61)	343 (59)		
> 0 bis ≤ 2 Packyears	115 (21)	118 (20)		
> 2 bis ≤ 4 Packyears	40 (7)	63 (11)		
> 4 Packyears	60 (11)	53 (9)		
Aktivrauchen (n = 465)				
Zigaretten pro Tag			11	<0,0001
1-5 / Tag	97 (44)	90 (38)		
6 - 10 / Tag	43 (20)	88 (37)		
> 10 / Tag	78 (36)	58 (25)		
Dauer aktiven Rauchens			6	0,35
1 - 5 Jahre	86 (39)	88 (37)		
6 - 7 Jahre	83 (38)	80 (34)		
> 7 Jahre	52 (23)	70 (29)		

K.A. = keine Angabe

Tabelle 4-18 Passivrauchexposition stratifiziert nach Studienzentrum

Häufigkeit n (%)	Studienzentrum		K.A.	p _{Chi²}
	München	Dresden		
Kumulierte Passivrauchexposition (in Stunden pro Tag) (n = 1144)				
0	261 (47)	291 (50)	10	0,36
> 0 bis ≤ 2	103 (19)	108 (19)		
> 2 bis ≤ 4	73 (13)	85 (15)		
> 4	115 (21)	98 (17)		
Passivrauchexposition (n = 582)				
zu Hause			187	0,28
≥ 1h	65 (33)	56 (28)		
am Arbeitsplatz			147	0,92
≥ 1h	74 (33)	72 (34)		
in Bars, Restaurants,...			58	0,15
≥ 1h	131 (49)	111 (43)		
andere Orte	165 (76)	148 (64)	132	0,01
≥ 1h	131 (67)	143 (72)		

K.A. = keine Angabe

4.4.4 Zusammenhang zwischen Asthmadiagnosen und Rauchverhalten

Ein statistisch signifikanter Unterschied ergab sich dahingehend, dass Probanden mit Asthma häufiger rauchten (42% vs. 31%) ($p_{\text{Chi}^2} = 0,002$). Auch die relative Häufigkeit derer, die das Rauchen aufgegeben hatten, war unter denen, die eine Asthmadiagnose erhalten hatten, höher (8% vs. 14%). Darüber hinaus hatten die Asthmatiker statistisch signifikant ($p_{\text{Chi}^2} = 0,009$) mehr Packyears (Tabelle 4-19).

Asthmatiker und Nichtasthmatiker unterschieden sich nicht statistisch signifikant ($p_{\text{Chi}^2} = 0,35 - 0,92$) in Bezug auf die selbst berichtete Passivrauchexposition. Tendenziell mieden Asthmatiker häufiger verrauchte Bars oder Restaurants ($p_{\text{Chi}^2} = 0,07$) (Tabelle 4-20).

Tabelle 4-19 Rauchverhalten stratifiziert nach Asthmadiagnose

Häufigkeit n (%)	Asthmadiagnose		K.A.	pChi ²
	nein	ja		
n = 1144				
Nichtraucher	615 (61)	46 (43)	25	0,002
Raucher	312 (31)	45 (42)		
Exraucher	86 (8)	15 (14)		
Packyears				
0 Packyears	615 (61)	46 (45)	40	0,009
> 0 bis ≤ 2 Packyears	201 (20)	29 (28)		
> 2 bis ≤ 4 Packyears	86 (9)	15 (14)		
> 4 Packyears	99 (10)	13 (13)		
Aktivrauchen (n = 465)				
Zigaretten pro Tag				
1-5 / Tag	162 (42)	22 (37)	17	0,98
6 - 10 / Tag	112 (28)	18 (31)		
> 10 / Tag	115 (30)	19 (32)		
Dauer aktiven Rauchens				
1 - 5 Jahre	148 (38)	23 (40)	13	0,99
6 -7 Jahre	141 (35)	20 (34)		
> 7 Jahre	105 (27)	15 (26)		

K.A. = keine Angabe

Tabelle 4-20 Passivrauchexposition stratifiziert nach Asthmadiagnose

Häufigkeit n (%)	Asthmadiagnose		K.A.	pChi ²
	nein	ja		
Kumulierte Passivrauchexposition (in Stunden pro Tag) (n = 1144)				
0	494 (49)	48 (45)	29	0,40
> 0 bis ≤ 2	188 (19)	20 (19)		
> 2 bis ≤ 4	144 (14)	12 (11)		
> 4	183 (18)	26 (25)		
Passivrauchexposition (n = 582)				
zu Hause				
≥ 1h	108 (31)	12 (29)	190	0,92
am Arbeitsplatz				
≥ 1h	124 (32)	19 (40)	153	0,35
in Bars, Restaurants,...				
≥ 1h	218 (47)	19 (36)	67	0,07
andere Orte				
≥ 1h	121 (31)	14 (29)	141	0,64

K.A. = keine Angabe

4.4.5 Zusammenhang zwischen beruflichem Asthmarisiko Rauchverhalten

Es ergaben sich keine statistisch signifikanten Zusammenhänge zwischen dem Rauchverhalten oder der Passivrauchexposition am Arbeitsplatz der Probanden (Tabelle 4-20, Tabelle 4-21).

Tabelle 4-21 Rauchverhalten stratifiziert nach beruflichem Asthmarisiko

Häufigkeit n (%)	Berufliches Asthmarisiko			K.A.	p _{Chi²}
	kein	geringes	hohes		
n = 1144					
Nichtraucher	411 (63)	92 (50)	169 (57)	7	0,02
Raucher	196 (30)	70 (38)	97 (33)		
Exraucher	49 (7)	22 (12)	31 (10)		
Packyears					
0 Packyears	411 (63)	92 (51)	169 (58)	23	0,03
> 0 bis ≤ 2 Packyears	126 (19)	39 (22)	68 (23)		
> 2 bis ≤ 4 Packyears	53 (8)	24 (13)	26 (9)		
> 4 Packyears	58 (9)	26 (14)	29 (10)		
Aktivrauchen (n = 465)					
Zigaretten pro Tag					
1-5 / Tag	104 (43)	32 (36)	51 (41)	11	0,65
6 - 10 / Tag	64 (27)	27 (30)	40 (32)		
> 10 / Tag	72 (30)	30 (33)	34 (27)		
Dauer aktiven Rauchens					
1 - 5 Jahre	91 (38)	31 (34)	52 (41)	6	0,60
6 -7 Jahre	91 (38)	34 (37)	38 (30)		
> 7 Jahre	60 (25)	26 (29)	36 (29)		

K.A. = keine Angabe

Tabelle 4-22 Passivrauchexposition stratifiziert nach beruflichem Asthmarisiko

Häufigkeit n (%)	Berufliches Asthmarisiko			K.A.	p _{Chi²}
	kein	geringes	hohes		
Kumulierte Passivrauchexposition (in Stunden pro Tag) (n = 1144)					
0	324 (50)	76 (42)	151 (51)	11	0,19
> 0 bis ≤ 2	129 (20)	37 (20)	45 (15)		
> 2 bis ≤ 4	90 (14)	28 (15)	40 (13)		
> 4	110 (17)	42 (23)	61 (21)		
Passivrauchexposition (n = 582)					
zu Hause				187	0,90
≥ 1h	69 (32)	20 (29)	32 (30)		
am Arbeitsplatz				147	0,70
≥ 1h	80 (34)	32 (36)	34 (30)		
In Bars, Restaurants,...				58	0,70
≥ 1h	133 (45)	44 (46)	65 (49)		
andere Orten				132	0,60
≥ 1h	74 (30)	22 (28)	41 (34)		

K.A. = keine Angabe

4.4.6 Bivariater Zusammenhang zwischen Rauchverhalten und den Lungenfunktionsparametern

Es ergab sich im bivariaten Vergleich im Gesamten kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Rauchverhalten und den untersuchten Lungenfunktionsergebnissen (Tabelle 4-23 - Tabelle 4-26).

Tabelle 4-23 Einsekundenkapazität in Abhängigkeit vom Rauchverhalten

n = 1144	Mittelwert	Range	SD	K.A.	p
Nichtraucher	3,9	1,7 – 7,0	0,8	6	0,16
Raucher	3,9	1,8 – 6,2	0,8		
Exraucher	4,0	1,9 – 7,0	0,9		
Packyears					
0 py	3,9	1,7 – 6,9	0,8	22	0,28
> 0 - ≤ 2 py	4,0	2,4 – 6,2	0,8		
> 2 - ≤ 4 py	3,8	1,8 – 7,0	0,8		
> 4 py	3,9	2,2 – 6,0	0,9		

K.A. = keine Angabe

p = Kruskal-Wallis-Test

Tabelle 4-24 Forcierte Vitalkapazität in Abhängigkeit vom Rauchverhalten

n = 1144	Mittelwert	Range	SD	K.A.	p
Nichtraucher	4,4	2,3 – 7,7	1,0	9	0,3
Raucher	4,6	2,6 – 7,1	1,0		
Exraucher	4,7	2,6 – 7,7	1,1		
Packyears					
0 py	4,6	2,3 – 7,7	1,0	25	0,17
> 0 - ≤ 2 py	4,7	2,9 – 7,1	1,0		
> 2 - ≤ 4 py	4,4	2,6 – 7,7	0,9		
> 4 py	4,6	2,7 – 7,0	1,0		

K.A. = keine Angabe

p = Kruskal-Wallis-Test

Tabelle 4-25 Tiffeneau Index in Abhängigkeit vom Rauchverhalten

n = 1144	Mittelwert	Range	SD	K.A.	p
Nichtraucher	0,86	0,58 – 1,00	0,07	9	0,37
Raucher	0,86	0,54 – 1,00	0,07		
Exraucher	0,86	0,71 – 1,00	0,07		
Packyears					
0 py	0,86	0,58 – 1,00	0,07	25	0,38
> 0 - ≤ 2 py	0,85	0,59 – 1,00	0,07		
> 2 - ≤ 4 py	0,85	0,54 – 1,00	0,08		
> 4 py	0,85	0,64 – 1,00	0,07		

K.A. = keine Angabe

p = Kruskal-Wallis-Test

Insgesamt ergab sich im bivariaten Vergleich kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Passivrauchexposition und den untersuchten Lungenfunktionsergebnissen (Tabelle 4-26 - Tabelle 4-29).

Tabelle 4-26 Einsekundenkapazität stratifiziert nach Passivrauchexposition

n = 1144	Mittelwert	Range	SD	K.A.	p
Kumulierte Passivrauchexposition (in Stunden pro Tag) (n = 1144)					
0 h	3,9	1,7 – 6,7	0,8	10	0,1
> 0 - ≤ 2 h	4,0	2,5 – 7,0	0,9		
> 2 - ≤ 4 h	3,9	2,6 – 5,9	0,8		
> 4 h	3,8	1,8 – 7,0	0,8		

SD = Standardabweichung

K.A. = keine Angabe

p = Kruskal-Wallis-Test

Tabelle 4-27 forciertes Vitalkapazität stratifiziert nach Passivrauchexposition

n = 1144	Mittelwert	Range	SD	K.A.	p
Kumulierte Passivrauchexposition (in Stunden pro Tag) (n = 1144)					
0 h	4,6	2,3 – 7,7	1,0	13	0,18
> 0 - ≤ 2 h	4,7	3,0 – 7,7	1,0		
> 2 - ≤ 4 h	4,6	2,7 – 6,9	1,0		
> 4 h	4,5	2,5 – 7,5	1,0		

SD = Standardabweichung

K.A. = keine Angabe

p = Kruskal-Wallis-Test

Tabelle 4-28 Tiffeneau Index stratifiziert nach Passivrauchexposition

n = 1144	Mittelwert	Range	SD	K.A.	p
Kumulierte Passivrauchexposition (in Stunden pro Tag) (n = 1144)					
0 h	0,86	0,58 - 1,00	0,7	13	0,29
> 0 - ≤ 2 h	0,86	0,65 - 1,00	0,7		
> 2 - ≤ 4 h	0,85	0,58 - 0,98	0,7		
> 4 h	0,85	0,54 - 1,00	0,8		

SD = Standardabweichung

K.A. = keine Angabe

p = Kruskal-Wallis-Test

4.4.7 Bivariater Zusammenhang zwischen Gewicht und Größe mit den Lungenfunktionsparametern

Ein stark positiver Zusammenhang konnte zwischen der Körpergröße der Probanden und dem FEV₁ bzw. FVC Wert ermittelt werden ($p_{\text{Kruskal-Wallis-Test}} < 0,0001$). Je größer die Probanden waren, desto größer waren auch die erreichten Werte. Die Tiffeneau Indizes nahmen jedoch mit zunehmender Größe leicht ab ($p_{\text{Kruskal-Wallis-Test}} < 0,0001$) (siehe Anhang A: Tabelle 8-1) Der Zusammenhang zwischen Gewicht und FEV₁ und FVC Wert der Probanden war ebenfalls statistisch signifikant ($p_{\text{Kruskal-Wallis-Test}} < 0,0001$). Mit zunehmendem Gewicht stiegen auch die Lungenvolumina an. Bei steigendem Gewicht fielen jedoch die Tiffeneau Indizes leicht ab ($p_{\text{Kruskal-Wallis-Test}} < 0,0001$) (siehe Anhang A: Tabelle 8-2).

4.4.8 Bivariater Zusammenhang zwischen Geschlecht und den Lungenfunktionsparametern

Bei dem Zusammenhang zwischen Geschlecht und Lungenfunktionsparametern zeigte sich, dass weibliche Probanden statistisch signifikant geringere FEV₁, FVC und Tiffeneau Werte hatten, als männliche Probanden ($p_{\text{Mann-Whitney-U-Test}} < 0,0001$) (siehe Anhang A: Tabelle 8-3).

4.4.9 Bivariater Zusammenhang zwischen Bildung und den Lungenfunktionsparametern

Probanden mit hoher Bildung hatten statistisch signifikant höhere FEV₁ als diejenigen mit niedriger Bildung ($p_{\text{Mann-Whitney-U-Test}} = 0,005$). Für die forcierte Vitalkapazität und den Tiffeneau Index konnte dieser Zusammenhang nicht gezeigt werden ($p_{\text{Mann-Whitney-U-Test}} = 0,06$ bzw. $0,13$) (siehe Anhang A: Tabelle 8-4).

4.4.10 Bivariater Zusammenhang zwischen Studienzentrum und den Lungenfunktionsparametern

Münchener Probanden erreichten bei allen Lungenfunktionsparameter statistisch signifikant höhere Werte ($p_{\text{Mann-Whitney-U-Test}} < 0,0001$) (siehe Anhang A: Tabelle 8-5).

4.4.11 Bivariater Zusammenhang zwischen Asthmadiagnosen und Familienanamnese mit den Lungenfunktionsparametern

Bei Betrachtung der Auswirkung einer Asthma Vordiagnose auf den FEV₁ Wert zeigte sich statistisch signifikant, dass Probanden, die bereits eine Asthmadiagnose erhalten hatten, niedrigere Werte erreichten ($p_{\text{Mann-Whitney-U-Test}} = 0,05$) (siehe Anhang A: Tabelle 8-6). Bei Betrachtung der forcierten Vitalkapazität war ein solcher Zusammenhang nicht nachweisbar ($p_{\text{Mann-Whitney-U-Test}} = 0,75$) (siehe Anhang A -Tabelle 8-7). Ebenfalls stark statistisch signifikant war die negative Auswirkung einer Vordiagnose Asthma auf den Tiffeneau-Index ($p_{\text{Mann-Whitney-U-Test}} < 0,0001$) (siehe Anhang A: Tabelle 8-8). Es wurde auch untersucht, ob eine Asthmadiagnose bei den Eltern der Probanden Auswirkungen hatte. Zwischen der Asthmadiagnose der Eltern und dem FEV₁ Wert, FVC Wert und Tiffeneau Index konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden ($p_{\text{Mann-Whitney-U-Test}}$ zwischen 0,08 - 0,97) (siehe Anhang A: Tabelle 8-6 - Tabelle 8-8).

4.4.12 Bivariater Zusammenhang zwischen beruflicher Exposition und den Lungenfunktionsparametern

Bei beruflichem Asthmarisiko konnte ein statistisch signifikanter Zusammenhang mit der forcierten Vitalkapazität und dem Tiffeneau Index nachgewiesen werden ($p_{\text{Kruskal-Wallis-Test}} = 0,006$ bzw. $0,002$). Dieser Zusammenhang konnte für die Einsekundenkapazität nicht gezeigt werden ($p_{\text{Kruskal-Wallis-Test}} = 0,07$) (siehe Anhang A: Tabelle 8-9).

4.5 Ergebnisse der multiplen linearen Regression

4.5.1 Rauchverhalten / Rauchstatus und Lungenfunktionsergebnisse

Es zeigte sich kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Rauchstatus der Probanden und der Einsekundenkapazität. Bei Betrachtung der Modelle ergaben sich stark positive Zusammenhänge zwischen der Größe und dem Gewicht der Probanden auf FEV₁ Werte. Bei Frauen, Asthmatikern und Dresden als Studienzentrum wurden statistisch signifikant geringere Werte ermittelt. Tendenziell zeigte sich, dass Probanden mit höherer Bildung bessere FEV₁ Werte hatten (Tabelle 4-29).

Tabelle 4-29 Ergebnisse der multiplen linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Rauchstatus und der Einsekundenkapazität

n = 994		
Variablen	β - Koeffizient	p - Wert
Raucher ¹	0,02	0,47
Exraucher ¹	-0,01	0,90
Größe > 1,60 m - ≤ 1,70 m ²	0,23	<0,0001
Größe > 1,70 m - ≤ 1,80 m ²	0,45	<0,0001
Größe > 1,80 m - ≤ 1,90 m ²	0,77	<0,0001
Größe > 1,90 m ²	1,15	<0,0001
Gewicht > 60 kg - ≤ 80 kg ³	0,18	<0,0001
Gewicht > 80 kg ³	0,30	<0,0001
Frauen ⁴	-0,75	<0,0001
Studienzentrum Dresden ⁵	-0,31	<0,0001
hohe Bildung ⁶	0,06	0,08
Asthmadiagnose ⁷	-0,19	<0,0001
geringes Risiko für Berufsasthma ⁸	-0,01	0,80
hohes Risiko für Berufsasthma ⁸	0,01	0,70
Mutter kein Asthma ⁹	-0,12	0,08
Vater kein Asthma ¹⁰	-0,11	0,09

Referenzkategorie:

¹ Nichtraucher

² Gewicht ≤ 60kg

³ Größe ≤ 1,60 m

⁴ Männer

⁵ Studienzentrum München

⁶ niedrige Bildung

⁷ keine Asthmadiagnose

⁸ kein Risiko für Berufsasthma

⁹ Mutter Asthma

¹⁰ Vater Asthma

Es zeigte sich ebenfalls kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Rauchstatus der Probanden und der forcierten Vitalkapazität. Es zeigten sich stark positive Zusammenhänge zwischen der Größe und dem Gewicht der Probanden und FVC Werten. Für Frauen, eine Asthmadiagnose und Dresden als Studienzentrum konnten statistisch signifikant niedrigere Werte nachgewiesen werden. Tendenziell wiesen Probanden mit höherer Bildung höhere Werte der forcierten Vitalkapazität auf (Tabelle 4-30).

Tabelle 4-30 Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Rauchstatus und forcierten Vitalkapazität

n = 994		
Variablen	β - Koeffizient	p - Wert
Raucher ¹	0,03	0,41
Exraucher ¹	-0,04	0,54
Größe > 1,60 m - \leq 1,70 m ²	0,31	<0,0001
Größe > 1,70 m - \leq 1,80 m ²	0,56	<0,0001
Größe > 1,80 m - \leq 1,90 m ²	1,01	<0,0001
Größe > 1,90 m ²	1,52	<0,0001
Gewicht > 60 kg - \leq 80 kg ³	0,29	<0,0001
Gewicht > 80 kg ³	0,55	<0,0001
Frauen ⁴	-0,93	<0,0001
Studienzentrum Dresden ⁵	-0,22	<0,0001
hohe Bildung ⁶	0,07	0,07
Asthmadiagnose ⁷	-0,02	0,74
geringes Risiko für Berufsasthma ⁸	0,06	0,22
hohes Risiko für Berufsasthma ⁸	0,03	0,45
Mutter kein Asthma ⁹	-0,07	0,37
Vater kein Asthma ¹⁰	-0,07	0,33

Referenzkategorie:

¹ Nichtraucher

² Gewicht \leq 60kg

³ Größe \leq 1,60 m

⁴ Männer

⁵ Studienzentrum München

⁶ niedrige Bildung

⁷ keine Asthmadiagnose

⁸ kein Risiko für Berufsasthma

⁹ Mutter Asthma

¹⁰ Vater Asthma

Auch für den Tiffeneau Index zeigte sich kein statistisch signifikanter Zusammenhang mit dem Rauchstatus. Zunehmendes Gewicht war mit einem statistisch signifikant

geringeren Tiffeneau Index assoziiert. Teilnehmer aus Dresden, sowie Asthmatiker wiesen ebenfalls statistisch signifikant geringere Tiffeneau Indizes auf. Tendenziell hatten Probanden mit einem erhöhten Risiko für Berufsasthma schlechtere Tiffeneau Indizes (Tabelle 4-31).

Tabelle 4-31 Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Rauchstatus und dem Tiffeneau Index

n = 994		
Variablen	β - Koeffizient	p - Wert
Raucher ¹	-0,002	0,59
Exraucher ¹	0,002	0,73
Größe > 1,60 m - \leq 1,70 m ²	-0,01	0,20
Größe > 1,70 m - \leq 1,80 m ²	-0,01	0,36
Größe > 1,80 m - \leq 1,90 m ²	-0,02	0,09
Größe > 1,90 m ²	-0,03	0,09
Gewicht > 60 kg - \leq 80 kg ³	-0,02	0,001
Gewicht > 80 kg ³	-0,04	<0,0001
Frauen ⁴	0,01	0,19
Studienzentrum Dresden ⁵	-0,02	<0,0001
hohe Bildung ⁶	-0,0003	0,94
Asthmadiagnose ⁷	-0,04	<0,0001
geringes Risiko für Berufsasthma ⁸	-0,10	0,08
hohes Risiko für Berufsasthma ⁸	-0,002	0,68
Mutter kein Asthma ⁹	-0,01	0,41
Vater kein Asthma ¹⁰	-0,01	0,15

Referenzkategorie:

¹ Nichtraucher

² Gewicht \leq 60kg

³ Größe \leq 1,60 m

⁴ Männer

⁵ Studienzentrum München

⁶ niedrige Bildung

⁷ keine Asthmadiagnose

⁸ kein Risiko für Berufsasthma

⁹ Mutter Asthma

¹⁰ Vater Asthma

4.5.2 Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen den Packyears und den Lungenfunktionsparametern

Es konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Anzahl der Packyears und der Einsekundenkapazität ermittelt werden. Für die Betrachtung der

Größe und des Gewichts ergab sich statistisch signifikant, dass größere und schwerere Probanden auch einen höheren FEV₁ Wert hatten. Weibliche Probanden und Teilnehmer aus Dresden hatten statistisch signifikant geringere FEV₁ Werte statistisch. Eine Asthmadiagnose wirkte sich statistisch signifikant negativ auf den FEV₁ Wert aus (Tabelle 4-32).

Tabelle 4-32 Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen den Packyears und der Einsekundenkapazität

n = 994		
Variablen	β - Koeffizient	p - Wert
> 0 - ≤ 2 Packyears ¹	0,007	0,85
> 2 - ≤ 4 Packyears ¹	0,02	0,71
> 4 Packyears ¹	0,04	0,47
Größe > 1,60 m - ≤ 1,70 m ²	0,23	<0,0001
Größe > 1,70 m - ≤ 1,80 m ²	0,45	<0,0001
Größe > 1,80 m - ≤ 1,90 m ²	0,77	<0,0001
Größe > 1,90 m ²	1,16	<0,0001
Gewicht > 60 kg - ≤ 80 kg ³	0,18	<0,0001
Gewicht > 80 kg ³	0,30	<0,0001
Frauen ⁴	-0,75	<0,0001
Studienzentrum Dresden ⁵	-0,30	<0,0001
hohe Bildung ⁶	0,06	0,08
Asthmadiagnose ⁷	-0,18	<0,0001
geringes Risiko für Berufsasthma ⁸	-0,01	0,76
hohes Risiko für Berufsasthma ⁸	0,01	0,72
Mutter kein Asthma ⁹	-0,12	0,08
Vater kein Asthma ¹⁰	-0,11	0,08

Referenzkategorie:

¹ ≤ 0 Packyears

² Gewicht ≤ 60kg

³ Größe ≤ 1,60 m

⁴ Männer

⁵ Studienzentrum München

⁶ niedrige Bildung

⁷ keine Asthmadiagnose

⁸ kein Risiko für Berufsasthma

⁹ Mutter Asthma

¹⁰ Vater Asthma

Für die Einflussgröße Packyears konnte kein Zusammenhang mit den FVC Werten hergestellt werden. Sonst bestätigten sich die Ergebnisse der Hauptanalysen (Tabelle 4-33).

Tabelle 4-33 Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Packyears und der forcierten Vitalkapazität

n = 994		
Variablen	β - Koeffizient	p - Wert
$> 0 - \leq 2$ Packyears ¹	0,01	0,82
$> 2 - \leq 4$ Packyears ¹	-0,02	0,72
> 4 Packyears ¹	0,07	0,25
Größe $> 1,60$ m - $\leq 1,70$ m ²	0,31	$<0,0001$
Größe $> 1,70$ m - $\leq 1,80$ m ²	0,56	$<0,0001$
Größe $> 1,80$ m - $\leq 1,90$ m ²	1,01	$<0,0001$
Größe $> 1,90$ m ²	1,53	$<0,0001$
Gewicht > 60 kg - ≤ 80 kg ³	0,28	$<0,0001$
Gewicht > 80 kg ³	0,54	$<0,0001$
Frauen ⁴	-0,93	$<0,0001$
Studienzentrum Dresden ⁵	-0,22	$<0,0001$
hohe Bildung ⁶	0,07	0,07
Asthmadiagnose ⁷	-0,02	0,76
geringes Risiko für Berufsasthma ⁸	0,06	0,23
hohes Risiko für Berufsasthma ⁸	0,03	0,48
Mutter kein Asthma ⁹	-0,07	0,37
Vater kein Asthma ¹⁰	-0,07	0,32

Referenzkategorie:

¹ ≤ 0 Packyears

² Gewicht ≤ 60 kg

³ Größe $\leq 1,60$ m

⁴ Männer

⁵ Studienzentrum München

⁶ niedrige Bildung

⁷ keine Asthmadiagnose

⁸ kein Risiko für Berufsasthma

⁹ Mutter Asthma

¹⁰ Vater Asthma

Auch zwischen den Packyears und den Tiffenau Indizes konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge ermittelt werden. Bereits dargestellte Ergebnisse der Hauptanalyse trafen auch hier zu (Tabelle 4-34).

Tabelle 4-34 Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Packyears und dem Tiffeneau Index

n = 994		
Variablen	β - Koeffizient	p - Wert
> 0 - \leq 2 Packyears ¹	-0,002	0,72
> 2 - \leq 4 Packyears ¹	0,01	0,47
> 4 Packyears ¹	-0,01	0,35
Größe > 1,60 m - \leq 1,70 m ²	-0,01	0,18
Größe > 1,70 m - \leq 1,80 m ²	-0,01	0,33
Größe > 1,80 m - \leq 1,90 m ²	-0,02	0,08
Größe > 1,90 m ²	-0,03	0,08
Gewicht > 60 kg - \leq 80 kg ³	-0,02	0,001
Gewicht > 80 kg ³	-0,04	<0,0001
Frauen ⁴	0,01	0,20
Studienzentrum Dresden ⁵	-0,02	<0,0001
hohe Bildung ⁶	-0,0003	0,95
Asthmadiagnose ⁷	-0,04	<0,0001
geringes Risiko für Berufsasthma ⁸	-0,10	0,08
hohes Risiko für Berufsasthma ⁸	-0,002	0,70
Mutter kein Asthma ⁹	-0,01	0,41
Vater kein Asthma ¹⁰	-0,01	0,15

Referenzkategorie:

¹ \leq 0 Packyears

² Gewicht \leq 60kg

³ Größe \leq 1,60 m

⁴ Männer

⁵ Studienzentrum München

⁶ niedrige Bildung

⁷ keine Asthmadiagnose

⁸ kein Risiko für Berufsasthma

⁹ Mutter Asthma

¹⁰ Vater Asthma

4.5.3 Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen den Nichtrauchern mit Passivrauchexposition und den Lungenfunktionsparametern

Ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Passivrauchexposition und der Einsekundenkapazität konnte unter den Nichtrauchern nicht nachgewiesen werden.

Wie bereits bei den Modellen bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Rauchstatus und Packyears gezeigt, war der Einfluss der Größe sehr stark und nahm dazu mit zunehmender Größe zu. Auch der statistisch signifikante Zusammenhang zwischen

Gewicht und der Einsekundenkapazität ist bereits bei den Rauchern gezeigt worden und bestätigt sich bei den Nichtrauchern. Frauen und Teilnehmer aus Dresden erreichten auch bei den Nichtrauchern geringere FEV₁ Werte. Eine Asthmadiagnose hat jedoch keine statistisch signifikante Auswirkung auf den FEV₁ Wert (Tabelle 4-35).

Tabelle 4-35 Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Nichtrauchern mit Passivrauchexposition und der Einsekundenkapazität

n = 598		
Variablen	β - Koeffizient	p - Wert
Passivrauchexposition vorhanden ¹	-0,03	0,44
Größe > 1,60 m - ≤ 1,70 m ²	0,22	<0,0001
Größe > 1,70 m - ≤ 1,80 m ²	0,51	<0,0001
Größe > 1,80 m - ≤ 1,90 m ²	0,76	<0,0001
Größe > 1,90 m ²	1,11	<0,0001
Gewicht > 60 kg - ≤ 80 kg ³	0,19	<0,0001
Gewicht > 80 kg ³	0,30	<0,0001
Frauen ⁴	-0,75	<0,0001
Studienzentrum Dresden ⁵	-0,30	<0,0001
hohe Bildung ⁶	0,07	0,13
Asthmadiagnose ⁷	-0,13	0,07
geringes Risiko für Berufsasthma ⁸	-0,03	0,64
hohes Risiko für Berufsasthma ⁸	-0,01	0,80
Mutter kein Asthma ⁹	-0,13	0,13
Vater kein Asthma ¹⁰	-0,05	0,54

Referenzkategorie:

¹ keine Passivrauchexposition

² Gewicht ≤ 60kg

³ Größe ≤ 1,60 m

⁴ männliches Geschlecht

⁵ Studienzentrum München

⁶ niedrige Bildung

⁷ keine Asthmadiagnose

⁸ kein Risiko für Berufsasthma

⁹ Mutter Asthma

¹⁰ Vater Asthma

Es zeigte sich ebenfalls kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Passivrauchexposition unter den Nichtrauchern der Probanden und der forcierten Vitalkapazität. Die Betrachtung der Modelle ergab stark positive Zusammenhänge zwischen der Größe und dem Gewicht der Probanden und der forcierten Vitalkapazität.

Für Frauen, eine Asthmediagnose und Dresden als Studienzentrum konnten statistisch signifikant niedrigere Werte nachgewiesen werden. Weitere statistisch signifikante Zusammenhänge bestanden nicht (Tabelle 4-36).

Tabelle 4-36 Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Nichtrauchern mit Passivrauchexposition und der forcierten Vitalkapazität

n = 598		
Variablen	β - Koeffizient	p - Wert
Passivrauchexposition vorhanden ¹	-0,03	0,54
Größe > 1,60 m - \leq 1,70 m ²	0,27	<0,0001
Größe > 1,70 m - \leq 1,80 m ²	0,57	<0,0001
Größe > 1,80 m - \leq 1,90 m ²	0,92	<0,0001
Größe > 1,90 m ²	1,40	<0,0001
Gewicht > 60 kg - \leq 80 kg ³	0,31	<0,0001
Gewicht > 80 kg ³	0,61	<0,0001
Frauen ⁴	-0,94	<0,0001
Studienzentrum Dresden ⁵	-0,20	<0,0001
hohe Bildung ⁶	0,11	0,05
Asthmediagnose ⁷	-0,03	0,74
geringes Risiko für Berufsasthma ⁸	0,10	0,12
hohes Risiko für Berufsasthma ⁸	0,01	0,82
Mutter kein Asthma ⁹	-0,13	0,20
Vater kein Asthma ¹⁰	-0,02	0,84

Referenzkategorie:

¹ keine Passivrauchexposition

² Gewicht \leq 60kg

³ Größe \leq 1,60 m

⁴ Männer

⁵ Studienzentrum München

⁶ niedrige Bildung

⁷ keine Asthmediagnose

⁸ kein Risiko für Berufsasthma

⁹ Mutter Asthma

¹⁰ Vater Asthma

Der Tiffeneau Index zeigte keinen statistisch signifikanten Zusammenhang mit der Passivrauchexposition unter den Nichtrauchern. Einen negativer, statistisch signifikanter Zusammenhang für das Gewicht, das Studienzentrum Dresden und die Asthmediagnose. Weitere Zusammenhänge konnten nicht gezeigt werden (Tabelle 4-37).

Tabelle 4-37 Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Nichtrauchern mit Passivrauchexposition und dem Tiffeneau Index

n = 598		
Variablen	β - Koeffizient	p - Wert
Passivrauchexposition vorhanden ¹	0,001	0,84
Größe > 1,60 m - \leq 1,70 m ²	-0,001	0,94
Größe > 1,70 m - \leq 1,80 m ²	-0,01	0,59
Größe > 1,80 m - \leq 1,90 m ²	-0,004	0,75
Größe > 1,90 m ²	-0,001	0,63
Gewicht > 60 kg - \leq 80 kg ³	-0,02	0,001
Gewicht > 80 kg ³	-0,05	<0,0001
Frauen ⁴	0,01	0,16
Studienzentrum Dresden ⁵	-0,03	<0,0001
hohe Bildung ⁶	-0,004	0,54
Asthmadiagnose ⁷	-0,04	0,001
geringes Risiko für Berufsasthma ⁸	-0,01	0,17
hohes Risiko für Berufsasthma ⁸	-0,01	0,44
Mutter kein Asthma ⁹	-0,001	0,94
Vater kein Asthma ¹⁰	-0,001	0,37

Referenzkategorie:

¹ keine Passivrauchexposition

² Gewicht \leq 60kg

³ Größe \leq 1,60 m

⁴ Männer

⁵ Studienzentrum München

⁶ niedrige Bildung

⁷ keine Asthmadiagnose

⁸ kein Risiko für Berufsasthma

⁹ Mutter Asthma

¹⁰ Vater Asthma

4.5.4 Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen der kumulierten Passivrauchexposition und Lungenfunktionsparametern

Es konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen kumulierter Passivrauchexposition und der Einsekundenkapazität unter den Nichtrauchern ermittelt werden. Tendenziell hatten Probanden, die zwischen zwei und vier Stunden pro Tag Passivrauch exponiert waren schlechterer Ergebnisse, als diejenigen ohne Exposition. Ansonsten bestätigten sich bereits bekannte Ergebnisse (Tabelle 4-38).

Tabelle 4-38 Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Nichtrauchern mit kumulierter Passivrauchexposition und der Einsekundenkapazität

n = 598		
Variablen	β - Koeffizient	p - Wert
> 0 - \leq 2 h/d Passivrauchexpo. ¹	0,01	0,90
> 2 - \leq 4 h/d Passivrauchexpo. ¹	-0,12	0,06
> 4 h/d Passivrauchexpo. ¹	0,004	0,94
Größe > 1,60 m - \leq 1,70 m ²	0,23	<0,0001
Größe > 1,70 m - \leq 1,80 m ²	0,51	<0,0001
Größe > 1,80 m - \leq 1,90 m ²	0,76	<0,0001
Größe > 1,90 m ²	1,11	<0,0001
Gewicht > 60 kg - \leq 80 kg ³	0,19	<0,0001
Gewicht > 80 kg ³	0,31	<0,0001
Frauen ⁴	-0,75	<0,0001
Studienzentrum Dresden ⁵	-0,30	<0,0001
hohe Bildung ⁶	0,08	0,10
Asthmadiagnose ⁷	-0,14	0,06
geringes Risiko für Berufsasthma ⁸	-0,02	0,66
hohes Risiko für Berufsasthma ⁸	-0,01	0,88
Mutter kein Asthma ⁹	-0,13	0,13
Vater kein Asthma ¹⁰	-0,05	0,53

Referenzkategorie:

¹ keine Passivrauchexposition

² Gewicht \leq 60kg

³ Größe \leq 1,60 m

⁴ Männer

⁵ Studienzentrum München

⁶ niedrige Bildung

⁷ keine Asthmadiagnose

⁸ kein Risiko für Berufsasthma

⁹ Mutter Asthma

¹⁰ Vater Asthma

Für die Einflussgröße kumulierte Passivrauchexposition konnte kein Zusammenhang mit den FVC Werten hergestellt werden. Es zeigte sich wiederum die Tendenz, dass Probanden mit zwei bis vier Stunden Passivrauchexposition schlechtere Werte der forcierten Vitalkapazität erreichten, sonst bestätigten sich bereits dargestellte Zusammenhänge (Tabelle 4-39).

Tabelle 4-39 Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Nichtrauchern mit kumulierter Passivrauchexposition und der forcierten Vitalkapazität

n = 598		
Variablen	β - Koeffizient	p - Wert
> 0 - \leq 2 h/d Passivrauchexpo. ¹	-0,01	0,91
> 2 - \leq 4 h/d Passivrauchexpo. ¹	-0,13	0,08
> 4 h/d Passivrauchexpo. ¹	0,03	0,71
Größe > 1,60 m - \leq 1,70 m ²	0,27	<0,0001
Größe > 1,70 m - \leq 1,80 m ²	0,57	<0,0001
Größe > 1,80 m - \leq 1,90 m ²	0,92	<0,0001
Größe > 1,90 m ²	1,40	<0,0001
Gewicht > 60 kg - \leq 80 kg ³	0,31	<0,0001
Gewicht > 80 kg ³	0,62	<0,0001
Frauen ⁴	-0,94	<0,0001
Studienzentrum Dresden ⁵	-0,20	<0,0001
hohe Bildung ⁶	0,12	0,03
Asthmadiagnose ⁷	-0,02	0,80
geringes Risiko für Berufsasthma ⁸	0,10	0,12
hohes Risiko für Berufsasthma ⁸	0,01	0,78
Mutter kein Asthma ⁹	-0,13	0,19
Vater kein Asthma ¹⁰	-0,02	0,82

Referenzkategorie:

¹ keine Passivrauchexposition

² Gewicht \leq 60kg

³ Größe \leq 1,60 m

⁴ Männer

⁵ Studienzentrum München

⁶ niedrige Bildung

⁷ keine Asthmadiagnose

⁸ kein Risiko für Berufsasthma

⁹ Mutter Asthma

¹⁰ Vater Asthma

Auch die Betrachtung des Zusammenhangs mit dem Tiffeneau Index nach der Dauer der kumulierten Passivrauchexposition ergab keine statistisch signifikanten Zusammenhänge. Ansonsten wurden bereits aus vorangegangenen Analysen aufgezeigte Zusammenhänge bestätigt (Tabelle 4-40).

Tabelle 4-40 Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Nichtrauchern mit kumulierter Passivrauchexposition und dem Tiffeneau Index

n = 598		
Variablen	β - Koeffizient	p - Wert
> 0 - \leq 2 h/d Passivrauchexpo. ¹	0,003	0,70
> 2 - \leq 4 h/d Passivrauchexpo. ¹	-0,003	0,80
> 4 h/d Passivrauchexpo. ¹	0,01	0,50
Größe > 1,60 m - \leq 1,70 m ²	-0,001	0,96
Größe > 1,70 m - \leq 1,80 m ²	-0,01	0,62
Größe > 1,80 m - \leq 1,90 m ²	-0,01	0,70
Größe > 1,90 m ²	-0,001	0,60
Gewicht > 60 kg - \leq 80 kg ³	-0,02	0,003
Gewicht > 80 kg ³	-0,05	<0,0001
Frauen ⁴	0,01	0,16
Studienzentrum Dresden ⁵	-0,03	<0,0001
hohe Bildung ⁶	-0,004	0,53
Asthmadiagnose ⁷	-0,04	0,001
geringes Risiko für Berufsasthma ⁸	-0,01	0,17
hohes Risiko für Berufsasthma ⁸	-0,004	0,49
Mutter kein Asthma ⁹	-0,001	0,93
Vater kein Asthma ¹⁰	-0,001	0,38

Referenzkategorie:

¹ keine Passivrauchexposition

² Gewicht \leq 60kg

³ Größe \leq 1,60 m

⁴ Männer

⁵ Studienzentrum München

⁶ niedrige Bildung

⁷ keine Asthmadiagnose

⁸ kein Risiko für Berufsasthma

⁹ Mutter Asthma

¹⁰ Vater Asthma

4.6 Sensitivitätsanalyse

4.6.1 Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen dem Rauchstatus und den Lungenfunktionsparametern

Da einige Probanden bereits in ISAAC II eine Lungenfunktionsprüfung erhalten hatten, wurden diese in die Modelle im Sinne eine Sensitivitätsanalyse miteinbezogen. Für das Rauchverhalten bzw. den Rauchstatus konnte kein statistisch signifikanter

Zusammenhang zu den Lungenfunktionsergebnissen in SOLAR II hergestellt werden. Ein positiver, statistisch signifikanter Zusammenhang zeigte sich zwischen den Vorbefunden aus ISAAC II und den in SOLAR II ermittelten Lungenfunktionsbefunden. Ansonsten bestätigten sich die Ergebnisse der Hauptanalysen (siehe Anhang A: Tabelle 8-10 - Tabelle 8-12).

4.6.2 Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen den Packyears und Lungenfunktionsparametern

Zwischen der kategorisierten Einflussgröße Packyears und Lungenfunktionsparametern konnten keine Zusammenhänge hergestellt werden. Tendenziell zeigte sich bei Probanden mit zwei bis vier Packyears ein leichter Zusammenhang mit einem besseren Tiffeneau Index. Die Sensitivitätsanalyse ergab für die Lungenfunktionsparameter und die Ergebnisse aus ISAAC II keine statistisch signifikanten Zusammenhänge. Sonst bestätigten sich die Ergebnisse der Hauptanalysen (siehe Anhang A: Tabelle 8-13 - Tabelle 8-15).

4.6.3 Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Nichtrauchern mit Passivrauchexposition und Lungenfunktionsparametern

Es konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge zwischen der Passivrauchexposition unter den Nichtrauchern und Lungenfunktionsergebnissen hergestellt werden. In der Sensitivitätsanalyse fiel auf, dass zwar die Größe, das weibliche Geschlecht und das Studienzentrum Dresden den gleichen Einfluss und Signifikanz hatte, wie ohne die Miteinbeziehung der ISAAC II Ergebnisse, jedoch die Bedeutung des Gewichts im Zusammenhang mit den Nichtrauchern nicht mehr gegeben war. Die ISAAC II Werte zeigten einen statistisch signifikanten Zusammenhang dahingehend, dass Probanden, die bereits in ISAAC II hohe Werte hatten, diese auch in SOLAR II erreichten. Auch hier fanden sich die Hauptanalysen bestätigt (siehe Anhang A: Tabelle 8-16 - Tabelle 8-18).

4.6.4 Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Nichtrauchern mit kumulierter Passivrauchexposition und Lungenfunktionsparametern

Für die kumulierte Passivrauchexposition konnte auch in der Sensitivitätsanalyse kein Zusammenhang mit den Lungenfunktionsergebnissen gezeigt werden. Ein statistisch signifikanter Zusammenhang zeigte sich zwischen den Vorbefunden aus ISAAC II und den in SOLAR II ermittelten Lungenfunktionsbefunden. Abgesehen davon bestätigten sich die Ergebnisse der Hauptanalysen (siehe Anhang A: Tabelle 8-19 - Tabelle 8-21).

5 Diskussion

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, herauszufinden, inwieweit sich das Rauchverhalten von jungen Erwachsenen bereits im jungen Alter auf die Lungenfunktion ausgewirkt hat. Hierfür wurden die Probanden in Dresden und München sowohl mittels eines Fragebogens befragt, klinisch untersucht und Lungenfunktionsprüfungen durchgeführt.

Von 1144 Probanden konnten Lungenfunktionsdaten erhoben werden. Davon waren 41% Raucher und 52% waren regelmäßig Passivrauch exponiert. Die forcierte Vitalkapazität lag im Mittel bei 4,6 l, die Einsekundenkapazität der Probanden lag im Mittel bei 3,9 l/s und der Tiffeneau Index bei 0,86. 10% der Probanden hatten bereits in der Vorgeschichte eine Asthmadiagnose erhalten.

Obwohl die negativen Auswirkungen des Rauchens auf die Lungenfunktion durch zahlreiche Studien sehr gut belegt sind, konnte in dieser Arbeit kein signifikanter Einfluss der Rauchgewohnheiten auf die Lungenfunktionsparameter von jungen Erwachsenen festgestellt werden. Dies könnte daran gelegen haben, dass die Probanden dieser Studie hinsichtlich obstruktiver Veränderungen der Lungenfunktion noch zu jung waren und die meisten bisher untersuchten Kollektive älter waren. Außerdem nahmen an der SOLAR II nur wenig starke Raucher teil.

5.1 Diskussion der Methodik

5.1.1 Studiendesign

Bei der SOLAR II Studie handelt es sich um eine bevölkerungsrepräsentative, prospektive Kohortenstudie an 3054 Teilnehmern aus Dresden und München. Die SOLAR II Studie ist die zweite Follow-up-Untersuchung der ISAAC II Studie. Ein Vorteil der SOLAR II Studie war es, dass auf ein großes Kollektiv zurückgegriffen werden konnte.

Für SOLAR II lagen aus der vorangegangenen ISAAC II Studie Fragebogendaten und Lungenfunktionswerte aus der Kindheit der Probanden vor (154). Im Rahmen der SOLAR I Studie wurden nur Fragebogenuntersuchungen und keine objektiven Untersuchungen durchgeführt. Für die Fragestellung der vorliegenden Arbeit wurden die Querschnittsdaten der Follow-up Untersuchung SOLAR II verwendet. Zusätzlich wurden die Asthmadiagnosen der Eltern und die damals erreichten

Lungenfunktionswerte als Einflussgrößen aus den Daten von ISAAC II ins Modell aufgenommen.

Querschnittsstudien haben den großen Vorteil, dass sie mit einer Referenzpopulation beginnen, aus der eine Stichprobe gezogen wird. Diese kann dann auf Risikofaktoren wie Rauchexposition und Lungenfunktionsminderungen gleichzeitig untersucht werden. Man kann von der Stichprobe auf die Allgemeinbevölkerung schließen und die Bedeutung der Risikofaktoren ermitteln. Die Studiendauer ist kurz und der Kostenaufwand relativ gering. Ein Nachteil ist, dass bei Querschnittsstudien oft nicht zu entscheiden ist, ob z.B. die Lungenfunktionsminderung bereits vor der Rauchexposition aufgetreten war und bisher noch nicht festgestellt worden war. Um diesen Einfluss zu eruieren wurden die Lungenfunktionswerte aus ISAAC II gesondert im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse in die Modelle aufgenommen.

5.1.2 Teilnahmebereitschaft und Repräsentativität der untersuchten Stichprobe

Die Rücklaufquote des Fragebogens lag bei 67%, die Teilnahmequote an der Lungenfunktionsuntersuchung bei 38%. Die Teilnahmebereitschaft lässt sich, obwohl sie niedrig erscheint, dennoch als gut einordnen. Man muss bedenken, welcher hohen zeitlichen Aufwand die Probanden hatten, und dass sie in einem Alter waren, in dem die Teilnahmebereitschaft an Studien eher niedrig ist. Besonders in dieser Altersgruppe werden Termine häufig kurzfristig abgesagt oder Probanden erscheinen trotz Terminzusage nicht. Bei einer ähnlichen Studie zu Asthma von Woods et al. im Jahr 2001 wurde eine Fragebogenrücklaufquote von 72% erreicht (157). Bei einer epidemiologischen Lärm-Gesundheitsstudie im Jahr 2007 in Deutschland lag die Fragebogenrücklaufquote ebenfalls bei 72% und die der klinischen Untersuchung bei 40% (106). 1999 konnte beim Deutschen Gesundheitssurvey, in dem ebenfalls klinische Untersuchungen durchgeführt wurden, eine Rücklaufquote von 61% erreicht werden (139).

Obwohl intensive Maßnahmen mit mehreren Kontaktierungsversuchen, finanziellem Anreiz und der Aussicht auf die Mitteilung der Untersuchungsergebnisse ergriffen wurden, ist es möglich, dass sich über das langjährige Follow-up ein Selektionsbias entwickelt hat. An SOLAR II nahmen, wie auch an den Vorläuferstudien, mehr weibliche Probanden teil und die Teilnahmebereitschaft der Probanden mit hohem Bildungsstand war höher. Probanden mit Asthmadagnosen, Nichtraucher und

Probanden, die keiner Passivrauchexposition ausgesetzt waren, nahmen ebenfalls häufiger teil als Gesunde, Raucher oder Probanden ohne Passivrauchexposition.

Das untersuchte Kollektiv bestand aus 1144 Probanden, davon waren 40% männlich. In der Allgemeinbevölkerung waren im Jahr 2009 51% der 22-jährigen Männer (131). Somit zeigte sich die Teilnahmebereitschaft unter männlichen jungen Erwachsenen geringer. Dies war allerdings aus der Vorläuferstudie SOLAR I bereits bekannt. Ebenso niedriger verhielt sich die Teilnahmebereitschaft von Probanden mit niedrigem Bildungsstand. Es nahmen nur 30% Probanden mit niedriger Bildung teil. Die Teilnahmebereitschaft war in München und Dresden ausgeglichen, wie es auch aus anderen Studien, die in Ost- und Westdeutschland durchgeführt wurden, bekannt war (53).

5.1.3 Fragebogeninstrument

Der Fragebogen zu SOLAR II bestand aus Auszügen der Fragebögen des ECRHS, der ISAAC II Studie und SOLAR I Studie. Die ausreichende Validität der ausgewählten Fragen wurde in früheren Studien belegt (3; 18; 21; 22; 153). Zusätzlich wurde die Verständlichkeit des Fragebogens in einer Pretestphase in München und Dresden evaluiert.

Mit dem Rauchverhalten der Probanden beschäftigten sich sieben Fragen, es wurden Aktivrauchen und Passivrauchexposition abgefragt. Die Intensität der Passivrauchexposition wurde anhand des Fragebogens eruiert. Es wurde gefragt, wie viele Stunden pro Tag die Probanden in den letzten 12 Monaten durchschnittlich Passivrauch ausgesetzt waren. Schätzungen, wie viele Raucher im Raum gewesen waren, wären zu unsicher gewesen und den Probanden wäre es unzumutbar gewesen, ein die Belastung erfassendes Gerät ständig mit sich zu tragen. Hier besteht die Möglichkeit, dass ein Erinnerungsbias entstanden ist, da sich die Probanden eventuell nicht ausreichend genau erinnerten, wie viel sie geraucht haben und wie oft und lange sie Passivrauch exponiert gewesen waren.

5.1.4 Lungenfunktionstests

Für die Ermittlung der statischen und dynamischen Lungenvolumina gilt die Spirometrie als essentiell, besonders in der objektiven Diagnostik obstruktiver Erkrankungen (19). Eine reine Befragung mittels Fragebogen schien in früheren Studien auf Asthma bezogen bereits aussagekräftig (35; 62), jedoch sollten in der vorliegenden

Arbeit auch schon diskrete Veränderungen der Lungenvolumina durch das Rauchverhalten ermittelt werden, welche noch nicht klinisch in Erscheinung getreten waren. Kroidl et al. postulierten, dass Lungenfunktionstestungen eine Voraussetzung sind, um objektiv die obstruktive Komponente abschätzen zu können (110). Besonders Patienten mit länger andauerndem und schwerwiegendem Asthma tendierten zu Fehleinschätzungen der Schwere ihrer Erkrankung und nahmen asthmaspezifische Symptome weniger ernst, wie Jones et al. zeigten (64).

Im Zuge der SOLAR II Studie wurden in der klinischen Untersuchung Größe und Gewicht gemessen und objektive Lungenfunktionstestungen vorgenommen. Durch diese objektiven Untersuchungen konnte ein Erinnerungsbias, im Gegensatz zu Fragebogenuntersuchungen vermieden werden und es entstand keine Missklassifikation. Die Probanden wurden in den Städten München und Dresden von Juli 2007 bis Juni 2009 aus personellen Gründen von verschiedenen Ärzten und technischen Assistenten untersucht. Da die Lungenfunktionstests von unterschiedlichen technischen Assistenten durchgeführt wurden, ist die Vergleichbarkeit der einzelnen Ergebnisse eventuell erschwert. Gerade bei dieser Art der Untersuchung ist das Ergebnis stark von der Tagesform und Motivation der Probanden durch den Untersucher abhängig.

5.2 Diskussion der deskriptiven Ergebnisse

5.2.1 Aktivrauchen

32% der Probanden rauchten aktuell und 9% waren Exraucher. 25% der im Schnitt 22-jährigen Probanden rauchten seit mehr als 6 Jahren, das Einstiegsalter lag bei 15 Jahren. Bei einer vergleichbaren Studie in Brasilien, in der ein gleichaltriges Probandenkollektiv untersucht worden war, rauchte die Mehrheit der Studienteilnehmer durchschnittlich 10 Zigaretten pro Tag und das Einstiegsalter lag bei 16 Jahren (148). Diese Ergebnisse ähnelten denen aus der SOLAR II Studie. Das durchschnittliche Einstiegsalter ins Aktivrauchen wurde 2009 vom Deutschen Krebsforschungszentrum bei den 20- bis 25-Jährigen mit dem 18. Lebensjahr berechnet (36). Bei den von uns untersuchten Probanden begann der Durchschnitt mit 15 Jahren zu rauchen und somit früher. Ein Viertel der Probanden hatte zum Untersuchungszeitpunkt noch unter zwei Packyears Raucheranamnese. Eine Untersuchung von Damas et al. (33) zeigte, dass sich nur bei 10% der Jugendlichen ab dem 15. Lebensjahr ein Packyear pro Jahr hinzuaddierte, bei allen anderen weniger. Somit erscheint das Ergebnis der untersuchten Probanden nicht zu niedrig.

5.2.2 Passivrauchexposition

Nicht nur das Aktivrauchen, sondern auch die Exposition zu Passivrauch birgt gesundheitliche Risiken. 53% der Probanden waren regelmäßig Passivrauch ausgesetzt. Dies ist weniger, als Augustin et al. (4) bei 18- bis 29-Jährigen im Jahr 2005 in Deutschland ermittelt hatten. Hier lag der Schnitt bei 62% bis 74%, die regelmäßig exponiert waren. 242 Probanden der Studie gaben an, regelmäßig in Bars, Restaurants und ähnlichem exponiert gewesen zu sein, obwohl in Bayern seit 20.12.2007 und in Sachsen seit 01.02.2008 ein strenges Gesetz zum Nichtraucherschutz galt. Diesem Gesetz waren sehr viele Bars jedoch durch die Eröffnung von Raucherclubs aus dem Weg gegangen.

Am einflussreichsten für die Lungenfunktionswerte galt laut Leaderer et al. die Exposition am Arbeitsplatz und zu Hause (76). Wie Lampert et al. ermittelten, waren im Jahr 2009 zirka 74% der männlichen und 62% der weiblichen 18- bis 29-jährigen regelmäßig in Räumen in denen geraucht wurde (71). Dieser hohe Expositionsanteil nimmt mit dem Alter konstant ab. So waren nur noch zwischen 11% und 20% der über 70-Jährigen exponiert. In der vorliegenden Arbeit waren nur 53% der Probanden regelmäßig exponiert. Der Grund dafür könnte darin liegen, dass 70% der Probanden einen hohen Bildungsstand hatten und diese Gruppe seltener am Arbeitsplatz und im häuslichen Umfeld Passivrauch exponiert ist (37). Der Bundesgesundheitsurvey 2007 hatte ermittelt, dass vor allem Probanden mit niedrigem Bildungsstand noch in Haushalten lebten, in denen auch die Eltern rauchten (20). Vianna et al. zeigten 2008, dass Probanden mit einem höheren Bildungsniveau weniger rauchten und somit bessere Lungenfunktionswerte hatten (148).

5.2.3 Lungenfunktionsergebnisse

Mit den Probanden wurden Lungenfunktionsuntersuchungen durchgeführt. Der durchschnittliche FVC Wert des Kollektives lag bei 4,6 l und der FEV₁ bei 3,9 l. Eine Studie von Baur et al. (11), die sämtliche Berechnungsmöglichkeiten der Lungenfunktionssollwerte unterschiedlicher Autoren verglich, kam 1999 zu dem Ergebnis, dass der durchschnittliche FVC Wert einer vergleichbaren, gesunden Altersgruppe zwischen 4,1 l und 6,0 l liegt und der FEV₁ zwischen 3,6 l und 4,8 l. Somit lag das untersuchte Kollektiv innerhalb der erwarteten Werte. In dieser vorliegenden Arbeit wurden die Berechnungsmodalitäten nach Quanjer et al. (102)

verwendet, da diese als allgemeiner europäischer Standard gelten. Die Berechnungsmodalitäten und Sollwerte wurden von der Europäischen Gesellschaft für Kohle und Stahl zwischen 1954 - 1980 von unterschiedlichen Studienpopulationen und Datenquellen erhoben, auch Raucher wurden damals eingeschlossen, daher wird die Qualität dieser Sollwerte kontrovers diskutiert, obwohl sie in ganz Europa verwendet werden (25; 101).

Der durchschnittliche Tiffeneau Index des Kollektives lag bei 86%, was als unauffälliger Wert gilt. Cerveri et al. (26) untersuchten 2009 die gängigen Tiffeneau cut-off Werte von 70%, 75% und 80%. Ab 75% lag die Sensitivität bereits bei 100% und die Spezifität bei 92% zum Erkennen obstruktiver Lungenerkrankungen. Deshalb galt in der vorliegenden Arbeit ein Tiffeneau Index über 75% als unauffällig.

5.2.4 Prävalenz von Asthma

Das Rauchverhalten hat einen entscheidenden Anteil an der Verschlimmerung und Entstehung von Asthma bronchiale (38; 69; 74; 111; 134; 156). So litten im Jahr 2008 10% der Kinder und 5% der Erwachsenen in Deutschland an Asthma bronchiale. Im Kindesalter war es sogar die häufigste chronische Erkrankung (7). Da sich der Studienzeitpunkt den Übergang vom Kindes- zum Erwachsenenalter widerspiegelte, wurde ein Prävalenzwert zwischen 5% und 10% erwartet. 10% der SOLAR II Teilnehmer hatten bereits Asthmadiagnosen vom Arzt erhalten. Die Häufigkeit der Asthmadiagnosen der Eltern lag mit 5% bei Müttern, wie Vätern im erwarteten Bereich. 2007 führten Hansen et al. (49) Lungenfunktionsuntersuchungen an unter 30-jährigen Rauchern und Nichtrauchern durch, auch hier hatten weniger als 5% der Untersuchten pathologische Veränderungen. Somit entsprach das in SOLAR II untersuchte Kollektiv in etwa den Erwartungen.

5.3 Diskussion der bivariaten Ergebnisse

5.3.1 Zusammenhang zwischen Geschlecht und Rauchverhalten

53% der deutschen jungen Männer und 48% der Frauen waren im Jahre 2009 Raucher (130). Dieser Anteil lag in der Studienpopulation mit 32% deutlich niedriger. Die Studie zeigte zudem einen signifikanten Unterschied der Dauer aktiven Rauchens der Geschlechter. Männliche Probanden rauchten statistisch signifikant häufiger seit bereits 1 bis 5 Jahren. 34% der Frauen rauchten seit über 7 Jahren, jedoch nur 16% der Männer.

Dies spiegelt die im Mikrozensus 2009 gezeigte Tendenz wieder, dass Mädchen früher mit dem Rauchen beginnen (130). Lampert et al. hatten in einer Umfrage mit 18-Jährigen im Jahr 2003 ein Einstiegsalter von 16 Jahren für beide Geschlechter ermittelt, was dem Verhalten der Studienteilnehmer glich (70).

Im Gegensatz zum Mikrozensus 2009, in dem der Raucheranteil unter 5 Zigaretten pro Tag der vergleichbaren Altersgruppe bei 9 % für Frauen und 5 % bei Männern lag, waren in der Studie mit 39% bzw. 44% diese „Wenigraucher“ deutlich häufiger vertreten (130). Im bundesdeutschen Vergleich der gleichaltrigen Gruppe rauchten vor allem die weiblichen Probanden der Studie (34%) deutlich häufiger bis zu 10 Zigaretten pro Tag. Die männlichen Probanden lagen mit 22% im deutschen Gesamtdurchschnitt. Mehr Raucherinnen (41%) in Deutschland, als unter den Studienteilnehmern (27%) in SOLAR II rauchten über 11 Zigaretten pro Tag. Der Unterschied zwischen den Rauchern (37%) in Deutschland und den männlichen Probanden (34%), die über 11 Zigaretten pro Tag rauchten fiel geringer aus (10). In SOLAR II lag der durchschnittliche Zigarettenkonsum bei beiden Geschlechtern bei 9 Zigaretten pro Tag, und somit deutlich unter dem Schnitt der gleichen Altersgruppe im deutschen Vergleich. Jedoch nahmen an SOLAR II auch weniger häufig starke Raucher teil. Die Passivrauchexposition zu Hause ergab einen signifikanten Unterschied zwischen den Geschlechtern. So waren weibliche Probanden der Studie intensiver exponiert, dies wurde im Jahr 2006 bereits ebenso von Baumeister et al. festgestellt (10).

5.3.2 Zusammenhang zwischen Bildung und Rauchverhalten

Pötschke-Langer et al. hatten festgestellt, dass die sozialen Unterschiede im Rauchverhalten mittlerweile größer als die Geschlechtsunterschiede sind (100). Diese signifikanten Unterschiede konnten auch bei Betrachtung der Unterschiede im Bildungsniveau nachgewiesen werden. Der Raucheranteil in der 18- bis 29-jährigen Bevölkerung mit niedriger Schulbildung wurde von Lampert et al. 2004 zwischen 50% und 60% ermittelt (72). Die 2009 von Lampert et al. (71) veröffentlichten Ergebnisse lagen nur noch zwischen 36% und 51%, was einen deutlichen Rückgang zeigte. Der Rauchanteil dieser Bevölkerungsgruppe lag bei SOLAR II bei 47%, und somit im erwarteten Bereich. Von Probanden mit hoher Schulbildung rauchten bei der von Lampert et al. durchgeführten Studie nur zwischen 21% und 30% der Altersgruppe, was auch dem Rauchverhalten mit 25% in SOLAR II entsprach. Insgesamt waren aktuell 32% der Studienteilnehmer Raucher. Dieser Anteil war so hoch, da im Studienkollektiv

30% der Probanden einen niedrigen Bildungsstand hatten. In SOLAR II konnte darüber hinaus gezeigt werden, dass 40% der Probanden mit niedrigem Bildungsniveau signifikant häufiger über 10 Zigaretten pro Tag rauchten. Was deutlich über dem deutschen Durchschnitt mit 22% liegt (10). Auch lag das Einstiegsalter mit dem 15. Lebensjahr um ein Jahr niedriger als in hohen Bildungsschichten. Das durchschnittliche Einstiegsalter beider Bildungsschichten verjüngt sich laut Schulze et al. immer mehr, und liegt seit 2004 unter 17 Jahren für hoch Gebildete und unter 16 Jahren für niedrig Gebildete (115). Derartige Unterschiede traten, laut Lampert et al., besonders bei jungen Probanden auf, da sich mit zunehmendem Alter die prozentualen Anteile der Raucher in den Bildungsschichten angleichen (72).

Unterschiede zeigten sich auch bei der Passivrauchexposition. Das Deutsche Krebsforschungszentrum hatte ermittelt, dass bei niedrig Gebildeten zwischen 31% und 49% regelmäßig exponiert waren, während es bei hoher Bildung nur 27% bis 36% waren (37). Als wichtigste Quelle für Passivrauchexposition darf der Arbeitsplatz nicht unterschätzt werden (117). Dies konnte auch in der vorliegenden Untersuchung bestätigt werden. So waren von den Passivrauch exponierten Probanden signifikant mehr Probanden mit niedriger Bildung (44% vs. 26%) über eine Stunde am Arbeitsplatz exponiert.

5.3.3 Zusammenhang zwischen Studienzentrum und Rauchverhalten

Die Probanden der Studie begannen sowohl in Dresden als auch in München im Alter von durchschnittlich 16 Jahren mit dem Rauchen, wobei im Mikrozensus 2009 ermittelt wurde, dass das Raucheinstiegsalter in Bayern und Sachsen mit 17,8 bzw. 17,7 Jahren leicht höher lag (130), was sich auch in etwa mit den Ergebnissen unserer Studie deckte. In beiden Städten rauchten mit ca. 30% in München und 33% in Dresden ähnlich viele Probanden. In Bayern und Sachsen lag der im Jahr 2008 von Baumeister et al. berechnete Raucheranteil in der Bevölkerung unter 32% (10). Der Mikrozensus 2009 hatte sogar ermittelt, dass nur knapp 20% der Bevölkerung in beiden Bundesländern rauchten (130). Dieser Unterschied ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass zwei Großstädte untersucht worden waren, und hier der Raucheranteil meist höher lag als in der Bevölkerung von Kleinstädten und ländlichen Regionen (150).

Der im Mikrozensus ermittelte Exraucheranteil in Bayern lag jedoch mit 19% um 9% höher, als die in der Studie ermittelten 10% (130), was bei einer derart jungen Studienpopulation auch nicht weiter verwundert. In München gab es mehr Raucher

(36% vs. 25%), die über 10 Zigaretten pro Tag rauchten. Dieser Unterschied erklärt sich eventuell damit, dass die Kosten des Rauchens bis zum Jahr 2009 stark gestiegen waren, und im Westen Deutschlands das durchschnittliche Haushaltseinkommen mit 1583 Euro noch immer 23% über dem im Osten lag (128). So besteht die Möglichkeit, dass besonders junge Menschen im Osten sparen mussten.

5.3.4 Zusammenhang zwischen Asthmediagnosen und Rauchverhalten

In der SOLAR II Studie konnte gezeigt werden, dass Asthmatiker statistisch signifikant häufiger rauchten als Gesunde (42% vs. 31%). Die Gesundheit spielte bei im Hinblick auf mit Asthma vorbelastete Probanden, laut Paquet, weniger eine Rolle (96), obwohl die Ärzteverbände gerade Asthmatikern einen besonders gesunden Lebensstil empfehlen (6). So ist es um so mehr verwunderlich, wie von Shavit et al. 2007 festgestellt wurde, dass sich die Rauchgewohnheiten von Asthmatikern nicht von denen der Nichtraucher unterschieden (121). Dies könnte durch Leuenberger et al. erklärt worden sein, da sie festgestellt haben, dass die Schwere des Asthmas mehr von der täglichen Rauchexposition in Stunden abhängig als von der Dauer des Rauchens in Jahren (79). Jedoch konnte bei SOLAR II kein Unterschied der Passivrauchexposition ermittelt werden.

5.3.5 Zusammenhang zwischen beruflichem Asthmarisiko und Rauchverhalten

Ein Hauptziel der SOLAR II Studie war es die Allergierisiken am Übergang zum Berufsleben zu ermitteln und so eine bessere Beratung für Atopiker etablieren zu können. Wie wichtig eine solche Studie ist, wurde auch von Muth et al. gezeigt, denn die Abbruchquote von Berufsausbildungen mit hohem Risiko für atopische Erkrankungen, wie Berufsasthma, ist erhöht (88). In SOLAR II zeigten sich jedoch keinerlei signifikante Unterschiede des Rauchverhaltens der Probanden im Bezug auf das berufliche Asthmarisiko. Siracusa et al. belegten, dass es nur ein geringfügig erhöhtes Risiko für berufliches Asthma gab, wenn der Arbeitnehmer, unabhängig vom Beruf, rauchte (124).

5.3.6 Zusammenhang zwischen Rauchverhalten und den Lungenfunktionsparametern

Der Anteil der Raucher unter den Teilnehmern der Studie fiel geringer aus, als in der Allgemeinbevölkerung. So nahmen 32% aktuelle Raucher an der Lungenfunktionsuntersuchung teil, während unter den 2047 Probanden, die nur einen Fragebogen ausgefüllt hatten, 54% rauchten. In der Gruppe der 18- bis 29-Jährigen in Deutschland rauchten 38% der Frauen und 43% der Männer im Jahr 2009 (108). Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass Raucher bevorzugten, keine objektive Einschätzung ihrer Lungenfunktion zu erhalten.

Bei den Lungenfunktionsergebnissen in Zusammenschau mit dem Rauchverhalten der Teilnehmer ergaben sich keine statistisch signifikanten Unterschiede. Die meisten Probanden rauchten noch unter 4 Packyears. Zusätzlich war durch Studien bekannt, dass die FEV₁ und FVC Werte zu Beginn des Erwachsenenlebens den höchsten Wert erreichten (14; 48; 82; 83; 149). Die zunehmende Verschlechterung bis zum Lebensende ist diesen Studien zu folge auf Einflüsse des Alterns, Rauchens, Luftverschmutzung und berufsbezogener Expositionen zurückzuführen.

In der CARDIA Studie 2008, die an einem Kollektiv mit im Schnitt 25jährigen Probanden mit einem Raucheranteil von 30% durchgeführt wurde, lag der durchschnittliche FEV₁ bei 3,6 l, der FVC 4,4 l und der Tiffeneau Index bei 83% (141). Auch in der SOLAR II Studie lag der Raucheranteil mit 32% in einem vergleichbaren Bereich. Unabhängig vom Rauchverhalten waren jedoch die SOLAR II Probanden mit einem Durchschnitts FEV₁ von 3,9 l und einem Tiffeneau Index von 86% deutlich besser. Auch der FVC, der zwischen 4,4 l bei Nichtrauchern und 4,6 l bzw. 4,7 l bei Rauchern bzw. Exrauchern variierte, lag deutlich über den Ergebnissen der CARDIA Studie. Auch weitere Literaturdaten hierzu waren inkonsistent. Vianna et al. zeigten 2008, dass die Lungenfunktionswerte FEV₁, FVC und Tiffeneau Index keine starken Veränderungen durch das Rauchverhalten erfuhren. Einzig Raucher mit mehr als 10 Zigaretten pro Tag erfuhren eine stärkere Verschlechterung des FVC Wertes (148). Da bei SOLAR II hauptsächlich schwache Raucher teilnahmen, konnten ebenfalls keine statistisch signifikanten Einflüsse des Rauchverhaltens festgestellt werden und die Ergebnisse wurden bestätigt. Eine Studie von Urrutia et al. wies wiederum negative Auswirkungen des Rauchens nach. Sie war 2005 an 20-Jährigen durchgeführt worden und zeigte einen direkten Zusammenhang zwischen der Anzahl der Zigaretten pro Tag und der Minderung des FEV₁ Wertes und Tiffeneau Indizes (145). Da an der SOLAR II Studie nur wenig starke Raucher teilgenommen hatten und die Dauer und Menge des

Rauchens war im Kollektiv wahrscheinlich noch gering, sind diese Ergebnisse nachvollziehbar.

In einer Studie zu Passivrauchexposition von Radon et al. wurde 2002 gezeigt, dass das Risiko für chronische Bronchitis, Giemen und Asthma ab einer Expositionszeit von 8 Stunden pro Tag signifikant steigt (104). Der Großteil der Probanden war jedoch unter einer Stunde pro Tag exponiert, so verwundert es wenig, dass sich auch hier keine statistisch signifikanten Unterschiede fanden. Eine Abnahme der Lungenfunktionsparameter durch die Passivrauchexposition konnte im Gegensatz zu den Ergebnissen von Masjedi et al. und Xu et al. (84; 158) nicht nachgewiesen werden.

5.3.7 Bivariater Zusammenhang zwischen Gewicht und Größe mit den Lungenfunktionsparametern

Im Gegensatz zum Rauchverhalten haben Gewicht und Größe einen sehr starken Einfluss auf die Lungenfunktionsparameter. In die Berechnungsformeln der Lungenfunktionswerte aller bekannten Autoren geht jedoch nur die Größe ein (11).

Von Humerfelt et al. wurde in einer norwegischen Studie bei im Schnitt 1,80 m großen Männern im jungen Erwachsenenalter ein Durchschnittswert des FEV₁ von 4,5 l, des FVC von 5,6 l und Tiffeneau Indizes von 79% erreicht (55). Die Teilnehmer der Studie mit der Größe von 1,80 m hatten ähnliche Werte. Der FEV₁ lag bei 4,5 l, der FVC bei 5,3 l und der Tiffeneau Index bei 86%. Schoenberg et al. ermittelten ähnliche Werte für beide Geschlechter bereits 1978 (114). Somit waren die Werte der SOLAR II Probanden gleich gut oder besser als die vergleichbaren Studien.

Der Zusammenhang stellte sich auch beim Gewicht der Probanden statistisch signifikant da. Sobald jedoch das Normalgewicht überschritten wurde und Bereiche der zunehmenden Adipositas erreicht wurden, nahmen die Lungenfunktionswerte wieder deutlich ab. Dieser Zusammenhang wurde bereits in mehreren Studien beschrieben (29; 65), unter anderem in einer Studie von Thyagarajan et al. zum Body-Mass-Index (141).

5.3.8 Bivariater Zusammenhang zwischen Geschlecht und den Lungenfunktionsparametern

In der SOLAR II Studie konnte statistisch signifikant gezeigt werden, dass Männer bessere FVC und FEV₁ Werte und Tiffeneau Index hatten. Dies deckte sich mit den Ergebnissen der Studien von Chu et al., Baur et al. und Schwartz et al. (11; 29; 118).

5.3.9 Bivariater Zusammenhang zwischen Bildung und den Lungenfunktionsparametern

Zwischen dem FEV₁ und dem Bildungsniveau der Probanden konnte ein statistisch signifikanter Unterschied ermittelt werden, nicht jedoch für den FVC und Tiffeneau Index. Von Hegewald et al. wurde ebenfalls gezeigt, dass die Schwere der Auswirkungen sehr variabel ist, jedoch die Einschränkungen des FEV₁ Wertes zwischen 0,2 und 0,3 l bei niedrigem Bildungsniveau liegen können (50). Diese Ergebnisse führte er auf das Rauchen zurück, jedoch schienen Umweltbedingungen und nicht erfassbare Ursachen darüber hinaus einen erheblichen Anteil zu haben. Fletcher et al. hatten bereits gezeigt, dass zunächst der FEV₁ Wert als sensitivster Wert die negativen Auswirkungen anzeigt (44), somit decken sich die Ergebnisse der SOLAR II Studie mit denen dieser sehr anerkannten Studie aus dem Jahr 1976.

5.3.10 Bivariater Zusammenhang zwischen Studienzentrum und den Lungenfunktionsparametern

Deutschland bietet aufgrund seiner politischen Vergangenheit die Möglichkeit unterschiedliche Umweltexpositionen in Ost- und Westdeutschland zu vergleichen. Aus diesem Grund wurden München und Dresden als Studienorte gewählt. Münchner Probanden erreichten bei allen Lungenfunktionsparametern statistisch signifikant höhere Werte. Nowak et al. und Heinrich et al. hatten bereits Ergebnisse ermittelt, die eine schlechtere Lungenfunktion bei Probanden aus dem Osten Deutschlands nachgewiesen hatten (51; 52; 91). Ein Vergleich kann zu einer aktuelleren Studie von Sugiri et al. 2006 gezogen werden (136). Hier wurden Kinder zwischen 5 und 7 Jahren aus dem Westen und Osten Deutschlands untersucht und festgestellt, dass die Lungenfunktionsunterschiede, die zu Beginn der Studie noch bestanden hatten, während des Studienzeitraums verschwanden. Wichtiger erschienen der Wohnort, im Bezug auf stark befahrene Straßen, die Feinstaubkonzentration, Luftverschmutzung, Kochverhalten, Bevölkerungsdichte und Rauchverhalten der Eltern (34). Begründet werden könnten die unterschiedlichen Ergebnisse mit den zwei Untersuchungsteams, die die Probanden untersucht hatten. So lässt sich dieser festgestellte Unterschied noch nicht ausreichend erklären und bedarf weiterer Abklärung.

5.3.11 Bivariater Zusammenhang zwischen Asthmediagnosen und den Lungenfunktionsparametern

Die Lungenfunktionsuntersuchung spielt eine entscheidende Rolle in der Diagnostik von Asthma bronchiale. Von Svanes et al. wurde gezeigt, dass frühe Asthmediagnosen der Kinder oder Eltern lebenslang in direkter Beziehung zu schlechteren FEV₁ und FVC Werten stehen (137). Auch in der SOLAR II Studie konnte ein statistisch signifikant verminderter FEV₁ bei Asthmatikern gezeigt werden. Der Tiffeneau Index bei Probanden mit Asthmediagnosen war mit 82% statistisch signifikant niedriger, als bei den gesunden Probanden, der bei 86% lag. Entgegen diesen Ergebnisse war von Radic et al. bei 16- bis 30-jährigen Asthmatikern ermittelt worden, dass die Lungenfunktionswerte zwar niedriger waren, jedoch diese Resultate nicht statistisch signifikant waren (103). Boulet et al. hatten nachgewiesen, dass besonders rauchende Asthmatiker Werte in der Lungenfunktion aufwiesen, die dem Frühstadium einer COPD ähnelten (16). Jedoch war die Teilnahme starker Raucher relativ gering und die Dauer des Rauchens war im Kollektiv noch relativ kurz. Erbliche Belastung spielte keine statistisch signifikante Rolle.

5.3.12 Bivariater Zusammenhang zwischen beruflichem Asthmarisiko und den Lungenfunktionsparametern

Die Betrachtung des beruflichen Asthmarisikos zeigte nur sehr geringe Auswirkungen auf die Lungenfunktion. Es zeigten sich keine schlechteren FEV₁, FVC und Tiffeneau Indizes bei Probanden, die einem hohen beruflichen Asthmarisiko exponiert waren. Da jedoch bekannt war, dass sich Probanden mit einer atopischen Neigung eher in „White-collar Berufen“ fanden (97), könnte der Healthy-Worker-Effect (75) dieses Ergebnis beeinflusst haben. Blanc et al. hatte nämlich 2009 die große Bedeutung dargestellt, die die berufliche Exposition bei der Entwicklung obstruktiver Erkrankungen spielte (12).

5.4 Diskussion der Ergebnisse der multiplen linearen Regression

5.4.1 Rauchverhalten / Rauchstatus und Lungenfunktionsergebnisse

Die Ergebnisse der linearen Regressionsmodelle ergaben zwischen dem Rauchstatus der Probanden und den FEV₁ und FVC Werten und dem Tiffeneau Index keine statistisch signifikanten Zusammenhänge. Ursächlich könnte dafür sein, dass die Lungenfunktionsparameter nach den Ergebnissen einiger Studien zu Beginn des

Erwachsenenlebens den höchsten Wert erreichten und die Probanden in SOLAR II sich just in diesem Lebensabschnitt befanden (14; 48; 82; 83; 149). Auch könnte die Ursache darin zu finden sein, dass die Teilnahmebereitschaft starker Raucher niedrig war und dass die Rauchdauer der Probanden noch zu kurz war (16; 27; 31; 142).

Ein positiver, statistisch signifikanter Zusammenhang mit den FEV₁ und FVC Werten konnte zwischen Größe, Gewicht und Geschlecht in SOLAR II nachgewiesen werden. Thyagarajan et al. hatten 2008 gezeigt, dass ein erhöhender Body-Mass-Index im Normalgewichtsbereich mit erhöhten Lungenfunktionswerten einherging (141), dies konnte so auch in der SOLAR II Studie gezeigt werden. Da die der statische FVC Wert das Volumen der Lungen repräsentiert, welches stark mit dem Körperbau der Probanden zusammenhängt, erklärt sich dieser Zusammenhang auch aus rein physiologischer Betrachtung. In die Berechnungen der FEV₁ und FVC Sollwerte werden in den gebräuchlichen Formeln bisher nur Alter, Größe und Geschlecht einbezogen, jedoch nicht das Gewicht (101). Da bei SOLAR II alle Probanden in einem ähnlichen Alter waren, war dieser Parameter für die vorliegende Studie ohne Belang. Baur et al. hatten in einer Übersichtsarbeit gezeigt, dass die bisher verwendeten Formeln in einem Altersbereich von 20 bis 44 Jahre für den FEV₁ und FVC gute Sollwerte liefern, jedoch dass im Alter neue Berechnungsgrundlagen gefunden werden sollen (11; 68).

Dresdener Probanden lagen in der vorliegenden Studie in den FEV₁ und FVC Werten statistisch signifikant unter den Werten von Münchner Probanden. Eine Ursache könnte darin zu finden sein, dass unterschiedliche Untersuchungsteams die Probanden untersucht hatten. Von Nowak et al. und Heinrich et al. wurden bereits Unterschiede zwischen Ost- und Westdeutschland festgestellt, die im Hinblick auf respiratorische Erkrankungen zu Ungunsten Ostdeutschlands ausfielen (52; 91). Dagegen hatten Roca et al. ermittelt, dass sogar innerhalb Europas keine Unterschiede in den Lungenfunktionsparametern festzustellen sind (109).

In der Melbourne Studie konnte 2002 nach langjährigen Beobachtungen gezeigt werden, dass bei Asthmatikern während der gesamten Untersuchungszeit die FEV₁ Werte auf einem niedrigeren Level als bei Gesunden lagen (99). Dieser Zusammenhang konnte ebenfalls in der SOLAR II Studie statistisch signifikant gezeigt werden.

Die Tendenz in SOLAR II, dass Probanden mit hoher Bildung bessere Lungenfunktionsparameter hatten, lässt sich auch bei Schikowski et al. wiederfinden. Auch hier wurde diese Tendenz mit einer höheren Berufsexposition, belasteterem Wohnort und höherer Passivrauchexposition bei Probanden mit niedrigerem sozioökonomischen Status erklärt (113).

Obwohl besonders weibliche Probanden mit einer atopischen Problematik dazu tendierten, sich „gesündere“ Berufe zu suchen (9; 75), konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen einem Risiko für Berufsasthma und Lungenfunktionsparametern hergestellt werden.

Aufgrund der Berechnung des Tiffeneau Index wurden erwartungsgemäß keine statistisch signifikanten Zusammenhänge zwischen Größe, Gewicht und Geschlecht bei Normalgewichtigen Probanden gezeigt, da große Probanden auch ein großes Lungenvolumen und hohe Einsekundenkapazität haben. Nur sobald die Probanden adipös wurden, konnte statistisch signifikant nachgewiesen werden, dass der Tiffeneau Index abnahm. Dies wurde auch durch Ergebnisse von Thyagarajan et al. weiter stützte (141).

Der statistisch signifikante Unterschied zwischen den Studienzentren zeichnete sich auch bei den Tiffeneau Indizes ab und stütze die Ergebnisse von Nowak et al. (51; 91).

Besonders Probanden mit Asthmadiagnosen hatten geringere Tiffeneau Indizes, wie in zahlreichen Studien auch Svanes et al. 2009 wieder zeigten (137). Auch dies konnte statistisch signifikant in SOLAR II nachvollzogen werden.

5.4.2 Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen den Packyears und den Lungenfunktionsparametern

Es konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Anzahl der Packyears und den Lungenfunktionsergebnissen ermittelt werden. Auch Tendenzen zeigten sich nicht. Sonst bestätigten sich die Ergebnisse der Auswertung des Rauchverhaltens.

5.4.3 Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen den Nichtrauchern mit Passivrauchexposition und den Lungenfunktionsparametern

Es konnten keine Auswirkungen der Passivrauchexposition unter den Nichtrauchern auf den FEV₁ und FVC Wert und Tiffeneau Index gezeigt werden. Dies könnte daran gelegen haben, dass die meisten Probanden Passivrauch weniger als zwei Stunden pro Tag exponiert, was zu kurz für signifikante Veränderungen der Lungenfunktionsparameter schien (16; 27; 31; 142). Dagegen konnten Nuhoglu et al. nachweisen, dass die Lungenfunktion von Jugendlichen, die Passivrauch exponiert waren statistisch signifikant schlechter waren (94). Diese Werte korrelierten sogar

direkt mit der Anzahl an gerauchten Zigaretten in Gegenwart der Studienteilnehmer. Larsson et al. lagen Ergebnisse vor, die zeigten, dass besonders weibliche Probanden sensibel auf Rauch mit einer obstruktiven Veränderung der Atemwege reagierten (74). Andere statistisch signifikante Ergebnisse unterschieden sich nicht von denen der Hauptuntersuchung.

5.4.4 Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen der kumulierten Passivrauchexposition und Lungenfunktionsparametern

Durch die distinguierte Betrachtung der Passivrauchexposition nach Expositionsstunden konnte eine leichte Tendenz zu verminderten FEV₁ und FVC Werten zwischen zwei und vier Stunden festgestellt werden. Der Tiffeneau Wert zeigte keine statistisch signifikante Minderung. Diesem Ergebnis standen Studien entgegen, die zeigten, dass die Minderung der Lungenfunktionsparameter nur sehr gering bei Erwachsenen ausfällt und, dass solche, wenn überhaupt zwischen Probanden mit der niedrigsten im Vergleich zur höchsten Expositionsrate festzustellen sind (24; 60; 61; 158). Dieses Ergebnis erklärt sich höchst wahrscheinlich dadurch, dass in SOLAR II nur sehr wenige Probanden überhaupt über eine Stunde Passivrauch exponiert waren. Sonst waren die Ergebnisse auch mit denen der Hauptanalyse konsistent.

5.5 Diskussion der Sensitivitätsanalyse

5.5.1 Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen dem Rauchstatus und den Lungenfunktionsparametern

Im Zuge einer Sensitivitätsanalyse wurden die Lungenfunktionsuntersuchungen aus ISAAC II in die Auswertung von SOLAR II miteinbezogen. Für das Rauchverhalten konnten keine statistisch signifikanten Ergebnisse gezeigt werden. Dies könnte daran liegen, dass sich die Lungenfunktion der Probanden bis ins Erwachsenenalter so verbessert hatte, dass die negativen Einflüsse des Rauchens dadurch getarnt wurden. Vonk et al. stützen diese These, da sie sogar von einer sehr starken Besserungsrate von 22% der Lungenfunktionsparameter zwischen der Kindheit und dem jungen Erwachsenenalter ausgingen (151).

Es konnte ein positiver statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen den in der Kindheit bei ISAAC II erreichten Lungenfunktionswerten und denen, die im jungen Erwachsenenalter gemessen werden. Mehrere Studien belegten diesen auch nach physiologischen Überlegungen erwarteten Zusammenhang ebenfalls (23; 95; 99).

Das Gewicht hatte im Gegensatz zur Hauptanalyse keinen statistisch signifikanten Zusammenhang mit den Lungenfunktionsparametern, obwohl Masumoto et al. gezeigt hatten, dass zwischen dem Gewicht von Kindern und deren Lungenfunktionsergebnissen ein deutlicher Zusammenhang besteht (85). Auch Asthmadagnosen zeigten in der Sensitivitätsanalyse keine statistisch signifikanten Zusammenhänge. Den Daten der ISAAC-III-Studie ist eine Asthmaprävalenz in Deutschland bei Sechs- bis Siebenjährigen derzeit von 13% zu entnehmen (57). Diese Prävalenzzahlen erhöhen sich bei den 13- bis 14-Jährigen auf 18% in Deutschland. Somit könnten die ISAAC II Lungenfunktionsergebnisse noch vor der Asthmanifestation erfolgt sein und sich so diese Unabhängigkeit in der Sensitivitätsanalyse erklären.

Die statistisch signifikanten Zusammenhänge bezüglich des Studienzentrums Dresden und Frauen konnten ebenso nachvollzogen werden wie in der Hauptanalyse.

5.5.2 Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen den Packyears und Lungenfunktionswerten

Bei der kategorisierten Einflussgröße Packyears konnte eine Tendenz zu einer verbesserten Lungenfunktion von Rauchern, die zwischen zwei und vier Packyears lagen ermittelt werden. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass gerade solche Probanden, die keine pulmonalen Erkrankungen hatten, in diese Gruppe fielen. Vianna et al. und die CARDIA Studie zeigten, dass sich Lungenfunktionen erst bei starken Rauchern verschlechterten (141; 148). In der vorliegenden Messgruppe stellten vor allem Probanden über vier Packyears solche starken Raucher dar. Probanden, die bereits in ISAAC II hohe Werte hatten, erreichten solche auch in SOLAR II, es wurde ein positiver statistisch signifikanter Zusammenhang nachgewiesen. Im Übrigen stimmten die Ergebnisse mit denen der Sensitivitätsanalyse des Rauchverhaltens überein.

5.5.3 Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Nichtrauchern mit Passivrauchexposition und Lungenfunktionswerten

Für die Passivrauchexposition konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang mit Nichtrauchern nachgewiesen werden, dies widerspricht den Ergebnissen von Nuhoglu et al., die einen solchen hergestellt hatten (94). Jedoch war die Passivrauchexposition der Nichtraucher in SOLAR II noch verhältnismäßig gering, und könnte daher noch nicht zu Schäden geführt haben. Auch hier hatten die in ISAAC II ermittelten Ergebnisse einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit den Werten aus SOLAR II. Darüber hinaus ergaben sich keine von der Sensitivitätsanalyse des Rauchverhaltens abweichenden Ergebnisse.

5.5.4 Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Nichtrauchern mit kumulierter Passivrauchexposition und Lungenfunktionswerten

Die Sensitivitätsanalyse der kumulierten Passivrauchexposition ergab ebenfalls keinen statistisch signifikanten Zusammenhang mit den Lungenfunktionsparametern. Die Ursache könnte daran liegen, dass die meisten Probanden unter zwei Stunden am Tag exponiert waren und diese Zeit, wie auch Boulet et al. und andere ermittelt hatten für statistisch signifikante Änderungen zu kurz war (16; 27; 31). Wiederum bestätigte sich der statistisch signifikante Zusammenhang der Lungenfunktionsergebnisse aus ISAAC II. Andere neue Erkenntnisse ergaben sich nicht.

5.6 Ausblick

Da die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit nur geringe Einflüsse des Aktivrauchens und der Passivrauchexposition auf die Lungenfunktion zeigen konnten, obwohl die negativen Einflüsse von Tabakrauch im höheren Lebensalter unbestreitbar sind, wäre ein weiteres Follow-up in 5 - 10 Jahren wünschenswert. Besonders den Unterschiede der Lungenfunktionsergebnisse zwischen Dresden und München sollte nachgegangen werden. Es sollte verstärkt versucht werden die starken Raucher und die Raucher, die bereits seit vielen Jahren rauchen, zur Studienteilnahme zu motivieren. Denn die Einflüsse des Rauchens dürfen nicht unterschätzt werden und in einigen Jahren könnten

die Auswirkungen des Rauchens bereits deutlicher in Erscheinung getreten sein, als es zu diesem Zeitpunkt aufgrund des jungen Alters der Probanden möglich war.

6 Zusammenfassung

Rauchen ist neben zahlreichen anderen gesundheitlichen Gefahren mit einem erhöhten Risiko für chronisch obstruktive Lungenerkrankungen vergesellschaftet. Dies ist weitläufig bekannt und dennoch griffen 2009 zwischen 22% und 42% der jungen Erwachsenen in Deutschland regelmäßig zur Zigarette. Die obstruktiven Auswirkungen des Rauchens können mittels der Lungenfunktionsuntersuchung genau eruiert werden.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Auswirkungen des Aktivrauchens und der Passivrauchexposition auf die Lungenfunktion von jungen Erwachsenen zu untersuchen.

Hierfür wurden 3054 Teilnehmer der 2002/2003 in München und Dresden durchgeführten SOLAR I Studie mittels Fragebogen kontaktiert. Schwerpunkte des Fragebogens waren unter anderem Rauchgewohnheiten, Passivrauchexposition, Bildungsniveau und das berufliche Asthmarisiko, welches mittels asthmaspezifischer Job Exposure Matrix zugeordnet wurde.

In der SOLAR II Studie konnten von 2047 Probanden (67%) Fragebogendaten erhoben werden. Mit 1144 Probanden (37%) wurden Lungenfunktionsuntersuchungen nach ECRHS durchgeführt. Von diesen 1144 Probanden waren 32% Aktivraucher, 9% Exraucher und 52% Passivrauch exponiert.

Im linearen Regressionsmodell zeigten sich kaum statistisch signifikante Zusammenhänge zwischen Aktivrauchen und Passivrauchexposition der Probanden und einer Minderung in den Lungenfunktionsparametern FEV₁, FVC und Tiffeneau Index. Dies könnte daran liegen, dass die Probanden der SOLAR II Studie noch zu jung waren, nur wenig starke Raucher teilnahmen und auch die Dauer des Rauchens noch zu kurz war. Außerdem waren die meisten Probanden Passivrauch weniger als zwei Stunden pro Tag exponiert.

Dennoch müssen verstärkt präventive Maßnahmen vor allem bei jungen Menschen ergriffen werden, um die Lungenfunktionen auch in Zukunft auf dem aktuell hohen Niveau zu halten.

7 Literatur

- 1 Althuis, M. D., M. Sexton, et al. (1999). "Cigarette smoking and asthma symptom severity among adult asthmatics." *J Asthma* 36(3): 257-264.
- 2 American-Thoracic-Society (1995). "Standardization of Spirometry, 1994 Update." *Am J Respir Crit Care Med* 152(3): 1107-1136.
- 3 Asher, M. I., U. Keil, et al. (1995). "International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC): rationale and methods." *Eur Respir J* 8(3): 483-491.
- 4 Augustin, R., K. Metz, et al. (2005). "Tabakkonsum, Abhängigkeit und Änderungsbereitschaft. Ergebnisse des Epidemiologischen Suchtsurvey 2003." *Sucht* 2003(51): 40–48.
- 5 AWMF (2. Auflage. 2009). "Nationale Versorgungsleitlinie Asthma." <http://www.versorgungsleitlinien.de/themen/asthma>.
- 6 AWMF. (11.09.2009). "<http://www.uni-duesseldorf.de/WWW/AWMF/II/020-009.pdf>."
- 7 AWMF. (23.09.2009). "<http://www.uni-duesseldorf.de/awmf/II/nvl-002k.pdf>."
- 8 Bach, J. F. (2002). "The effect of infections on susceptibility to autoimmune and allergic diseases." *N Engl J Med* 347(12): 911-920.
- 9 Baillargeon, J., G. Wilkinson, et al. (1998). "Characteristics of the healthy worker effect: a comparison of male and female occupational cohorts." *J Occup Environ Med* 40(4): 368-373.
- 10 Baumeister SE, K. L., Stonner TK et al. (2008). "Tabakkonsum, Nikotinabhängigkeit und Trends. Ergebnisse des Epidemiologischen Suchtsurveys 2006." *Sucht* 54 (Sonderheft 1): 26–35.
- 11 Baur, X., S. Isringhausen-Bley, et al. (1999). "Comparison of lung-function reference values." *Int Arch Occup Environ Health* 72(2): 69-83.
- 12 Blanc, P. D., M. D. Eisner, et al. (2009). "Further exploration of the links between occupational exposure and chronic obstructive pulmonary disease." *J Occup Environ Med* 51(7): 804-810.
- 13 Blanc, P. D., S. Ellbjär, et al. (1999). "Asthma-related work disability in Sweden. The impact of workplace exposures." *Am J Respir Crit Care Med* 160(6): 2028-2033.
- 14 Blanc, P. D. and K. Toren (2007). "Occupation in chronic obstructive pulmonary disease and chronic bronchitis: an update." *Int J Tuberc Lung Dis* 11(3): 251-257.
- 15 BOLD-Study (17.05.2010). "<http://www.kpchr.org/boldcopd/apps/default.aspx>."
- 16 Boulet, L. P., C. Lemiere, et al. (2006). "Smoking and asthma: clinical and radiologic features, lung function, and airway inflammation." *Chest* 129(3): 661-668.
- 17 Bousquet, J., J. Knani, et al. (1994). "Quality of life in asthma. I. Internal consistency and validity of the SF-36 questionnaire." *Am J Respir Crit Care Med* 149(2 Pt 1): 371-375.
- 18 Braun-Fahrlander, C., B. Wuthrich, et al. (1997). "Validation of a rhinitis symptom questionnaire (ISAAC core questions) in a population of Swiss school children visiting the school health services. SCARPOL-team. Swiss Study on Childhood Allergy and Respiratory Symptom with respect to Air Pollution and Climate. International Study of Asthma and Allergies in Childhood." *Pediatr Allergy Immunol* 8(2): 75-82.
- 19 Buhl (2006). "Leitlinien Düsseldorf - Diagnostik und Therapie von Patienten mit Asthma." *Pneumonologie* 2006 60: 139 - 183.

- 20 Bundesgesundheitsblatt (2007). "Ergebnisse des Kinder- und
Jungedgesundheits surveys." 50.
- 21 Burney, P. (1998). "Ten years of research on asthma in Europe. The European
Community Respiratory Health Survey." *Rev Epidemiol Sante Publique* 46(6):
491-496.
- 22 Burney, P. and S. Chinn (1987). "Developing a new questionnaire for measuring
the prevalence and distribution of asthma." *Chest* 91(6 Suppl): 79S-83S.
- 23 Canoy, D., J. Pekkanen, et al. (2007). "Early growth and adult respiratory
function in men and women followed from the fetal period to adulthood."
Thorax 62(5): 396-402.
- 24 Carey, I. M., D. G. Cook, et al. (1999). "The effects of environmental tobacco
smoke exposure on lung function in a longitudinal study of British adults."
Epidemiology 10(3): 319-326.
- 25 Castellsague, J., F. Burgos, et al. (1998). "Prediction equations for forced
spirometry from European origin populations. Barcelona Collaborative Group
on Reference Values for Pulmonary Function Testing and the Spanish Group of
the European Community Respiratory Health Survey." *Respir Med* 92(3): 401-
407.
- 26 Cerveri, I., A. G. Corsico, et al. (2009). "What defines airflow obstruction in
asthma?" *Eur Respir J* 34(3): 568-573.
- 27 Chaudhuri, R., E. Livingston, et al. (2006). "Effects of smoking cessation on
lung function and airway inflammation in smokers with asthma." *Am J Respir
Crit Care Med* 174(2): 127-133.
- 28 Cheraghi, M. and S. Salvi (2009). "Environmental tobacco smoke (ETS) and
respiratory health in children." *Eur J Pediatr* 168(8): 897-905.
- 29 Chu, Y. T., W. Y. Chen, et al. (2009). "Extreme BMI predicts higher asthma
prevalence and is associated with lung function impairment in school-aged
children." *Pediatr Pulmonol* 44(5): 472-479.
- 30 Cohen, P., D. S. Pine, et al. (1998). "Prospective associations between somatic
illness and mental illness from childhood to adulthood." *Am J Epidemiol* 147(3):
232-239.
- 31 Collishaw, N., N. F. Boyd, et al. (2009). "Canadian Expert Panel on Tobacco
Smoke and Breast Cancer Risk - International Agency for Research on Cancer
(2004) Tobacco smoke and involuntary smoking. IARC Monographs on the
evaluation of the carcinogenic risks to humans." International Agency for
Research on Cancer, World Health Organization, Lyon
- 32 Crain, D. and A. Bhat (2010). "Current treatment options in smoking cessation."
Hosp Pract (Minneap) 38(1): 53-61.
- 33 Damas, C., S. Saleiro, et al. (2009). "Smoking habits in secondary school
students." *Rev Port Pneumol* 15(1): 43-53.
- 34 Demissie, K., P. Ernst, et al. (1996). "Socioeconomic status and lung function
among primary school children in Canada." *Am J Respir Crit Care Med* 153(2):
719-723.
- 35 Demissie, K., N. White, et al. (1998). "Bayesian estimation of asthma
prevalence, and comparison of exercise and questionnaire diagnostics in the
absence of a gold standard." *Ann Epidemiol* 8(3): 201-208.
- 36 Deutsches-Krebsforschungszentrum (2009). "Stabsstelle Krebsprävention:
Eigene Berechnungen mit Daten des Mikrozensus 2005 (Scientific Use File)."
- 37 Deutsches-Krebsforschungszentrum. (2009). "Stabsstelle Krebsprävention:
Eigene Berechnungen mit Daten des Telefonischen Gesundheitssurveys 2006."

- 38 Dodge, R. R. and B. Burrows (1980). "The prevalence and incidence of asthma and asthma-like symptoms in a general population sample." *Am Rev Respir Dis* 122(4): 567-575.
- 39 Doll, R. and A. B. Hill (2004). "The mortality of doctors in relation to their smoking habits: a preliminary report. 1954." *BMJ* 328(7455): 1529-1533; discussion 1533.
- 40 Drogenbeauftragte-2009 (2009). Deutscher Zigarettenverband.
- 41 Eisner, M. D., E. H. Yelin, et al. (1998). "Environmental tobacco smoke and adult asthma. The impact of changing exposure status on health outcomes." *Am J Respir Crit Care Med* 158(1): 170-175.
- 42 Enstrom, J. E. and G. C. Kabat (2003). "Environmental tobacco smoke and tobacco related mortality in a prospective study of Californians, 1960-98." *BMJ* 326(7398): 1057.
- 43 European-Lung-Foundation. (17.05.2010).
["http://www.de.european-lung-foundation.org/index.php?id=218."](http://www.de.european-lung-foundation.org/index.php?id=218)
- 44 Fletcher, Peto, et al. (1976). *The natural history of chronic bronchitis and emphysema*. Oxford, Oxford University Press.
- 45 Flouris, A. D., C. I. Vardavas, et al. (2010). "Biological evidence for the acute health effects of secondhand smoke exposure." *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol* 298(1): L3-L12.
- 46 Genuneit, J., G. Weinmayr, et al. (2006). "Smoking and the incidence of asthma during adolescence: results of a large cohort study in Germany." *Thorax* 61(7): 572-578.
- 47 Gerok, H., Meinertz, Zeidler (2007). *Die innere Medizin, Referenzwerk für den Facharzt*. Stuttgart, Schattauer.
- 48 Grol, M. H., J. Gerritsen, et al. (1999). "Risk factors for growth and decline of lung function in asthmatic individuals up to age 42 years. A 30-year follow-up study." *Am J Respir Crit Care Med* 160(6): 1830-1837.
- 49 Hansen, J. E., X. G. Sun, et al. (2007). "Spirometric criteria for airway obstruction: Use percentage of FEV1/FVC ratio below the fifth percentile, not < 70%." *Chest* 131(2): 349-355.
- 50 Hegewald, M. J. and R. O. Crapo (2007). "Socioeconomic status and lung function." *Chest* 132(5): 1608-1614.
- 51 Heinrich, J., K. Richter, et al. (2002). "[European Community Respiratory Health Survey in Adults (ECRHS)]." *Pneumologie* 56(5): 297-303.
- 52 Heinrich, J., K. Richter, et al. (1998). "Is the prevalence of atopic diseases in East and West Germany already converging?" *Eur J Epidemiol* 14(3): 239-245.
- 53 Helmert, U., A. Mielck, et al. (1997). "Poverty, health, and nutrition in Germany." *Rev Environ Health* 12(3): 159-170.
- 54 Hill, R. A., P. J. Standen, et al. (1989). "Asthma, wheezing, and school absence in primary schools." *Arch Dis Child* 64(2): 246-251.
- 55 Humerfelt, S., G. E. Eide, et al. (1998). "Forced expiratory volume in 1 second (FEV1) and forced vital capacity (FVC) variability in asymptomatic never-smoking men." *Clin Physiol* 18(4): 387-396.
- 56 Huovinen, E., J. Kaprio, et al. (2003). "Factors associated to lifestyle and risk of adult onset asthma." *Respir Med* 97(3): 273-280.
- 57 ISAAC-III-STUDY. (02.12.2011).
["http://isaac.auckland.ac.nz/phases/phasethree/phasethree.html."](http://isaac.auckland.ac.nz/phases/phasethree/phasethree.html)
- 58 ISAAC-STUDY. (20.10.2010).
["http://isaac.auckland.ac.nz/phases/phases.html."](http://isaac.auckland.ac.nz/phases/phases.html)

- 59 Jaakkola, M. S., J. J. Jaakkola, et al. (1996). "Effect of passive smoking on the development of respiratory symptoms in young adults: an 8-year longitudinal study." *J Clin Epidemiol* 49(5): 581-586.
- 60 Janson, C. (2004). "The effect of passive smoking on respiratory health in children and adults." *Int J Tuberc Lung Dis* 8(5): 510-516.
- 61 Janson, C., S. Chinn, et al. (2001). "Effect of passive smoking on respiratory symptoms, bronchial responsiveness, lung function, and total serum IgE in the European Community Respiratory Health Survey: a cross-sectional study." *Lancet* 358(9299): 2103-2109.
- 62 Jenkins, M. A., J. R. Clarke, et al. (1996). "Validation of questionnaire and bronchial hyperresponsiveness against respiratory physician assessment in the diagnosis of asthma." *Int J Epidemiol* 25(3): 609-616.
- 63 Jenkins, P., T. Philips, et al. (1992). "Activity patterns of Californians: use of and proximity to indoor pollutant sources." *Atmos Environ* 26A:2141-2148.
- 64 Jones, P. W. (1995). "Quality of life measurement in asthma." *Eur Respir J* 8(6): 885-887.
- 65 Joshi, A. R. and R. Singh (2008). "Correlation of pulmonary function tests with body fat percentage in young individuals." *Indian J Physiol Pharmacol* 52(4): 383-388.
- 66 Junge, B. and M. Nagel (1999). "[Smoking behavior in Germany]." *Gesundheitswesen* 61 Spec No: S121-125.
- 67 Kaur, B., H. R. Anderson, et al. (1998). "Prevalence of asthma symptoms, diagnosis, and treatment in 12-14 year old children across Great Britain (international study of asthma and allergies in childhood, ISAAC UK)." *BMJ* 316(7125): 118-124.
- 68 Kroidl, R., D. Nowak, et al. (2000). "Bewertung und Begutachtung in der Pneumologie. Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie." *Theme Verlag Stuttgart* (2. Auflage).
- 69 Krzyzanowski, M. and M. D. Lebowitz (1992). "Changes in chronic respiratory symptoms in two populations of adults studied longitudinally over 13 years." *Eur Respir J* 5(1): 12-20.
- 70 Lampert, T. and M. Burger (2004). "[Smoking habits in Germany -- results of the German National Telephone Health Survey 2003]." *Gesundheitswesen* 66(8-9): 511-517.
- 71 Lampert, T. and S. List (2009). "Tabak – Zahlen und Fakten zum Konsum." *Deutsche Hauptstelle für Suchtfragen e.V.: Jahrbuch Sucht 2009*: 51-71.
- 72 Lampert, T. and M. Thamm (2004). "[Social inequality and smoking behavior in Germany]." *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 47(11): 1033-1042.
- 73 Larsen, R. (2009). *Intensivmedizin in der Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie*. Heidelberg, Springer.
- 74 Larsson, L. (1995). "Incidence of asthma in Swedish teenagers: relation to sex and smoking habits." *Thorax* 50(3): 260-264.
- 75 Le Moual, N., F. Kauffmann, et al. (2008). "The healthy worker effect in asthma: work may cause asthma, but asthma may also influence work." *Am J Respir Crit Care Med* 177(1): 4-10.
- 76 Leaderer, B. P. and J. M. Samet (1994). "Passive smoking and adults: new evidence for adverse effects." *Am J Respir Crit Care Med* 150(5 Pt 1): 1216-1218.
- 77 Lemiere, C. and L. P. Boulet (2005). "Cigarette smoking and asthma: a dangerous mix." *Can Respir J* 12(2): 79-80.

- 78 Leonardi-Bee, J., A. Smyth, et al. (2008). "Environmental tobacco smoke and fetal health: systematic review and meta-analysis." *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 93(5): F351-361.
- 79 Leuenberger, P., J. Schwartz, et al. (1994). "Passive smoking exposure in adults and chronic respiratory symptoms (SAPALDIA Study). Swiss Study on Air Pollution and Lung Diseases in Adults, SAPALDIA Team." *Am J Respir Crit Care Med* 150(5 Pt 1): 1222-1228.
- 80 Levesque, B., P. Lajoie, et al. (2001). "[1998 Quebec Social and Health Survey: determinants of chronic respiratory diseases]." *Can J Public Health* 92(3): 228-232.
- 81 Livermore, N., L. Sharpe, et al. (2010). "Panic attacks and panic disorder in chronic obstructive pulmonary disease: A cognitive behavioral perspective." *Respir Med*.
- 82 Maritz, G. S., C. J. Morley, et al. (2005). "Early developmental origins of impaired lung structure and function." *Early Hum Dev* 81(9): 763-771.
- 83 Marossy, A. E., D. P. Strachan, et al. (2007). "Childhood chest illness and the rate of decline of adult lung function between ages 35 and 45 years." *Am J Respir Crit Care Med* 175(4): 355-359.
- 84 Masjedi, M. R., H. Kazemi, et al. (1990). "Effects of passive smoking on the pulmonary function of adults." *Thorax* 45(1): 27-31.
- 85 Masumoto, N., H. Odajima, et al. (2011). "[Effect of weight reduction on respiratory function in obese children with asthma]." *Arerugi* 60(8): 983-992.
- 86 Michael Adams, T. E. (2009). "Die Kosten des Rauchens für Gesundheitswesen und Volkswirtschaft in Deutschland." Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg.
- 87 Murthy, P. and B. N. Subodh (2010). "Current developments in behavioral interventions for tobacco cessation." *Curr Opin Psychiatry* 23(2): 151-156.
- 88 Muth, T., A. Bahemann, et al. (2005). "Gesundheitlich begründete Ausbildungsabbrüche." *Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* 40.
- 89 Nejjari, C., J. F. Tessier, et al. (1994). "Functional status of elderly people treated for asthma-related symptoms: a population based case-control study." *Eur Respir J* 7(6): 1077-1083.
- 90 Neubauer, S., R. Welte, et al. (2006). "Mortality, morbidity and costs attributable to smoking in Germany: update and a 10-year comparison." *Tob Control* 15(6): 464-471.
- 91 Nowak, D., J. Heinrich, et al. (1996). "Prevalence of respiratory symptoms, bronchial hyperresponsiveness and atopy among adults: west and east Germany." *Eur Respir J* 9(12): 2541-2552.
- 92 Nowak, D., R. Jorres, et al. (1997). "Effect of 3 hours of passive smoke exposure in the evening on inflammatory markers in bronchoalveolar and nasal lavage fluid in subjects with mild asthma." *Int Arch Occup Environ Health* 70(2): 85-93.
- 93 Nowak, D., R. Jorres, et al. (1997). "Effect of 3 hours' passive smoke exposure in the evening on airway tone and responsiveness until next morning." *Int Arch Occup Environ Health* 69(2): 125-133.
- 94 Nuhoglu, C., M. Gurul, et al. (2003). "Effects of passive smoking on lung function in children." *Pediatr Int* 45(4): 426-428.
- 95 Orfei, L., D. P. Strachan, et al. (2008). "Early influences on adult lung function in two national British cohorts." *Arch Dis Child* 93(7): 570-574.
- 96 Paquet, F. (2006). "Sex, drugs, and rock n' roll: the problems of adolescent cf and asthma." *Paediatr Respir Rev* 7 Suppl 1: S161-162.

- 97 Patterson, R. and K. Harris (1985). "Responses of human airways to inhaled chemicals." *N Engl Reg Allergy Proc* 6(3): 238-240.
- 98 Pforte, A. (2002). *COPD - Chronisch - obstruktive Lungenerkrankungen und Komplikationen*. Berlin, Blackwell Wissenschaftlicher Verlag.
- 99 Phelan, P. D., C. F. Robertson, et al. (2002). "The Melbourne Asthma Study: 1964-1999." *J Allergy Clin Immunol* 109(2): 189-194.
- 100 Pötschke-Langer, M., U. M. M.A., et al. (2009). "Tabakatlas Deutschland 2009." Bundesministerium für Gesundheit, Robert-Koch-Institut.
- 101 Quanjer, P. H., G. J. Tammeling, et al. (1993). "Lung volumes and forced ventilatory flows. Report Working Party Standardization of Lung Function Tests, European Community for Steel and Coal. Official Statement of the European Respiratory Society." *Eur Respir J Suppl* 16: 5-40.
- 102 Quanjer, P. H., G. J. Tammeling, et al. (1994). "[Lung volumes and forced ventilatory flows. Work Group on Standardization of Respiratory Function Tests. European Community for Coal and Steel. Official position of the European Respiratory Society]." *Rev Mal Respir* 11 Suppl 3: 5-40.
- 103 Radic, S., Z. Zivkovic, et al. (2006). "[Influence of smoking habit on respiratory function in young asthmatics: follow-up study from 16-30 years of age]." *Srp Arh Celok Lek* 134 Suppl 2: 100-103.
- 104 Radon, K., K. Busching, et al. (2002). "Passive smoking exposure: a risk factor for chronic bronchitis and asthma in adults?" *Chest* 122(3): 1086-1090.
- 105 Radon K, D. H., Hümmer S, Riu E, Nowak D, Weinmayr G, Genuet J, Weiland S, Vogelberg C, Leupold W, Windstetter D, von Mutius E, Kupfer J. *Berufliche Allergierisiken* (2005). "Die SOLAR Kohortenstudie." Dortmund/Berlin/Dresden: Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Fb 1045, ISBN 3-86509-326-4 (2005).
- 106 Radon, K., H. Spegel, et al. (2007). "Erfassung der täglichen Lärmexposition und die Korrelation zum individuellen Gesundheitsstatus." Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit.
- 107 Robert Koch-Institut, G. d. e. K. i. D. (2008). *Krebs in Deutschland 2003–2004. Häufigkeiten und Trends*. 6. überarbeitete Auflage. Robert Koch- Institut, Berlin
- 108 Robert-Koch-Institut (2011). "Gesundheit in Deutschland aktuell 2009."
- 109 Roca, J., J. Sanchis, et al. (1986). "Spirometric reference values from a Mediterranean population." *Bull Eur Physiopathol Respir* 22(3): 217-224.
- 110 Rolf F. Kroidl, D. N., U. Seysen (2000). "Bewertung und Begutachtung in der Pneumologie. Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie." Theme Verlag Stuttgart (2. Auflage).
- 111 Ronmark, E., B. Lundback, et al. (1997). "Incidence of asthma in adults--report from the Obstructive Lung Disease in Northern Sweden Study." *Allergy* 52(11): 1071-1078.
- 112 Royal-College-of-Physicians (2010). "Passive smoking and children: a report by the Tobacco Advisory Group of the Royal College of Physicians." Royal College of Physicians, London.
- 113 Schikowski, T., D. Sugiri, et al. (2008). "Contribution of smoking and air pollution exposure in urban areas to social differences in respiratory health." *BMC Public Health* 8: 179.
- 114 Schoenberg, J. B., G. J. Beck, et al. (1978). "Growth and decay of pulmonary function in healthy blacks and whites." *Respir Physiol* 33(3): 367-393.
- 115 Schulze, A. and T. Lampert (2004). "Soziale Ungleichheit des Rauchverhaltens und der Passivrauchexposition in Deutschland (in press)." Robert-Koch-Institut, Berlin.

- 116 Schulze, A. and T. Lampert (2006). "Soziale Ungleichheit des Rauchverhaltens
und der Passivrauchexposition in Deutschland (in press)." Robert-Koch-Institut,
Berlin.
- 117 Schulze A., L. T. (2006). "Bundes-Gesundheitssurvey: Soziale Unterschiede im
Rauchverhalten und in der Passivrauchbelastung in Deutschland."
- 118 Schwartz, J., S. A. Katz, et al. (1988). "Sex and race differences in the
development of lung function." *Am Rev Respir Dis* 138(6): 1415-1421.
- 119 Senatskommission-zur-Prüfung-gesundheitsschädlicher-Arbeitsstoffe-der-
Deutschen-Forschungsgemeinschaft (1998). "Passivrauchen."
Gesundheitsschädliche Arbeitsstoffe: 1–33.
- 120 SGRQ. (01.07.2010).
"<http://staff.unak.is/andy/NursResearchMethods0506/Lectures/SGRQquestionnaire.pdf>."
- 121 Shavit, O., A. Swern, et al. (2007). "Impact of smoking on asthma symptoms,
healthcare resource use, and quality of life outcomes in adults with persistent
asthma." *Qual Life Res* 16(10): 1555-1565.
- 122 Silverman, R. A., E. D. Boudreaux, et al. (2003). "Cigarette smoking among
asthmatic adults presenting to 64 emergency departments." *Chest* 123(5): 1472-
1479.
- 123 Sippel, J. M., K. L. Pedula, et al. (1999). "Associations of smoking with
hospital-based care and quality of life in patients with obstructive airway
disease." *Chest* 115(3): 691-696.
- 124 Siracusa, A., A. Marabini, et al. (2006). "Smoking and occupational asthma."
Clin Exp Allergy 36(5): 577-584.
- 125 Siroux, V., I. Pin, et al. (2000). "Relationships of active smoking to asthma and
asthma severity in the EGEA study. Epidemiological study on the Genetics and
Environment of Asthma." *Eur Respir J* 15(3): 470-477.
- 126 Slotkin, T. A. (2004). "Cholinergic systems in brain development and disruption
by neurotoxicants: nicotine, environmental tobacco smoke, organophosphates."
Toxicol Appl Pharmacol 198(2): 132-151.
- 127 SOLAR-II (20.05.2010).
"<http://www.uni-ulm.de/med/med-epidemiologie/forschung-in-der-epidemiologie/solar-deutsche-isaac-phase-ii-kohortenstudie.html>."
- 128 Statista. (07.10.2009).
"<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/36304/umfrage/verfuegbares-einkommen-der-privaten-haushalte-in-ost-und-west/>."
- 129 Statistisches-Bundesamt (01.07.2010).
"http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Presse/pm/2010/05/PD10__190__239.psml."
- 130 Statistisches-Bundesamt. (12.04.2011).
"<http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Publikationen/Fachveroeffentlichungen/Gesundheit/Gesundheitszustand/Rauchgewohnheiten5239004099004.property=file.pdf>".
- 131 Statistisches-Bundesamt. (26.09.09).
"<http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Statistiken/Bevoelkerung/VorausberechnungBevoelkerung/InteraktiveDarstellung/InteraktiveDarstellung,templateId=renderPrint.psml>."
- 132 Statistisches-Bundesamt (2006). "Aufwendungen privater Haushalte für
Nahrungsmittel, Getränke und Tabakwaren. ." Statistisches Bundesamt,
Wiesbaden.
- 133 Statistisches-Bundesamt (2006). "Gesundheit. Ausgaben, Krankheitskosten und
Personal 2004." Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

- 134 Strachan, D. P., B. K. Butland, et al. (1996). "Incidence and prognosis of asthma and wheezing illness from early childhood to age 33 in a national British cohort." *BMJ* 312(7040): 1195-1199.
- 135 Strachan, D. P. and D. G. Cook (1998). "Health effects of passive smoking. 6. Parental smoking and childhood asthma: longitudinal and case-control studies." *Thorax* 53(3): 204-212.
- 136 Sugiri, D., U. Ranft, et al. (2006). "The influence of large-scale airborne particle decline and traffic-related exposure on children's lung function." *Environ Health Perspect* 114(2): 282-288.
- 137 Svanes, C., J. Sunyer, et al. (2009). "Early life origins of chronic obstructive pulmonary disease." *Thorax*.
- 138 Tager, I. B., S. T. Weiss, et al. (1983). "Longitudinal study of the effects of maternal smoking on pulmonary function in children." *N Engl J Med* 309(12): 699-703.
- 139 Thefeld, W., H. Stolzenberg, et al. (1999). "Bundes-Gesundheitssurvey: Response, Zusammensetzung der Teilnehmer und Non-Responder- Analyse, Robert Koch-Institut, Berlin." *Gesundheitswesen* 61 (Sonderheft 2): S57-S61.
- 140 Thorn, J., J. Brisman, et al. (2001). "Adult-onset asthma is associated with self-reported mold or environmental tobacco smoke exposures in the home." *Allergy* 56(4): 287-292.
- 141 Thyagarajan, B., D. R. Jacobs, Jr., et al. (2008). "Longitudinal association of body mass index with lung function: the CARDIA study." *Respir Res* 9: 31.
- 142 Trinder, P. M., P. R. Croft, et al. (2000). "Social class, smoking and the severity of respiratory symptoms in the general population." *J Epidemiol Community Health* 54(5): 340-343.
- 143 Troisi, R. J., F. E. Speizer, et al. (1995). "Cigarette smoking and incidence of chronic bronchitis and asthma in women." *Chest* 108(6): 1557-1561.
- 144 Turner, M. O., K. Noertjojo, et al. (1998). "Risk factors for near-fatal asthma. A case-control study in hospitalized patients with asthma." *Am J Respir Crit Care Med* 157(6 Pt 1): 1804-1809.
- 145 Urrutia, I., A. Capelastegui, et al. (2005). "Smoking habit, respiratory symptoms and lung function in young adults." *Eur J Public Health* 15(2): 160-165.
- 146 US-Department-of-Health-and-Human-Services (2004). *The health consequences of smoking: a report of the Surgeon General*. US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health.
- 147 Vesterinen, E., J. Kaprio, et al. (1988). "Prospective study of asthma in relation to smoking habits among 14,729 adults." *Thorax* 43(7): 534-539.
- 148 Vianna, E. O., M. R. Gutierrez, et al. (2008). "Respiratory effects of tobacco smoking among young adults." *Am J Med Sci* 336(1): 44-49.
- 149 Viegi, G., S. Maio, et al. (2006). "Epidemiology of chronic obstructive pulmonary disease: health effects of air pollution." *Respirology* 11(5): 523-532.
- 150 Völzke, H., H. Neuhauser, et al. (2006). "Rauchen: Regionale Unterschiede in Deutschland." *Deutsches Ärzteblatt* 103(42): A 2784-2790.
- 151 Vonk, J. M., D. S. Postma, et al. (2004). "Childhood factors associated with asthma remission after 30 year follow up." *Thorax* 59(11): 925-929.
- 152 Walsh, L. J., C. A. Wong, et al. (1999). "Morbidity from asthma in relation to regular treatment: a community based study." *Thorax* 54(4): 296-300.
- 153 Weiland, S. K., B. Bjorksten, et al. (2004). "Phase II of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC II): rationale and methods." *Eur Respir J* 24(3): 406-412.

- 154 Weiland, S. K., E. von Mutius, et al. (1999). "Prevalence of respiratory and atopic disorders among children in the East and West of Germany five years after unification." *Eur Respir J* 14(4): 862-870.
- 155 Weiss, S. T., M. J. Utell, et al. (1999). "Environmental tobacco smoke exposure and asthma in adults." *Environ Health Perspect* 107 Suppl 6: 891-895.
- 156 Withers, N. J., L. Low, et al. (1998). "The natural history of respiratory symptoms in a cohort of adolescents." *Am J Respir Crit Care Med* 158(2): 352-357.
- 157 Woods, R. K., E. H. Walters, et al. (2001). "The rising prevalence of asthma in young Melbourne adults is associated with improvement in treatment." *Ann Allergy Asthma Immunol* 87(2): 117-123.
- 158 Xu X, L. B. (1995). "Exposure-response relationship between passive smoking and adult pulmonary function." *Am J Respir Crit Care Med* 151(1): 41-46.
- 159 Zaniewska, M., E. Przegalinski, et al. (2009). "Nicotine dependence - human and animal studies, current pharmacotherapies and future perspectives." *Pharmacol Rep* 61(6): 957-965.

8 Anhang

A. Anhang Ergebnisteil

Tabelle 8-1 Lungenfunktionsparameter stratifiziert nach Größe

n = 1144	Mittelwert	Range	SD	K.A.	p
FEV₁ (l/s)					
≤ 1,60	3,1	1,7 – 4,6	0,4	0	< 0,0001
1,60 – 1,70	3,4	2,3 – 5,8	0,4		
1,70 – 1,80	4,1	1,8 – 6,2	0,6		
1,80 – 1,90	4,8	3,3 – 7,0	0,6		
>1,90	5,3	3,8 – 7,0	0,7		
FVC (l)					
≤ 1,60	3,5	2,3 – 4,9	0,5	3	< 0,0001
1,60 – 1,70	4,0	2,7 – 6,0	0,5		
1,70 – 1,80	4,8	2,7 – 7,2	0,8		
1,80 – 1,90	5,8	3,9 – 7,5	0,7		
>1,90	6,4	5,2 – 7,7	0,6		
FEV₁%FVC (%)					
≤ 1,60	0,88	0,58 – 1,00	0,1	3	< 0,0001
1,60 – 1,70	0,87	0,64 – 1,00	0,1		
1,70 – 1,80	0,86	0,54 – 1,00	0,1		
1,80 – 1,90	0,84	0,59 – 1,00	0,1		
>1,90	0,83	0,58 – 0,96	0,1		

SD = Standardabweichung

K.A. = keine Angabe

p = Kruskal-Wallis-Test

Tabelle 8-2 Lungenfunktionsparameter stratifiziert nach Gewicht

n = 1144	Mittelwert	Range	SD	K.A.	p
FEV₁ (l/s)					
≤ 60	3,4	1,7 – 5,8	0,5	1	< 0,0001
60 – 80	4,0	1,8 – 7,0	0,7		
> 80	4,6	2,9 – 7,0	0,8		
FVC (l)					
≤ 60	3,8	2,3 – 6,0	0,6	4	< 0,0001
60 – 80	4,7	2,6 – 7,7	0,9		
> 80	5,6	3,4 – 7,7	0,9		
FEV₁%FVC (%)					
≤ 60	0,88	0,58 – 1,00	0,1	4	< 0,0001
60 – 80	0,86	0,54 – 1,00	0,1		
> 80	0,83	0,58 – 1,00	0,1		

SD = Standardabweichung

K.A. = keine Angabe

p = Kruskal-Wallis-Test

Tabelle 8-3 Lungenfunktionsparameter stratifiziert nach Geschlecht

n = 1144	Mittelwert	Range	SD	K.A.	p
FEV₁ (l/s)					
männlich	4,7	2,7 - 7,0	0,6	0	< 0,0001
weiblich	3,4	1,7 - 5,8	0,5		
FVC (l)					
männlich	5,6	3,5 - 7,7	0,7	3	< 0,0001
weiblich	4,0	2,3 - 6,1	0,6		
FEV₁%FVC					
männlich	0,84	0,54 - 1,00	0,1	3	< 0,0001
weiblich	0,87	0,58 - 1,00	0,1		

SD = Standardabweichung

K.A. = keine Angabe

p = Mann-Whitney-U-Test

Tabelle 8-4 Lungenfunktionsparameter stratifiziert nach Bildung

n = 1144	Mittelwert	Range	SD	K.A.	p
FEV ₁ (l/s)					
niedrig	3,8	1,8 - 7,0	0,8	2	0,005
hoch	4,0	1,7 - 6,8	0,8		
FVC (l)					
niedrig	4,5	2,3 - 7,7	1,0	5	0,06
hoch	4,6	2,7 - 7,7	1,0		
FEV ₁ %FVC					
männlich	0,85	0,54 - 1,00	0,1	5	0,13
weiblich	0,86	0,58 - 1,00	0,1		

SD = Standardabweichung

K.A. = keine Angabe

p = Mann-Whitney-U-Test

Tabelle 8-5 Lungenfunktionsparameter stratifiziert nach Studienzentren

n = 1144	Mittelwert	Range	SD	K.A.	p
FEV ₁ (l/s)					
München	4,1	2,0 - 7,0	0,9	0	< 0,0001
Dresden	3,8	1,7 - 5,8	0,7		
FVC (l)					
München	4,7	2,3 - 7,7	1,0	3	< 0,0001
Dresden	4,5	2,6 - 7,1	1,0		
FEV ₁ %FVC					
München	0,87	0,60 - 1,00	<0,1	3	< 0,0001
Dresden	0,85	0,54 - 1,00	<0,1		

SD = Standardabweichung

K.A. = keine Angabe

p = Mann-Whitney-U-Test

Tabelle 8-6 FEV₁ stratifiziert nach Asthmadiagnose und Familienanamnese

n = 1144	Mittelwert	Range	SD	K.A.	p
Vordiagnose Asthma					
ja	3,8	1,7 - 6,0	0,8	19	0,05
nein	3,9	1,9 - 7,0	0,8		
Mutter Asthma					
ja	3,9	2,7 - 5,8	0,8	50	0,97
nein	3,9	1,7 - 7,0	0,8		
Vater Asthma					
ja	3,9	2,2 - 6,0	0,9	80	0,78
nein	3,9	1,7 - 7,0	0,8		

SD = Standardabweichung

K.A. = keine Angabe

p = Mann-Whitney-U-Test

Tabelle 8-7 FVC stratifiziert nach Asthmadiagnose und Familienanamnese

n = 1144	Mittelwert	Range	SD	K.A.	p
Vordiagnose Asthma					
ja	4,6	3,8 - 6,9	1,0	22	0,75
nein	4,6	2,3 - 7,7	1,0		
Mutter Asthma					
ja	4,7	3,0 - 7,0	1,1	53	0,64
nein	4,6	2,3 - 7,7	1,0		
Vater Asthma					
ja	4,6	2,7 - 7,1	1,0	83	0,66
nein	4,6	2,6 - 7,7	1,0		

SD = Standardabweichung

K.A. = keine Angabe

p = Mann-Whitney-U-Test

Tabelle 8-8 FEV₁%FVC stratifiziert nach Asthmediagnose und Familienanamnese

n = 1144	Mittelwert	Range	SD	K.A.	p
Vordiagnose Asthma					
ja	0,82	0,54 - 0,99	0,1	22	< 0,0001
nein	0,86	0,58 - 1,00	0,1		
Mutter Asthma					
ja	0,85	0,54 - 0,99	0,1	53	0,81
nein	0,86	0,58 - 1,00	0,1		
Vater Asthma					
ja	0,84	0,67 - 1,00	0,1	83	0,08
nein	0,86	0,54 - 1,00	0,1		

SD = Standardabweichung

K.A. = keine Angabe

p = Mann-Whitney-U-Test

Tabelle 8-9 Lungenfunktionsparameter stratifiziert nach beruflicher Exposition

n = 1144	Mittelwert	Range	SD	K.A.	p
FEV₁ (l/s)					
kein Risiko	3,9	1,7 - 7,0	0,8	1	0,07
geringes Risiko	4,0	1,8 - 6,2	0,8		
hohes Risiko	4,0	2,4 - 6,8	0,8		
FVC (l)					
kein Risiko	4,5	2,3 - 7,7	1,0	4	0,006
geringes Risiko	4,8	2,7 - 7,7	1,1		
hohes Risiko	4,6	2,6 - 7,5	1,0		
FEV₁%FVC					
kein Risiko	0,87	0,58 - 1,00	0,1	4	0,002
geringes Risiko	0,85	0,58 - 1,00	0,1		
hohes Risiko	0,85	0,54 - 1,00	0,1		

SD = Standardabweichung

K.A. = keine Angabe

p = Kruskal-Wallis-Test

Tabelle 8-10 Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Rauchstatus und Einsekundenkapazität unter Einbeziehung der ISAAC II Einsekundenkapazität

n = 487		
Variablen	β - Koeffizient	p - Wert
Raucher ¹	0,003	0,93
Exraucher ¹	0,1	0,87
Größe > 1,60 m - \leq 1,70 m ²	0,25	<0,0001
Größe > 1,70 m - \leq 1,80 m ²	0,37	<0,0001
Größe > 1,80 m - \leq 1,90 m ²	0,58	<0,0001
Größe > 1,90 m ²	0,79	<0,0001
Gewicht > 60 kg - \leq 80 kg ³	0,03	0,56
Gewicht > 80 kg ³	0,14	0,06
Frauen ⁴	-0,83	<0,0001
Studienzentrum Dresden ⁵	-0,35	<0,0001
hohe Bildung ⁶	-0,05	0,28
Asthmadiagnose ⁷	-0,16	0,01
geringes Risiko für Berufsasthma ⁸	0,004	0,94
hohes Risiko für Berufsasthma ⁸	-0,002	0,97
Mutter kein Asthma ⁹	-0,10	0,26
Vater kein Asthma ¹⁰	0,08	0,39
FEV ₁ ISAAC II ¹¹	0,85	<0,0001

Referenzkategorie:

¹ Nichtraucher

² Gewicht \leq 60kg

³ Größe \leq 1,60 m

⁴ Männer

⁵ Studienzentrum München

⁶ niedrige Bildung

⁷ keine Asthmadiagnose

⁸ kein Risiko für Berufsasthma

⁹ Mutter Asthma

¹⁰ Vater Asthma

¹¹ FEV₁ SOLAR II

Tabelle 8-11 Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Rauchstatus und der forcierten Vitalkapazität unter Einbeziehung der forcierten Vitalkapazität aus ISAAC II

n = 487		
Variablen	β - Koeffizient	p - Wert
Raucher ¹	-0,004	0,93
Exraucher ¹	-0,03	0,71
Größe > 1,60 m - \leq 1,70 m ²	0,32	<0,0001
Größe > 1,70 m - \leq 1,80 m ²	0,43	<0,0001
Größe > 1,80 m - \leq 1,90 m ²	0,80	<0,0001
Größe > 1,90 m ²	1,10	<0,0001
Gewicht > 60 kg - \leq 80 kg ³	0,12	0,03
Gewicht > 80 kg ³	0,24	<0,0001
Frauen ⁴	-0,99	<0,0001
Studienzentrum Dresden ⁵	-0,18	<0,0001
hohe Bildung ⁶	-0,06	0,20
Asthmadiagnose ⁷	-0,05	0,54
geringes Risiko für Berufsasthma ⁸	0,06	0,31
hohes Risiko für Berufsasthma ⁸	0,03	0,50
Mutter kein Asthma ⁹	-0,12	0,27
Vater kein Asthma ¹⁰	0,07	0,48
FVC ISAAC II ¹¹	0,82	<0,0001

Referenzkategorie:

¹ Nichtraucher

² Gewicht \leq 60kg

³ Größe \leq 1,60 m

⁴ Männer

⁵ Studienzentrum München

⁶ niedrige Bildung

⁷ keine Asthmadiagnose

⁸ kein Risiko für Berufsasthma

⁹ Mutter Asthma

¹⁰ Vater Asthma

¹¹ FVC SOLAR II

Tabelle 8-12 Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Rauchstatus und dem Tiffeneau Index unter Einbeziehung des Tiffeneau Index aus ISAAC II

n = 487		
Variablen	β - Koeffizient	p - Wert
Raucher ¹	0,001	0,81
Exraucher ¹	0,01	0,26
Größe > 1,60 m - \leq 1,70 m ²	-0,002	0,77
Größe > 1,70 m - \leq 1,80 m ²	0,003	0,75
Größe > 1,80 m - \leq 1,90 m ²	-0,007	0,58
Größe > 1,90 m ²	-0,02	0,39
Gewicht > 60 kg - \leq 80 kg ³	-0,02	0,01
Gewicht > 80 kg ³	-0,02	0,01
Frauen ⁴	0,003	0,63
Studienzentrum Dresden ⁵	-0,04	<0,0001
hohe Bildung ⁶	-0,0002	0,96
Asthmadiagnose ⁷	-0,02	0,02
geringes Risiko für Berufsasthma ⁸	-0,004	0,54
hohes Risiko für Berufsasthma ⁸	-0,008	0,19
Mutter kein Asthma ⁹	0,001	0,93
Vater kein Asthma ¹⁰	-0,002	0,87
FEV ₁ %FVC ISAAC II ¹¹	0,63	<0,0001

Referenzkategorie:

¹ Nichtraucher

² Gewicht \leq 60kg

³ Größe \leq 1,60 m

⁴ Männer

⁵ Studienzentrum München

⁶ niedrige Bildung

⁷ keine Asthmadiagnose

⁸ kein Risiko für Berufsasthma

⁹ Mutter Asthma

¹⁰ Vater Asthma

¹¹ FEV₁%FVC SOLAR II

Tabelle 8-13 Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Packyears und der Einsekundenkapazität unter Einbeziehung der Einsekundenkapazität aus ISAAC II

n = 487		
Variablen	β - Koeffizient	p - Wert
> 0 - \leq 2 Packyears ¹	0,02	0,71
> 2 - \leq 4 Packyears ¹	0,01	0,94
> 4 Packyears ¹	-0,03	0,68
Größe > 1,60 m - \leq 1,70 m ²	0,25	<0,0001
Größe > 1,70 m - \leq 1,80 m ²	0,37	<0,0001
Größe > 1,80 m - \leq 1,90 m ²	0,58	<0,0001
Größe > 1,90 m ²	0,78	<0,0001
Gewicht > 60 kg - \leq 80 kg ³	0,03	0,56
Gewicht > 80 kg ³	0,14	0,05
Frauen ⁴	-0,82	<0,0001
Studienzentrum Dresden ⁵	-0,35	<0,0001
hohe Bildung ⁶	-0,05	0,24
Asthmadiagnose ⁷	-0,16	0,01
geringes Risiko für Berufsasthma ⁸	0,005	0,91
hohes Risiko für Berufsasthma ⁸	-0,001	0,98
Mutter kein Asthma ⁹	-0,10	0,25
Vater kein Asthma ¹⁰	0,08	0,39
FEV ₁ ISAAC II ¹¹	0,85	<0,0001

Referenzkategorie:

¹ \leq 0 Packyears

² Gewicht \leq 60kg

³ Größe \leq 1,60 m

⁴ Männer

⁵ Studienzentrum München

⁶ niedrige Bildung

⁷ keine Asthmadiagnose

⁸ kein Risiko für Berufsasthma

⁹ Mutter Asthma

¹⁰ Vater Asthma

¹¹ FEV₁ SOLAR II

Tabelle 8-14 Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Packyears und der forcierten Vitalkapazität unter Einbeziehung der forcierten Vitalkapazität aus ISAAC II

n = 487		
Variablen	β - Koeffizient	p - Wert
> 0 - \leq 2 Packyears ¹	0,03	0,53
> 2 - \leq 4 Packyears ¹	-0,09	0,23
> 4 Packyears ¹	-0,04	0,58
Größe > 1,60 m - \leq 1,70 m ²	0,31	<0,0001
Größe > 1,70 m - \leq 1,80 m ²	0,43	<0,0001
Größe > 1,80 m - \leq 1,90 m ²	0,81	<0,0001
Größe > 1,90 m ²	1,10	<0,0001
Gewicht > 60 kg - \leq 80 kg ³	0,13	0,02
Gewicht > 80 kg ³	0,29	<0,0001
Frauen ⁴	-0,97	<0,0001
Studienzentrum Dresden ⁵	-0,18	<0,0001
hohe Bildung ⁶	-0,08	0,12
Asthmadiagnose ⁷	-0,05	0,51
geringes Risiko für Berufsasthma ⁸	0,06	0,27
hohes Risiko für Berufsasthma ⁸	0,03	0,51
Mutter kein Asthma ⁹	-0,12	0,23
Vater kein Asthma ¹⁰	0,07	0,49
FVC ISAAC II ¹¹	0,82	<0,0001

Referenzkategorie:

¹ \leq 0 Packyears

² Gewicht \leq 60kg

³ Größe \leq 1,60 m

⁴ Männer

⁵ Studienzentrum München

⁶ niedrige Bildung

⁷ keine Asthmadiagnose

⁸ kein Risiko für Berufsasthma

⁹ Mutter Asthma

¹⁰ Vater Asthma

¹¹ FVC SOLAR II

Tabelle 8-15 Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Packyears und dem Tiffeneau Index unter Einbeziehung des Tiffeneau Index aus ISAAC II

n = 487		
Variablen	β - Koeffizient	p - Wert
> 0 - \leq 2 Packyears ¹	-0,001	0,91
> 2 - \leq 4 Packyears ¹	0,02	0,09
> 4 Packyears ¹	0,002	0,82
Größe > 1,60 m - \leq 1,70 m ²	-0,002	0,80
Größe > 1,70 m - \leq 1,80 m ²	0,004	0,71
Größe > 1,80 m - \leq 1,90 m ²	-0,007	0,57
Größe > 1,90 m ²	-0,02	0,38
Gewicht > 60 kg - \leq 80 kg ³	-0,02	0,01
Gewicht > 80 kg ³	-0,02	0,02
Frauen ⁴	0,003	0,74
Studienzentrum Dresden ⁵	-0,05	<0,0001
hohe Bildung ⁶	-0,0002	0,81
Asthmadiagnose ⁷	-0,02	0,02
geringes Risiko für Berufsasthma ⁸	-0,005	0,48
hohes Risiko für Berufsasthma ⁸	-0,008	0,21
Mutter kein Asthma ⁹	0,003	0,84
Vater kein Asthma ¹⁰	-0,002	0,90
FEV ₁ %FVC ISAAC II ¹¹	0,63	<0,0001

Referenzkategorie:

¹ \leq 0 Packyears

² Gewicht \leq 60kg

³ Größe \leq 1,60 m

⁴ Männer

⁵ Studienzentrum München

⁶ niedrige Bildung

⁷ keine Asthmadiagnose

⁸ kein Risiko für Berufsasthma

⁹ Mutter Asthma

¹⁰ Vater Asthma

¹¹ FEV₁%FVC SOLAR II

Tabelle 8-16 Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Nichtrauchern mit Passivrauchexposition und der Einsekundenkapazität unter Einbeziehung der Einsekundenkapazität aus ISAAC II

n = 283		
Variablen	β - Koeffizient	p - Wert
Passivrauchexposition vorhanden ¹	-0,30	0,51
Größe > 1,60 m - \leq 1,70 m ²	0,28	<0,0001
Größe > 1,70 m - \leq 1,80 m ²	0,44	<0,0001
Größe > 1,80 m - \leq 1,90 m ²	0,62	<0,0001
Größe > 1,90 m ²	0,93	<0,0001
Gewicht > 60 kg - \leq 80 kg ³	0,03	0,64
Gewicht > 80 kg ³	0,10	0,30
Frauen ⁴	-0,79	<0,0001
Studienzentrum Dresden ⁵	-0,33	<0,0001
hohe Bildung ⁶	-0,05	0,43
Asthmadiagnose ⁷	-0,16	0,10
geringes Risiko für Berufsasthma ⁸	0,03	0,61
hohes Risiko für Berufsasthma ⁸	-0,01	0,88
Mutter kein Asthma ⁹	-0,17	0,15
Vater kein Asthma ¹⁰	0,12	0,26
FEV ₁ ISAAC II ¹¹	0,81	<0,0001

Referenzkategorie:

¹ keine Passivrauchexposition

² Gewicht \leq 60kg

³ Größe \leq 1,60 m

⁴ Männer

⁵ Studienzentrum München

⁶ niedrige Bildung

⁷ keine Asthmadiagnose

⁸ kein Risiko für Berufsasthma

⁹ Mutter Asthma

¹⁰ Vater Asthma

¹¹ FEV₁ SOLAR II

Tabelle 8-17 Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Nichtrauchern mit Passivrauchexposition und der forcierten Vitalkapazität unter Einbeziehung der forcierten Vitalkapazität aus ISAAC II

n = 283		
Variablen	β - Koeffizient	p - Wert
Passivrauchexposition vorhanden ¹	-0,002	0,98
Größe > 1,60 m - \leq 1,70 m ²	0,30	0,001
Größe > 1,70 m - \leq 1,80 m ²	0,43	<0,0001
Größe > 1,80 m - \leq 1,90 m ²	0,75	<0,0001
Größe > 1,90 m ²	1,21	<0,0001
Gewicht > 60 kg - \leq 80 kg ³	0,17	0,03
Gewicht > 80 kg ³	0,32	0,001
Frauen ⁴	-0,94	<0,0001
Studienzentrum Dresden ⁵	-0,12	0,03
hohe Bildung ⁶	-0,08	0,29
Asthmadiagnose ⁷	-0,05	0,66
geringes Risiko für Berufsasthma ⁸	0,12	0,10
hohes Risiko für Berufsasthma ⁸	0,06	0,38
Mutter kein Asthma ⁹	-0,18	0,20
Vater kein Asthma ¹⁰	0,17	0,16
FVC ISAAC II ¹¹	0,83	<0,0001

Referenzkategorie:

¹ keine Passivrauchexposition

² Gewicht \leq 60kg

³ Größe \leq 1,60 m

⁴ Männer

⁵ Studienzentrum München

⁶ niedrige Bildung

⁷ keine Asthmadiagnose

⁸ kein Risiko für Berufsasthma

⁹ Mutter Asthma

¹⁰ Vater Asthma

¹¹ FVC SOLAR II

Tabelle 8-18 Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Nichtrauchern mit Passivrauchexposition und dem Tiffeneau Index unter Einbeziehung des Tiffeneau Index aus ISAAC II

n = 283		
Variablen	β - Koeffizient	p - Wert
Passivrauchexposition vorhanden ¹	0,001	0,47
Größe > 1,60 m - \leq 1,70 m ²	0,01	0,43
Größe > 1,70 m - \leq 1,80 m ²	0,02	0,10
Größe > 1,80 m - \leq 1,90 m ²	0,01	0,41
Größe > 1,90 m ²	-0,001	0,98
Gewicht > 60 kg - \leq 80 kg ³	-0,03	0,002
Gewicht > 80 kg ³	-0,04	0,08
Frauen ⁴	0,004	0,64
Studienzentrum Dresden ⁵	-0,05	<0,0001
hohe Bildung ⁶	0,0001	0,99
Asthmadiagnose ⁷	-0,02	0,09
geringes Risiko für Berufsasthma ⁸	-0,01	0,30
hohes Risiko für Berufsasthma ⁸	-0,13	0,12
Mutter kein Asthma ⁹	0,003	0,87
Vater kein Asthma ¹⁰	-0,01	0,49
FEV ₁ %FVC ISAAC II ¹¹	0,60	<0,0001

Referenzkategorie:

¹ keine Passivrauchexposition

² Gewicht \leq 60kg

³ Größe \leq 1,60 m

⁴ Männer

⁵ Studienzentrum München

⁶ niedrige Bildung

⁷ keine Asthmadiagnose

⁸ kein Risiko für Berufsasthma

⁹ Mutter Asthma

¹⁰ Vater Asthma

¹¹ FEV₁%FVC SOLAR II

Tabelle 8-19 Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Nichtrauchern mit kumulierter Passivrauchexposition und der Einsekundenkapazität unter Einbeziehung der Einsekundenkapazität aus ISAAC II

n = 283		
Variablen	β - Koeffizient	p - Wert
> 0 - \leq 2 h/d Passivrauchexpo. ¹	0,06	0,39
> 2 - \leq 4 h/d Passivrauchexpo. ¹	-0,07	0,38
> 4 h/d Passivrauchexpo. ¹	-0,10	0,16
Größe > 1,60 m - \leq 1,70 m ²	0,28	<0,0001
Größe > 1,70 m - \leq 1,80 m ²	0,42	<0,0001
Größe > 1,80 m - \leq 1,90 m ²	0,60	<0,0001
Größe > 1,90 m ²	0,89	<0,0001
Gewicht > 60 kg - \leq 80 kg ³	0,05	0,43
Gewicht > 80 kg ³	0,13	0,19
Frauen ⁴	-0,79	<0,0001
Studienzentrum Dresden ⁵	-0,33	<0,0001
hohe Bildung ⁶	-0,05	0,47
Asthmadiagnose ⁷	-0,15	0,12
geringes Risiko für Berufsasthma ⁸	0,04	0,54
hohes Risiko für Berufsasthma ⁸	-0,004	0,94
Mutter kein Asthma ⁹	-0,16	0,18
Vater kein Asthma ¹⁰	0,14	0,20
FEV ₁ ISAAC II ¹¹	0,81	<0,0001

Referenzkategorie:

¹ keine Passivrauchexposition

² Gewicht \leq 60kg

³ Größe \leq 1,60 m

⁴ Männer

⁵ Studienzentrum München

⁶ niedrige Bildung

⁷ keine Asthmadiagnose

⁸ kein Risiko für Berufsasthma

⁹ Mutter Asthma

¹⁰ Vater Asthma

¹¹ FEV₁ SOLAR II

Tabelle 8-20 Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Nichtrauchern mit kumulierter Passivrauchexposition und der forcierten Vitalkapazität unter Einbeziehung der ISAAC II FVCWerte

n = 283		
Variablen	β - Koeffizient	p - Wert
> 0 - \leq 2 h/d Passivrauchexpo. ¹	0,03	0,71
> 2 - \leq 4 h/d Passivrauchexpo. ¹	-0,01	0,95
> 4 h/d Passivrauchexpo. ¹	-0,03	0,71
Größe > 1,60 m - \leq 1,70 m ²	0,30	0,001
Größe > 1,70 m - \leq 1,80 m ²	0,42	<0,0001
Größe > 1,80 m - \leq 1,90 m ²	0,74	<0,0001
Größe > 1,90 m ²	1,20	<0,0001
Gewicht > 60 kg - \leq 80 kg ³	0,17	0,03
Gewicht > 80 kg ³	0,33	0,001
Frauen ⁴	-0,94	<0,0001
Studienzentrum Dresden ⁵	-0,12	0,03
hohe Bildung ⁶	-0,08	0,30
Asthmadiagnose ⁷	-0,05	0,68
geringes Risiko für Berufsasthma ⁸	0,13	0,10
hohes Risiko für Berufsasthma ⁸	0,06	0,34
Mutter kein Asthma ⁹	-0,18	0,21
Vater kein Asthma ¹⁰	0,18	0,15
FVC ISAAC II ¹¹	0,83	<0,0001

Referenzkategorie:

¹ keine Passivrauchexposition

² Gewicht \leq 60kg

³ Größe \leq 1,60 m

⁴ Männer

⁵ Studienzentrum München

⁶ niedrige Bildung

⁷ keine Asthmadiagnose

⁸ kein Risiko für Berufsasthma

⁹ Mutter Asthma

¹⁰ Vater Asthma

¹¹ FVC SOLAR II

Tabelle 8-21 Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse der linearen Regression bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Nichtrauchern mit kumulierter Passivrauchexposition und dem Tiffeneau Index unter Einbeziehung des Tiffeneau Index aus ISAAC II

n = 283		
Variablen	β - Koeffizient	p - Wert
> 0 - \leq 2 h/d Passivrauchexpo. ¹	0,01	0,41
> 2 - \leq 4 h/d Passivrauchexpo. ¹	0,02	0,17
> 4 h/d Passivrauchexpo. ¹	-0,1	0,27
Größe > 1,60 m - \leq 1,70 m ²	0,01	0,39
Größe > 1,70 m - \leq 1,80 m ²	0,02	0,12
Größe > 1,80 m - \leq 1,90 m ²	0,01	0,47
Größe > 1,90 m ²	-0,001	0,82
Gewicht > 60 kg - \leq 80 kg ³	-0,03	0,007
Gewicht > 80 kg ³	-0,03	0,02
Frauen ⁴	0,01	0,63
Studienzentrum Dresden ⁵	-0,05	<0,0001
hohe Bildung ⁶	0,0001	0,91
Asthmadiagnose ⁷	-0,02	0,10
geringes Risiko für Berufsasthma ⁸	-0,01	0,33
hohes Risiko für Berufsasthma ⁸	-0,01	0,18
Mutter kein Asthma ⁹	-0,001	0,95
Vater kein Asthma ¹⁰	-0,001	0,58
FEV ₁ %FVC ISAAC II ¹¹	0,61	<0,0001

Referenzkategorie:

¹ keine Passivrauchexposition

² Gewicht \leq 60kg

³ Größe \leq 1,60 m

⁴ Männer

⁵ Studienzentrum München

⁶ niedrige Bildung

⁷ keine Asthmadiagnose

⁸ kein Risiko für Berufsasthma

⁹ Mutter Asthma

¹⁰ Vater Asthma

¹¹ FEV₁%FVC SOLAR II

B. Anhang Fragebögen

SOLAR II Fragebogen

Klinikum der Universität München

Dr. von Haunersches Kinderspital

Institut und Poliklinik für Arbeits- und
Umweltmedizin

Postfach 15 20 25 • 80051 München

Dr. Doris Windstetter / Anja Schulze

Tel.: 089-5160-2372 Fax: 089-5160-4954

E-Mail: info@solar-deutschland-2.de



Etikett

S

Studie in O

L

studie in Ost- und Westdeutschland zu beruf

A

lichen

R

Allergie Risiken - II

Fragebogen

Studienleitung:

Prof. Dr. Katja Radon, MSc

Prof. Dr. Erika von Mutius

Prof. Dr. Dennis Nowak

Institut für Arbeits- und Umweltmedizin

Ludwig-Maximilians-Universität

Ziemssenstr. 1 • 80336 München

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer,

wir möchten Sie herzlich bitten, diesen Fragebogen zu Berufswahl und Atemwegsgesundheit auszufüllen. Lassen Sie sich nicht von dessen Umfang verunsichern; viele Fragen werden Sie überspringen können. Das Ausfüllen des Fragebogens beansprucht etwa 30 Minuten. Den ausgefüllten Fragebogen senden Sie bitte im beigefügten Rückkuvert **innerhalb der nächsten 7 Tage** an uns zurück. **Bitte verwenden Sie einen schwarzen oder blauen Kugelschreiber, z. B. den beiliegenden.**

Hier noch einige **Informationen zum Ausfüllen** des Fragebogens:

Zur Beantwortung der Fragen markieren Sie Ihre Antwort in dem Antwortkästchen. Dazu kreuzen Sie bitte Zutreffendes an.

BEISPIEL:

Korrigieren Sie bitte falsch markierte Kästchen durch komplettes Ausfüllen:

BEISPIEL:

Wenn eine Zahlenangabe verlangt wird, schreiben Sie bitte die Zahl deutlich in die vorgegebenen Felder.

BEISPIEL: Jahre

Bei offenen Fragen schreiben Sie bitte deutlich mit Blockbuchstaben in die vorgegebene Zeile.

Angaben bitte nur in die vorgegebenen Felder schreiben. Der Fragebogen wird maschinell eingelesen und Angaben, die außerhalb der Felder stehen, werden dabei nicht erfasst.

Gehen Sie bitte der Reihe nach vor, Frage für Frage. Überspringen Sie eine oder mehrere Fragen nur dann, wenn im Text ausdrücklich darauf hingewiesen wird.

BEISPIEL: nein..... **Bitte weiter mit →Frage XY.**

ja 1

Wenn Sie "ja" ankreuzen, gehen Sie einfach zur nächsten Frage weiter. Wenn Sie "nein" ankreuzen, gehen sie zu der Frage weiter, auf die der Pfeil weist!

Lassen Sie sich von unbekanntem medizinischen Ausdrücken (z.B. Sinusitis) nicht verunsichern. Falls Sie diese Krankheit nicht kennen, kreuzen Sie bei den jeweiligen Fragen einfach „Nein“ an.

Bitte überprüfen Sie Ihre Angaben nach Beantwortung der Fragen noch einmal auf Vollständigkeit.

Bitte vergessen Sie nicht, die beiden nächsten Seiten auszufüllen! Ohne diese Einverständniserklärung dürfen wir Ihren Fragebogen nicht auswerten!

Sollten Sie noch Fragen haben, so stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

Herzlichen Dank!

Ihr SOLAR-Team

- ja..... 1
- 10 Sind Sie irgendwann in den letzten 12 Monaten mit einem Engegefühl im Brustkorb
aufgewacht?
nein..... 0
ja..... 1
- 11 Hatten Sie zu irgendeiner Zeit im Verlauf der letzten 12 Monate tagsüber einen
Anfall von Kurzatmigkeit, der in Ruhe auftrat?
nein..... 0
ja..... 1
- 12 Hatten Sie in den letzten 12 Monaten einen Anfall von Kurzatmigkeit, der nach einer
anstrengenden Tätigkeit auftrat (damit meinen wir nicht das normale „außer Atem
sein“ nach sportlichen Aktivitäten)?
nein..... 0
ja..... 1
- 13 Sind Sie irgendwann in den letzten 12 Monaten durch einen Anfall von Luftnot
aufgewacht?
nein..... 0
ja..... 1
- 14 Sind Sie irgendwann in den letzten 12 Monaten wegen eines Hustenanfalls
aufgewacht?
nein..... 0
ja..... 1
- 15 Haben Sie an den meisten Tagen für mindestens 3 Monate jährlich Husten?
nein..... 0
ja..... 1
- 16 Haben Sie an den meisten Tagen für mindestens 3 Monate jährlich Auswurf?
nein..... 0
ja..... 1
- 17 Haben Sie jemals innerhalb von 3 Stunden nach der Einnahme eines Schmerzmittels
mit Atembeschwerden reagiert?
nein..... 0 Bitte weiter mit → Frage 19
ja..... 1

- 18 Bitte geben Sie den Namen der Tablette an:
- 19 Haben Sie **jemals** Asthma gehabt?
 nein..... 0 Bitte weiter mit → Frage 26
 ja..... 1
- 20 Wurde bei Ihnen **von einem Arzt** schon einmal eine der folgenden Erkrankungen fest gestellt?
Mehrere Antworten sind möglich!
- | | noch nie | einmal | mehrmals |
|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Asthma..... | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 |
| spastische / asthmatische Bronchitis..... | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 |
- 21 Sind Sie wegen Asthma **jemals** stationär im Krankenhaus behandelt worden?
 nein..... 0
 ja..... 1
- 22 Wie alt waren Sie, als Sie Ihren ersten Asthmaanfall hatten?.....|_|_| Jahre
 (wenn Sie unsicher sind, schätzen Sie bitte.)
- 23 Wie alt waren Sie, als Sie Ihren letzten Asthmaanfall hatten?.....|_|_| Jahre
- 24 Hatten Sie in den **letzten 12 Monaten** einen Asthmaanfall?
 nein..... 0
 ja..... 1
- 25 Nehmen Sie **gegenwärtig** Medikamente gegen **Asthma** ein (einschließlich Inhalationen, Dosieraerosolen (Sprays) oder Tabletten)?
 nein..... 0
 ja..... 1
- 26 Hatten Sie in den **letzten 12 Monaten** Probleme mit Niesanfällen oder einer laufenden, verstopften Nase, ohne erkältet zu sein?
 nein..... 0 Bitte weiter mit → Frage 29
 ja..... 1
- 27 Traten diese Nasenprobleme zusammen mit juckenden, tränenden Augen auf?
 nein..... 0
 ja..... 1

28 Wann in den letzten 12 Monaten traten diese Nasenbeschwerden auf?

Mehrere Antworten sind möglich!

Januar.....	<input type="checkbox"/>	1	Mai.....	<input type="checkbox"/>	1	September.....	<input type="checkbox"/>	1
Februar.....	<input type="checkbox"/>	1	Juni.....	<input type="checkbox"/>	1	Oktober.....	<input type="checkbox"/>	1
März.....	<input type="checkbox"/>	1	Juli.....	<input type="checkbox"/>	1	November.....	<input type="checkbox"/>	1
April.....	<input type="checkbox"/>	1	August.....	<input type="checkbox"/>	1	Dezember.....	<input type="checkbox"/>	1

29 Haben Sie allergischen Schnupfen, zum Beispiel „Heuschnupfen“?

nein..... 0 Bitte weiter mit → Frage 36
ja..... 1

30 Hatten Sie in den letzten 12 Monaten allergischen Schnupfen, z.B. „Heuschnupfen“?

nein..... 0
ja..... 1

31 Hatten Sie jemals an mehr als 4 Tagen in irgendeiner Woche Beschwerden mit allergischem Schnupfen?

nein..... 0 Bitte weiter mit → Frage 33
ja..... 1

32 Falls ja, hatten Sie diese Beschwerden mehr als 4 Wochen durchgehend?

nein..... 0
ja..... 1

33 Hat ein Arzt bei Ihnen schon einmal allergischen Schnupfen, zum Beispiel „Heuschnupfen“ festgestellt?

nein..... 0
ja..... 1

34 Wie alt waren Sie, als Sie allergischen Schnupfen oder Heuschnupfen zum ersten Mal hatten?.....|_|_| Jahre

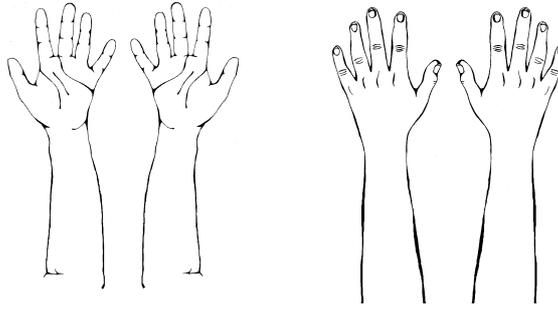
35 Sind Sie jemals in Ihrem Leben gegen eine Allergie desensibilisiert / hyposensibilisiert worden (dabei bekommt man zum Beispiel regelmäßig Spritzen)?

nein..... 0
ja..... 1
weiß nicht..... 2

- 36 **War Ihre Nase in den letzten 12 Monaten länger als 12 Wochen verstopft?**
 nein..... 0
 ja..... 1
- 37 **Hatten Sie in den letzten 12 Monaten länger als 12 Wochen Schmerzen oder ein Druckgefühl im Bereich von Stirn, Nase oder Augen?**
 nein..... 0
 ja..... 1
- 38 **Hatten Sie in den letzten 12 Monaten länger als 12 Wochen eine grüne oder gelbliche Verfärbung Ihrer Nasenflüssigkeit ("Rotz") bzw. grün oder gelblich verfärbten Schleim im Rachen?**
 nein..... 0
 ja..... 1
- 39 **War Ihr Geruchssinn in den letzten 12 Monaten länger als 12 Wochen beeinträchtigt oder aufgehoben?**
 nein..... 0
 ja..... 1
- 40 **Hat ein Arzt Ihnen jemals mitgeteilt, dass Sie eine chronische Sinusitis (Nasennebenhöhlenentzündung) haben?**
 nein..... 0
 ja..... 1
- 41 **Hatten Sie irgendwann einmal Neurodermitis (atopisches Ekzem, endogenes Ekzem, atopische Dermatitis)?**
 nein..... 0 Bitte weiter mit → Frage 43
 ja..... 1
- 42 **Hat ein Arzt bei Ihnen schon einmal Neurodermitis (atopisches Ekzem, endogenes Ekzem, atopische Dermatitis) festgestellt?**
 nein..... 0
 ja..... 1
- 43 **Hatten Sie irgendwann einmal einen juckenden Hautausschlag, der stärker oder schwächer über mindestens 6 Monate auftrat?**
 nein..... 0 Bitte weiter mit → Frage 47
 ja..... 1

- 44 **Trat dieser juckende Hautausschlag bei Ihnen auch in den letzten 12 Monaten auf?**
 nein..... 0
 ja..... 1
- 45 **Betrifft dieser nur Ihre Hände?**
 nein..... 0
 ja..... 1
- 46 **Trat dieser juckende Hautausschlag bei Ihnen irgendwann einmal an einer der folgenden Körperstellen auf:
 In den Ellenbeugen oder Kniekehlen, an den Hand- oder Fußgelenken, im Gesicht, am Hals?**
 nein..... 0
 ja..... 1
- 47 **Haben Sie eine Nickelallergie (z.B. Ohringe, Jeansknopf, Uhrenarmbänder)?**
 nein..... 0
 ja..... 1
- 48 **Haben Sie Ohrlöcher?**
 nein..... 0
 ja..... 1
 wenn ja, seit wann (Jahr)?
- 49 **Hatten Sie jemals ein Handekzem?**
 nein..... 0
 ja..... 1
- 50 **Hatten Sie jemals ein Ekzem an Ihren Handgelenken oder Unterarmen (außer in den Ellenbeugen)?**
 nein..... 0
 ja..... 1
 Falls Sie bei 49 und 50 NEIN angekreuzt haben, gehen Sie bitte weiter zu
 → Frage 56

51 Bitte schattieren Sie das Gebiet, in dem das Ekzem üblicher Weise auftritt



52 Wann hatten Sie das letzte Mal ein Ekzem an Ihren Händen, Handgelenken oder Unterarmen? (Falls zutreffend, eine Angabe pro Spalte)

	Handekzem	Ekzem an Handgelenken / Unterarmen
Ich habe es jetzt.....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
Nicht jetzt, aber in den letzten 3 Monaten.....	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
Vor 3-12 Monaten.....	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
Vor mehr als 12 Monaten.....	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4
In welchem Jahr zum letzten Mal?	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
(Bitte schätzen Sie ungefähr)		

53 Haben Sie bemerkt, dass Kontakt zu bestimmten Materialien, Chemikalien oder Sonstigem an Ihrem Arbeitsplatz Ihr Ekzem verschlimmert?

(Falls zutreffend, eine Angabe pro Spalte)

	Handekzem	Ekzem an Handgelenken / Unterarmen
nein.....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0
ja.....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
Was?	_____	_____
	_____	_____
Weiß nicht.....	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
Ich bin nicht berufstätig.....	<input type="checkbox"/> 3	

- 54 **Haben Sie bemerkt, dass Kontakt zu bestimmten Materialien, Chemikalien oder Sonstigem außerhalb Ihres Arbeitsplatzes Ihr Ekzem verschlimmert?**
(Falls zutreffend, eine Angabe pro Spalte)

	Handekzem	Ekzem an Handgelenken / Unterarmen
nein	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0
ja.....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
Was?	_____	_____
weiß nicht.....	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2

- 55 **Verbessert sich Ihr Ekzem, wenn Sie nicht an Ihrem normalen Arbeitsplatz sind (z.B. an Wochenenden oder längeren Zeiten)** (Falls zutreffend, eine Angabe pro Spalte)

	Handekzem	Ekzem an Handgelenken / Unterarmen
nein	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0
ja, manchmal.....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
ja, normaler Weise	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
weiß nicht.....	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
Ich bin nicht berufstätig	<input type="checkbox"/> 4	

WOHNUNG

Die folgenden Fragen zur Lebenssituation beziehen sich auf verschiedene Bereiche des täglichen Lebens, von denen wir glauben, dass sie einen Einfluss auf die Entwicklung von Haut- oder Atemwegsbeschwerden haben könnten.

- 56 **Seit wie vielen Jahren leben Sie in Ihrer jetzigen Wohnung / in Ihrem jetzigen Haus?**

|_|_| Monate

oder

|_|_| Jahre

57 **In welchem Bundesland leben Sie überwiegend?**

- | | | | |
|-----------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Baden-Württemberg.... | <input type="checkbox"/> 1 | Niedersachsen | <input type="checkbox"/> 9 |
| Bayern | <input type="checkbox"/> 2 | Nordrhein-Westfalen ... | <input type="checkbox"/> 10 |
| Berlin | <input type="checkbox"/> 3 | Rheinland-Pfalz | <input type="checkbox"/> 11 |
| Brandenburg..... | <input type="checkbox"/> 4 | Saarland | <input type="checkbox"/> 12 |
| Bremen..... | <input type="checkbox"/> 5 | Sachsen | <input type="checkbox"/> 13 |
| Hamburg | <input type="checkbox"/> 6 | Sachsen-Anhalt | <input type="checkbox"/> 14 |
| Hessen | <input type="checkbox"/> 7 | Schleswig-Holstein | <input type="checkbox"/> 15 |
| Mecklenburg- | | Thüringen..... | <input type="checkbox"/> 16 |
| Vorpommern..... | <input type="checkbox"/> 8 | Im Ausland | <input type="checkbox"/> 17 |

58 **Wie lautet Ihre Postleitzahl?**|_|_|_|_|_|_|_|

59 **Waren jemals Schimmel oder Stockflecken auf irgendwelchen Oberflächen in Ihrem Heim außer auf Nahrungsmitteln?**

Bitte für beide Zeitpunkte angeben!

- | | zur Zeit | seit der letzten SOLAR-Studie 2003/2004 |
|-----------------|----------------------------|---|
| nein..... | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 0 |
| ja..... | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1 |
| weiß nicht..... | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 2 |

60 **Waren jemals Schimmel oder Stockflecken auf irgendwelchen Oberflächen an Ihrem Arbeitsplatz?**

Bitte für beide Zeitpunkte angeben!

- | | zur Zeit | seit der letzten SOLAR-Studie 2003/2004 | |
|---------------------------------|----------------------------|---|----------------------------|
| nein..... | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 0 | |
| ja..... | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1 | |
| weiß nicht..... | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 2 | |
| ich bin nicht berufstätig | <input type="checkbox"/> 3 | ich war nicht berufstätig | <input type="checkbox"/> 3 |

61 **Welchen Fußboden hat das Zimmer, in dem Sie schlafen?**

Mehrere Antworten sind möglich!

- | | |
|--|----------------------------|
| zugeschnittener Teppichboden, der die ganze Zimmerfläche bedeckt | <input type="checkbox"/> 1 |
| Läufer, Brücke, Teppich (z.B. Perserteppich) | <input type="checkbox"/> 1 |
| aufwischbarer Bodenbelag | <input type="checkbox"/> 1 |

62 Haben Sie seit der letzten Studie 2003/2004 irgendeine der folgenden Maßnahmen durchgeführt, um einer Allergie vorzubeugen oder allergische Beschwerden zu verringern?

Mehrere Antworten sind möglich!

- Austausch eines Teppichs gegen einen Holzfußboden oder andere glatte Böden 1
 → wann (Jahr)?: 200|_|
- Anschaffung eines antiallergischen Matratzenüberzugs (Milbendicht)..... 1
 → wann (Jahr)?: 200|_|
- Abschaffung eines Haustiers 1
 → wann (Jahr)?: 200|_|
- Keine dieser Maßnahmen 1

63 Mit welchen der folgenden Haustiere haben Sie zurzeit Kontakt?

Mehrere Antworten sind möglich!

- | | In der eigenen Wohnung | In einer anderen Wohnung
(mindestens einmal monatlich) |
|-----------------------|----------------------------|---|
| Hund..... | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1 |
| Katze | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1 |
| Vogel..... | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1 |
| andere..... | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1 |
| keine Haustiere | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1 |

64 Welche Ihrer Haustiere dürfen in Ihr Bett?

Mehrere Antworten sind möglich!

- keine..... 1
- Hund..... 1
- Katze
- andere..... 1

65 Wie oft sind Sie außerhalb Ihrer Berufstätigkeit mit folgenden Tätigkeiten beschäftigt?

	nie	manchmal	häufig
Putz- / Spültätigkeiten ohne Handschuhe	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
Versorgung von Säugling / Kleinkind (< 6 Jahren)	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
Hausbau / Renovierung	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
Garten / Landwirtschaft	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
sonstige Tätigkeiten, die durch Nässe, Chemikalien oder andere Faktoren hautbelastend sein könnten	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2

66 Verwenden Sie Hautschutz- / Hautpflegemittel (Salben, Cremes usw.)?

nein..... 0 **Bitte weiter mit → Frage 69**

ja..... 1

67 Wie oft verwenden Sie diese bei der Arbeit?.....ca. |__|__| mal täglich

Ich bin nicht berufstätig..... 1

68 Wie oft verwenden Sie diese zu Hause?ca. |__|__| mal täglich

69 An wie vielen Tagen pro Woche verwenden Sie die folgenden Sprays?

	Nie	< 1 Tag pro Woche	1-3 Tage pro Woche	>4 Tage pro Woche
Möbelsprays.....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Glasreinigungssprays (Fenster, Spiegel).....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Sprays für Teppiche, Bettvorleger, Läufer, Gardinen	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Backofensprays.....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Bügelssprays.....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Raumsprays.....	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
andere Sprays (bitte eintragen): _____	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3

70 Verwenden Sie Desinfektionsmittel?

nein..... 0 **Bitte weiter mit → Frage 73**

ja..... 1

71 Wie viele Stunden pro Tag verwenden Sie diese Desinfektionsmittel?

	Nie	< 1 Stunde pro Tag	1-3 Stunden pro Tag	>4 Stunden pro Tag
zu Hause?	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
bei der Arbeit?	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
ich bin nicht berufstätig	<input type="checkbox"/> 0			

72 An wie vielen Tagen pro Woche verwenden Sie die folgenden Desinfektionsmethoden?

	Nie	< 1 Tag pro Woche	1-3 Tage pro Woche	>4 Tage pro Woche
Sprühdesinfektion	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
mit der Hand mit Desinfektionsmitteln abwaschen	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
mit der Maschine desinfizieren	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Oberflächen mit Schwamm / Lappen mit Desinfektionsmittel reinigen	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Wischen oder Scheuern von Böden mit Desinfektionsmitteln	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
andere Methoden	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3

RAUCHEN

Tabakkonsum kann einen Einfluss auf das körperliche Wohlbefinden haben, deshalb ist es wichtig, dass Sie uns darüber Auskunft geben.

73 Haben Sie schon einmal ein Jahr lang geraucht?

„ja“ bedeutet mindestens 20 Päckchen Zigaretten im Leben oder 360 g Tabak in Ihrem Leben oder ein Jahr lang mindestens eine Zigarette pro Tag oder eine Zigarre pro Woche

nein..... 0 **Bitte weiter mit→ Frage 78**

ja..... 1

74 Wie alt waren Sie, als Sie anfangen zu rauchen? |__|__| Jahre

75 Haben Sie innerhalb des letzten Monats geraucht?

nein..... 0

ja..... 1 **Bitte weiter mit→ Frage 77**

76 Wie alt waren Sie, als Sie das Rauchen aufgegeben haben? |__|__| Jahre

77 Wie viel rauchen (bzw. rauchten) Sie durchschnittlich?..... |__|__| Zigaretten/Tag

78 Sind Sie regelmäßig in den letzten 12 Monaten Tabakrauch Anderer ausgesetzt gewesen? Regelmäßig bedeutet: mindestens einmal an den meisten Tagen oder Nächten.

nein..... 0 **Bitte weiter mit→ Frage 80**

ja..... 1

79 Bitte beschreiben Sie dies genauer: Wie viele Stunden sind Sie pro Tag Tabakrauch von anderen an den folgenden Orten ausgesetzt?

a) zu Hause.....|_|_| Stunden

weniger als 1 Stunde

b) am Arbeitsplatz.....|_|_| Stunden

weniger als 1 Stunde

c) in Bars, Restaurants, Kinos oder ähnlichem.....|_|_| Stunden

weniger als 1 Stunde

d) andere Orte|_|_| Stunden

weniger als 1 Stunde

ARBEITSSITUATION

Die folgenden Fragen zur beruflichen Situation sind sehr wichtig, um einen möglichen Zusammenhang zwischen Beruf und Atemwegserkrankungen zu erkennen.

80 Welchen Schulabschluss haben Sie? Wenn Sie mehrere Abschlüsse haben, nennen Sie nur den höchsten!

- Hauptschulabschluss / Volksschulabschluss (Mittelschule)..... 0
- Realschulabschluss (mittlere Reife, Mittelschule)..... 1
- Fachhochschulreife / fachgebundene Hochschulreife 2
- Abitur / allgemeine Hochschulreife..... 3
- anderen Schulabschluss 4
- Schule beendet ohne Abschluss..... 5
- noch keinen Schulabschluss..... 6

81 Sind Sie zur Zeit **Bitte nur eine Angabe!**

- AuszubildendeR / BerufsschülerIn 1
- StudentIn (hauptberuflich)..... 1
- angestellt 1
- selbstständig..... 1
- arbeitslos und arbeitssuchend 1
- aus gesundheitlichen Gründen nicht arbeitend 1
- Hausfrau / Hausmann (hauptberuflich)..... 1
- in Mutterschutz / Elternzeit oder sonstige Beurlaubung..... 1
- sonstiges (bitte eintragen) _____ 1

82 Wird oder wurde Ihre Berufswahl durch Allergien oder Atemwegsbeschwerden beeinflusst?

- nein..... 0
- ja..... 1

83 Sind Sie vor Ihrer Berufswahl hinsichtlich möglicher gesundheitlicher Risiken für Asthma und Allergien beraten worden?

nein..... 1

ja, von einem / einer Arzt / Ärztin 1

ja, von einem / einer Bildungs- und BerufsberaterIn.. 1

ja, von jemand anderem
(bitte eintragen) _____ 1

84 Haben Sie an einer Jugendarbeitsschutzuntersuchung teilgenommen?

nein..... 0

ja..... 1

85 Haben Sie jemals große Mengen an Dämpfen, Gasen oder Rauch aufgrund eines Unfalls bei der Arbeit, zu Hause oder an irgendeinem anderen Ort eingeatmet?

nein..... 0 Bitte weiter mit → Frage 91

ja..... 1

86 Wie viel Zeit ist vergangen, seit Ihnen das passiert ist?

weniger als ein Jahr..... 1

zwischen 1 und 5 Jahren 2

mehr als 5 Jahre 3

87 Können Sie beschreiben, was passiert ist?

ein Feuer oder eine Explosion 1

ein Gas- oder Dampfaustritt..... 1

(Mischen von) Reinigungsprodukten..... 1

etwas anderes (bitte beschreiben)
_____ 1

88 An welchem Ort ist es passiert?

in Ihrem Haus..... 1

an Ihrem Arbeitsplatz..... 1

an einem anderen Ort..... 1

89 Haben Sie innerhalb der ersten 24 Stunden nach dem Unfall Atemwegssymptome bemerkt?

nein..... 0 Bitte weiter mit → Frage 88

ja..... 1

90 Mussten Sie aufgrund dieser Symptome in ein Krankenhaus gehen oder von einem Arzt behandelt werden?

nein..... 0

ja..... 1

91 Arbeiten Sie zur Zeit:

im Gesundheitsdienst? 0 1
nein ja
(z.B. als Krankenschwester, Technischer Assistent,
Arzt, Rettungsassistent, oder ähnliches?)

in einem Job, in dem Sie hauptsächlich mit..... 0 1
irgendwelchen Reinigungsarbeiten beschäftigt sind?

92 Haben Sie seit der letzten SOLAR-Studie (2003/2004) irgendeine Arbeit / irgendeinen Ferienjob für mindestens 1 Monat gehabt?

nein..... 0 Bitte weiter mit → Frage 106

ja..... 1

- 93 Welche Art von Arbeitsstellen und / oder Ferienjobs etc. hatten Sie seit der letzten SOLAR-Studie (2003/2004)? Dabei ist jede Arbeit wichtig, die Sie für mindestens 1 Monat ausgeübt haben. Hierbei ist es egal, ob Sie diese Arbeit außer Haus oder zu Hause ausgeführt haben, Vollzeit oder Teilzeit, mit Lohn oder unentgeltlich oder als Selbstständiger (z.B. in einem Familienunternehmen). Bitte geben Sie in dieser Frage Tätigkeiten nur dann an, wenn Sie diese mindestens 8 Stunden pro Woche ausgeführt haben. Beginnen Sie bitte mit der letzten Arbeitsstelle.

Ich habe keine Tätigkeit für mindestens 8 Stunden pro Woche ausgeführt..... Bitte weiter mit → Frage 106

TÄTIGKEIT / BERUF	BRANCHE	Wann haben Sie mit dieser Tätigkeit begonnen?	Wenn zutreffend: Wann haben Sie mit dieser Tätigkeit aufgehört?	Wie viele Stunden pro Woche führ(t)-en Sie diese Tätigkeit durch?
		MONAT / JAHR	MONAT / JAHR	STUNDEN
1		□□/□□□□	□□/□□□□	□□
2		□□/□□□□	□□/□□□□	□□
3		□□/□□□□	□□/□□□□	□□
4		□□/□□□□	□□/□□□□	□□
5		□□/□□□□	□□/□□□□	□□

94 Haben Sie durch eine dieser Tätigkeiten Niesanfalle oder eine laufende, verstopfte Nase bekommen, ohne erkältet zu sein?

nein..... 0 Bitte weiter mit → Frage 96
ja..... 1

95 Traten diese Nasenprobleme zusammen mit juckenden, tränenden Augen auf?

nein..... 0
ja..... 1

96 Haben Sie durch eine dieser Tätigkeiten Engegefuhle in der Brust bzw. ein Pfeifen oder Brummen in der Brust bekommen?

nein..... 0
ja..... 1

Falls Sie bei 94 und 96 NEIN angekreuzt haben, gehen Sie bitte weiter zu → Frage 100

97 Bei welcher dieser Tätigkeiten haben Sie eine dieser Beschwerden bekommen?

Mehrere Antworten sind möglich!

Tätigkeit 1 1
Tätigkeit 2 1
Tätigkeit 3 1
Tätigkeit 4 1
Tätigkeit 5 1

98 Mussten Sie eine dieser Tätigkeiten aufgrund der Beschwerden aufgeben?

nein..... 0 Bitte weiter mit → Frage 100
ja..... 1

99 Welche dieser Tätigkeiten?

Mehrere Antworten sind möglich!

- Tätigkeit 1 1
Tätigkeit 2 1
Tätigkeit 3 1
Tätigkeit 4 1
Tätigkeit 5 1

100 Tragen Sie bei der Arbeit Handschuhe?

- nein..... 0 Bitte weiter mit → Frage 103
manchmal..... 1
ja..... 2

101 Wie lange tragen Sie die Handschuhe während Ihrer Arbeitszeit?

- in weniger als 25% der Arbeitszeit 1
zwischen 25% und 50% der Arbeitszeit 2
mehr als 50% der Arbeitszeit..... 3

102 Aus welchem Material sind diese Handschuhe?

Mehrere Antworten sind möglich!

- Latex (undurchsichtig, dehnbar, „OP-Handschuhe“) 1
Vinyl (halbdurchsichtig, wenig dehnbar) 1
Polyethylen (durchsichtig, nicht dehnbar,
Schweißnähte)..... 1
Waschhandschuh (ähnlich Haushaltshandschuh) 1
sonstiges / weiß nicht..... 1

103 Wie oft waschen Sie täglich Ihre Hände bei der Arbeit?

nie..... 0

ca. |__|__| mal täglich

104 Wurde bei Ihnen schon mal eine Berufskrankheiten-Anzeige gestellt?

nein..... 0 Bitte weiter mit → Frage 106

ja..... 1

105 Aufgrund welcher Beschwerden wurde die Berufskrankheiten-Anzeige gestellt?

aufgrund von Atemwegsbeschwerden..... 1

aufgrund von Hautbeschwerden 1

aufgrund anderer Beschwerden 1

SPORT

Wir wollen wissen, wie sportlich Sie sind, weil die körperliche Leistungsfähigkeit womöglich Auswirkungen auf den Gesundheitszustand haben kann.

106 Wie häufig treiben Sie gewöhnlich Sport, so dass Sie außer Atem geraten oder schwitzen?

Bitte nur eine Antwort!

- nie..... 0 **Bitte weiter mit → Frage 109**
- weniger als einmal pro Monat 1
- einmal pro Monat..... 2
- einmal pro Woche..... 3
- 2 – 3 mal pro Woche..... 4
- 4 – 6 mal pro Woche..... 5
- jeden Tag..... 6

107 Wie viele Stunden in der Woche treiben Sie gewöhnlich Sport, so dass Sie außer Atem geraten oder schwitzen?

Bitte nur eine Antwort!

- keine..... 0
- ca. 0,5 Stunden..... 1
- ca. 1 Stunde..... 2
- ca. 2 - 3 Stunden 3
- ca. 4 - 6 Stunden 4
- 7 Stunden und mehr 5

108 Welche Sportarten betreiben Sie?

Mehrere Antworten sind möglich!

- Laufen, Ballspiele, Radfahren, Bladen 1
Schwimmen 1
Gemischte Belastung (z.B. Fitness-Studio) 1
Sonstiges 1

109 Wie viele Stunden verbringen Sie in der Freizeit

- pro Tag am Computer / Spielekonsole? Stunden
..... weniger als 1 Stunde
pro Tag vor dem Fernseher / Video / DVD? Stunden
..... weniger als 1 Stunde
pro Monat in der Disco? Stunden
..... weniger als 1 Stunde

KÖRPERLICHE ENTWICKLUNG

110 Wie groß sind Sie? cm

111 Wie viel wiegen Sie? kg

Männer → bitte weiter mit Frage 115

FRAUEN:

112 Nehmen Sie zurzeit die Antibabypille oder andere hormonelle Verhütungsmittel ein?

nein 0 Bitte weiter mit → Frage
114

ja 1

113 Seit wie vielen Jahren nehmen Sie das Präparat ein?

seit ca. Jahren

114 Wie oft waren Sie schwanger?

Noch nie 0

..... mal

BELASTUNGSSITUATIONEN

Die folgenden Fragen sollen Sie danach beurteilen, ob Sie die darin angesprochenen Erfahrungen **nie**, **selten**, **manchmal**, **häufig** oder **sehr häufig** gemacht bzw. erlebt haben. Denken Sie bitte an das **letzte Jahr** und versuchen Sie sich daran zu erinnern, wie oft das jeweilige Ereignis eingetreten ist.

Dabei bedeuten:

- ① = nie (das habe ich nie erlebt)
- ② = selten (das habe ich selten erlebt)
- ③ = manchmal (das habe ich manchmal erlebt)
- ④ = häufig (das habe ich häufig erlebt)
- ⑤ = sehr häufig (das habe ich sehr häufig erlebt)

Bitte beantworten Sie **alle** Fragen der Reihe nach, ohne eine auszulassen. Einige Aussagen klingen ähnlich oder haben einen ähnlichen Sinn. Bitte beantworten Sie sie trotzdem. Es kommt bei der Beantwortung nicht auf Schnelligkeit an; nehmen Sie sich Zeit, über die Beantwortung nachzudenken. Zur Beantwortung der Fragen markieren Sie Ihre Antwort in dem Antwortkästchen. Dazu kreuzen Sie bitte Zutreffendes an.

BEISPIEL: ✕

Korrigieren Sie bitte falsch markierte Antworten durch komplettes Ausfüllen

BEISPIEL: ✖

Erfahrung	Im letzten Jahr wie oft erlebt?				
	nie	selten	manch- mal	häufig	sehr häufig
115 Aufschieben dringend benötigter Erholung	①	②	③	④	⑤
116 Situationen, in denen ich mich anstrengen muss, das Vertrauen anderer zu gewinnen	①	②	③	④	⑤
117 Zu wenig Zeit, um meine täglichen Aufgaben zu erledigen	①	②	③	④	⑤
118 Befriedigung durch die Arbeit (Schule, Ausbildung, Studium), die ich täglich zu erledigen habe	①	②	③	④	⑤
119 Situationen, in denen ich mich um eine gute Beziehung zu anderen bemühen muss	①	②	③	④	⑤
120 Zeiten, in denen ich Aufgaben zu erledigen habe, die ich nicht gern mache	①	②	③	④	⑤
121 Ich habe Aufgaben zu erledigen, bei denen ich unter kritischer Beobachtung stehe	①	②	③	④	⑤

Erfahrung	Im letzten Jahr wie oft erlebt?				
	nie	selten	manch- mal	häufig	sehr häufig
122 Erfahrung, dass alles zu viel ist, was ich zu tun habe	①	②	③	④	⑤
123 Ich habe Arbeiten zu erledigen, bei denen ich andere nicht enttäuschen darf	①	②	③	④	⑤
124 Kontakte mit anderen Personen, bei denen ich einen guten Eindruck hinterlassen muss	①	②	③	④	⑤
125 Überforderung durch verschiedenartige Aufgaben, die ich zu erledigen habe	①	②	③	④	⑤
126 Situationen, in denen es ganz allein von mir abhängt, ob ein Kontakt zu einem anderen Menschen zufrieden stellend verläuft	①	②	③	④	⑤
127 Ich habe Aufgaben zu erfüllen, bei denen ich mich bewähren muss	①	②	③	④	⑤
128 Negative Einstellung zu den Arbeiten, die ich täglich zu erledigen habe	①	②	③	④	⑤
129 Zu viele Verpflichtungen, die ich unbedingt erfüllen muss	①	②	③	④	⑤
130 Situationen, in denen ich mich anstrengen muss, anderen zu gefallen	①	②	③	④	⑤
131 Wunsch, meinen jetzigen Beruf (Schule, Ausbildung, Studium) zu wechseln	①	②	③	④	⑤
132 Ich muss Aufgaben erfüllen, die mit hohen Erwartungen verbunden sind	①	②	③	④	⑤
133 Gefühl, dass mir meine Aufgaben über den Kopf wachsen	①	②	③	④	⑤
134 Zu viele Aufgaben, die ich zu erledigen habe	①	②	③	④	⑤
135 Situationen, in denen ich spüre, dass ich meine Arbeit (Schule, Ausbildung, Studium) gerne mache	①	②	③	④	⑤
136 Zeiten, in denen sich Schwierigkeiten so häufen, dass sie kaum zu bewältigen sind	①	②	③	④	⑤

So das war´s!
Haben Sie noch Bemerkungen zu diesem Fragebogen?
Für Anregungen sind wir dankbar!

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!
Ihr SOLAR-Team

**P.S.: Ist die Einverständniserklärung unterschrieben? Denn Sie wissen
ja, ansonsten dürfen wir den Fragebogen nicht auswerten!**

Kurzfragebogen

Klinikum der Universität München

Dr. von Haunersches Kinderspital

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin

Postfach 15 20 25 • 80051 München

Dr. Doris Windstetter / Anja Schulze

Tel.: 089-5160-2372 Fax: 089-5160-4954

E-Mail: info@solar-deutschland-2.de



Telefonischer Kurzfragebogen

Probandennummer | | | | | | | |

K1 Wann wurden Sie geboren?

| | | | | 19 | | | |

Tag Monat Jahr

K2 Geschlecht?

männlich..... 0

weiblich..... 1

K3 Haben Sie jemals in den letzten 12 Monaten ein pfeifendes oder brummendes Geräusch in Ihrem Brustkorb gehört?

nein..... 0

ja..... 1

K4 Hatten Sie in den letzten 12 Monaten einen Asthmaanfall?

nein..... 0

ja..... 1

K5 Hatten Sie in den letzten 12 Monaten allergischen Schnupfen, zum Beispiel „Heuschnupfen“?

nein..... 0

ja..... 1

K6 Hatten Sie in den letzten 12 Monaten Ekzeme oder irgendeine Art von Hautallergie?

nein..... 0

ja..... 1

K7 Sind Sie zur Zeit Bitte nur eine Angabe!

- AuszubildendeR / BerufsschülerIn 1
- StudentIn (hauptberuflich)..... 1
- angestellt 1
- selbstständig 1
- arbeitslos und arbeitssuchend 1
- aus gesundheitlichen Gründen nicht arbeitend 1
- Hausfrau / Hausmann (hauptberuflich)..... 1
- in Mutterschutz / Elternzeit oder sonstige Beurlaubung..... 1
- sonstiges (bitte eintragen) _____ 1

K8 Haben Sie seit der letzten SOLAR-Studie (2003/2004) irgendeine arbeit/irgendeinen Ferienjob für mindestens 1 Monat gehabt?

- nein..... 0 Weiter mit Frage K10
- ja..... 1

K9 Welche Art von Arbeitsstellen und / oder Ferienjobs etc. hatten Sie seit der letzten SOLAR-Studie? Dabei ist jede Arbeit wichtig, die Sie für mindestens 1 Monat ausgeübt haben. Hierbei ist es egal, ob Sie diese Arbeit außer Haus oder zu Hause ausgeführt haben, Vollzeit oder Teilzeit, mit Lohn oder unentgeltlich oder als Selbstständiger (z.B. in einem Familienunternehmen). Bitte geben Sie lediglich ihre letzte Arbeitsstelle an, wenn Sie diese mindestens 8 Stunden pro Woche ausführen.

Ich habe keine Tätigkeit für mindestens 8 Stunden pro Woche ausgeführt.

9 Weiter mit Frage K10

Tätigkeit/ Beruf	Branche	Wann haben Sie mit dieser Tätigkeit begonnen?	Wann zutreffend: Wann haben Sie mit dieser Tätigkeit aufgehört?	Wie viele Stunden pro Woche führ(t)-en Sie diese Tätig- keit durch?
		<u>Monat/Jahr</u>	<u>Monat/Jahr</u>	<u>Stunden</u>
		//____	_/_/____	_/_/____

K10 Rauchen Sie jetzt (bzw. bis vor einem Monat)?

„ja“ bedeutet mindestens 20 Päckchen Zigaretten im Leben oder 360 g Tabak in Ihrem Leben oder ein Jahr lang mindestens eine Zigarette pro Tag oder eine Zigarre pro Woche?

- nein..... 0
ja..... 1

K11 Zu viele Aufgaben, die ich zu erledigen habe

Im letzten Jahr wie oft erlebt?

- nie..... 0
selten..... 1
manchmal..... 2
häufig..... 3
sehr häufig..... 4

**Haben Sie noch Bemerkungen zu diesem Fragebogen?
Für Anregungen sind wir dankbar!**

.....
.....

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

9 Danksagung

Herrn Professor Dennis Nowak, dem Leiter des Instituts und der Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin möchte ich dafür danken, dass ich in seinem Institut die Arbeit durchführen durfte.

Frau Professor Katja Radon danke ich für die freundliche Überlassung des Themas, ihr Engagement und die gute Betreuung dieser Arbeit.

Frau Dr. Anja Schulze, Frau Dr. Astrid Peters und Frau Jessica Kellberger möchte ich für die Betreuung bei der Einarbeitung in das Thema danken. Mein besonderer Dank gilt Frau Dr. Sabine Heinrich, die mich mit sehr viel Engagement, Zeitaufwand und Wissen angeleitet und ermutigt hat.

Bedanken möchte ich mich auch ganz herzlich beim gesamten SOLAR II Team, das in Dresden, Ulm und München mit großem personellen Aufwand und Freude zusammengearbeitet hat. Besonders möchte ich mich bei Bartoz bedanken, der mich sehr gewissenhaft in die Spirometrie eingeführt hat. Auch möchte ich Herrn Dr. Christian Heumann und Martin Bartke für die Unterstützung bei der Statistik danken.

Mein herzlicher Dank gilt allen voran meinen Eltern und meiner Oma, die immer hinter mir standen und stehen, und mich auch bei dieser Arbeit maßgeblich unterstützt haben. Danken möchte ich auch meinen Freunden, besonders Steffi, Thomas und Wolfgang, die mich ermutigt und motiviert haben.