

Übergewicht und Asthma bei Kindern  
Eine Studie im deutsch-niederländischen Grenzraum

Von der Medizinischen Fakultät  
der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen  
zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Medizin  
genehmigte Dissertation

vorgelegt von  
Michael Milz  
aus  
Hamburg

Berichter: Herr Universitätsprofessor  
Dr. rer. nat Wolfgang Dott

Frau Universitätsprofessorin  
Dr. med. Dipl.-Biol. Dipl.-Ököl. Claudia Hornberg

Tag der mündlichen Prüfung: 16. Juli 2010

Diese Dissertation ist auf den Internetseiten der Hochschulbibliothek online verfügbar.

## Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	3
Abbildungsverzeichnis.....	4
<b>1. Einleitung.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Gegenwärtiger Forschungsstand.....</b>	<b>8</b>
2.1 Asthma.....	8
2.1.1 Diagnostik von Asthma.....	11
2.1.2 Asthma und Genetik.....	13
2.1.3 Asthma, Allergene und Endotoxine.....	14
2.1.4 Asthma und Innenraumfaktoren.....	15
2.1.5 Asthma und Nikotin.....	18
2.1.6 Asthma und Stillen.....	19
2.1.7 Asthma und Geschlecht.....	20
2.1.8 Asthma und Sozialstatus.....	21
2.2 Übergewicht.....	22
2.2.1 Diagnostik von Übergewicht.....	22
2.2.2 Übergewicht bei Kindern.....	26
2.2.3 Übergewicht und Genetik.....	28
2.2.4 Übergewicht und Stillen.....	29
2.2.5 Übergewicht und Geschlecht.....	30
2.2.6 Übergewicht und Medikamente.....	31
2.2.7 Übergewicht und Sozialstatus.....	32
2.3. Asthma und Übergewicht – die derzeitige Literatur.....	33
<b>3. Ziele der Untersuchung und Arbeitshypothese.....</b>	<b>36</b>
<b>4. Methodik.....</b>	<b>37</b>
4.1 Durchführung der Untersuchung und Datenerfassung.....	38
4.2 Studieninstrumente.....	38
4.2.1 Fragebögen.....	38
4.2.2 Studienparameter.....	39
4.2.3 Variablen.....	40
4.2.4 Definition von Übergewicht.....	40
4.3 Statistische Auswertung.....	41

<b>5. Ergebnisse</b> .....	43
5.1 Response.....	43
5.2 Deskription Gesamtkollektiv.....	44
5.3 Gewichtsverteilung.....	46
5.4. Kinder mit Atemwegsbeschwerden.....	48
5.4.1 BMI als stetige Variable, univariate Analyse.....	48
5.4.2 BMI als stetige Variable, multivariate Analyse.....	50
5.4.3 Kategorie Übergewicht, multivariate Regression.....	52
5.5 Kinder mit aktuellem Asthma.....	54
5.5.1 BMI als stetige Variable, univariate Analyse.....	54
5.5.2 BMI als stetige Variable, multivariate Analyse.....	56
5.5.3 Kategorie Übergewicht, multivariate Regression.....	58
5.6 Zusammenfassende Betrachtung univariaten / multivariaten Analysen.....	60
<b>6. Diskussion</b> .....	61
<b>7. Zusammenfassung (deutsch &amp; englisch)</b> .....	70
<b>8. Literaturangabe</b> .....	73
<b>9. Interreg Fragebogen</b> .....	83
<b>10. Anhang</b> .....	97
<b>11. Lebenslauf</b> .....	99

## **Abkürzungsverzeichnis**

- WHO	World Health Organisation
- IgE	Immunglobulin E
- NSAR	nicht steroidale Antirheumatika
- ISAAC	International Study of Asthma and Allergies in Childhood
- NO <sub>2</sub>	Stickstoffdioxid
- IL	Interleukin
- CHS	children health study
- DEXA	Dual energy X-Ray Absorptionsmetrie
- BIA	Bioelektrische Impedanz Analyse
- BMI	Body Mass Index
- TBW	Total Body Water
- AGA	Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes und Jugendalter
- IOTF	International Obesity Task Force
- ECOG	European Childhood Obesity Group
- NHANES	National Health and Nutrition Examination Surveys
- KIGGS	Kinder und Jugendgesundheitsurvey
- KI	Konfidenzintervall
- OR	Odds Ratio

## **Abbildungsverzeichnis**

Seite 9	Tabelle 1: Kosten 2002 nach Krankheiten und Alter ( in Mill. Euro)
Seite 12	Abbildung 1: Basisdiagnostik der obstruktiven Atemwegserkrankungen beim Hausarzt
Seite 13	Tabelle 2: Genetische Prädispositionen, bzgl. Entwicklung von Asthma
Seite 40	Tabelle 3: untersuchte Variablen
Seite 41	Tabelle 4: BMI Grenzwerte entsprechend der Perzentile (25)
Seite 43	Tabelle 5: Responseraten bzgl. der Fragebögen
Seite 44	Tabelle 6: Teilnehmer nach Region, Geschlecht und Gruppeneinteilung
Seite 45	Tabelle 7: Beschreibung des Gesamtkollektivs
Seite 46	Tabelle 8: kategorisierter BMI – Jungen
Seite 47	Tabelle 9: kategorisierter BMI – Mädchen
Seite 47	Tabelle 10: Gruppeneinteilung und BMI unter Berücksichtigung des Alters
Seite 49	Tabelle 11: Kinder mit Atemwegsbeschwerden, BMI als stetige Variable, univariate Analyse
Seite 51	Tabelle 12 - Atemwegserkrankungen mit BMI als stetige Variable, multivariate Analyse
Seite 53	Tabelle 13 – Kinder mit Atemwegserkrankungen, Kategorie Übergewicht, multivariate Regression
Seite 55	Tabelle 14: Kinder mit aktuellem Asthma, BMI als stetige Variable, univariate Analyse
Seite 57	Tabelle 15: Kinder mit aktuellem Asthma, BMI als stetige Variable, multivariate Analyse
Seite 59	Tabelle 16: Kinder mit aktuellem Asthma, Kategorie Übergewicht, multivariate Analyse
Seite 82	Interreg Fragebogen

## 1. Einleitung

Erkrankungen im Kindes- und Jugendalter haben häufig Auswirkungen auf die Gesundheit im späteren Erwachsenenleben. Die Lebensbedingungen, besonders in den westlichen Industrieländern, sind gerade heute einem ständigem Wandel ausgesetzt. Es entstehen immer mehr und neue Einflussfaktoren, die auf den Menschen – insbesondere aber auf die Kinder einwirken. Der Lebensstil in Industrienationen, der durch Fehl- und Überernährung, körperliche Inaktivität, Stress und hohem Konsum an Nikotin und Alkohol charakterisiert ist, hat entscheidenden Einfluss auf die Gesundheit der Bevölkerung. Errungenschaften der modernen Medizin erwecken den Eindruck, die Medizin hätte Krankheiten in ihre Schranken verwiesen. In Hinsicht auf akute Erkrankungen sind in der Diagnostik und Therapie in den letzten Jahrzehnten in der Tat große Fortschritte erzielt worden und auch chronische Krankheiten lassen sich immer besser behandeln. Gleichzeitig steigt aber die Zahl der chronisch kranken Patienten stetig an. Dies betrifft auch die Adipositas, die als eine chronische Erkrankung anerkannt ist und als Wegbereiter des metabolischen Syndroms fungiert.

Überernährung hat einen immer weiter zunehmenden Einfluss auf die Gesundheit im Erwachsenenalter. Falsche Ernährung, Fast Food, sowie fett-, kohlenhydrat- und energiereiche Nahrungsmittel stellen nur einen Teilaspekt dar. Gleichzeitig gewinnen in einer Gesellschaft, die immer bequemer wird, Lieferservice mehr und mehr Zulauf, kleinere Distanzen werden nur noch mit dem Auto zurückgelegt und sportliche Wettkämpfe werden eher am Fernseher als auf dem Sportplatz aktiv erlebt. Im Sinne einer primären Prävention ist es umso wichtiger, schon in der Kindheit den Grundstein für ein gesundheitsbewußtes Verhalten zu legen, denn Häufigkeit und Ausmaß von Übergewicht im Kindes- und Jugendalter stiegen in den letzten 25 Jahren in Deutschland deutlich an. Vor 25 Jahren betrug die Prävalenz des Übergewichts zehn Prozent, heute sind es je nach Alter und Region 20 – 33 Prozent (65); (75). 45 Prozent der adipösen Kinder werden adipöse Erwachsene, bei den adipösen Jugendlichen sind es sogar 85 Prozent, die im Erwachsenenalter an Adipositas leiden (65). Diese Zahlen verdeutlichen, warum Ärzte, Krankenkassen, Gesundheitsministerien und die WHO Übergewicht und Adipositas als Hauptgesundheitsproblem dieses Jahrhunderts ansehen – das weltweit am schnellsten wachsende Gesundheitsrisiko. Die WHO schätzt, dass insgesamt über 1 Milliarde Menschen übergewichtig sind. Doch dieses Problem betrifft inzwischen nicht mehr nur die westlichen Industriestaaten, sondern auch zunehmend wirtschaftlich prosperierende Gesellschaften in ehemals ärmeren Ländern. Waren im

Jahre 1995 weltweit noch 200 Millionen Erwachsene adipös, so waren es im Jahre 2000 schon 300 Millionen, davon 115 Millionen in Entwicklungsländern (171).

Europaweit sind 10–20 % der Männer und 15–25 % der Frauen adipös (171). Die Adipositas als komplexes Krankheitsbild betrifft alle Bevölkerungsschichten und Altersgruppen – Kinder und Jugendliche können bei dieser Thematik längst nicht mehr unberücksichtigt bleiben. Die WHO geht davon aus, dass weltweit 18 bis 22 Millionen Kinder unter fünf Jahren zu dick sind. In Europa gilt eines von fünf Kindern als zu dick und jedes Jahr kommen 400 000 übergewichtige Schulkinder hinzu. Von den geschätzten 14 Millionen europäischen Kindern mit Übergewicht gelten drei Millionen als adipös. Für Deutschland gibt es seit kurzem repräsentative Körperhöhen- und Körpergewichtsdaten für 3- bis 17-jährige Kinder und Jugendliche, welche im Rahmen der „Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland“ (131) erhoben wurden. Anhand dieser Daten sind 15%, d.h. jedes 6.-7. Kind bzw. Jugendlicher in Deutschland übergewichtig und etwa 6,3% adipös. Die Prävalenzzahlen für Übergewicht sind um 50% gestiegen, die Häufigkeit von Adipositas hat sich sogar im Vergleich zu den Referenzdaten aus den Jahren 1985 – 1999 verdoppelt. Die gesundheitlichen Folgen von Übergewicht bzw. Adipositas im Kindesalter sind enorm, auch wenn sie sich meist erst im Erwachsenenalter manifestieren. Für Folgeerkrankungen wie Hypertonie, Diabetes mellitus Typ II, Hypercholesterinämie, Arteriosklerose, koronare Herzkrankheiten, adipositasbedingte Krebserkrankungen, Gelenkbeschwerden, Osteoporose und psychosoziale Probleme müssen in verschiedenen Regionen Europas inzwischen 2-8% der Gesundheitskosten aufgebracht werden. Sollte die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas auch in den nächsten Jahren so rasch ansteigen wie bisher, so sind die Kosten und Folgekosten von Übergewicht und Adipositas in Zukunft nicht mehr finanzierbar.

Eine weitere chronische Erkrankung, die sich besonders im Kindesalter manifestiert und über das ganze Leben Beschwerden hervorrufen kann, ist Asthma bronchiale. Unter dem Asthma bronchiale (griechisch „Atemnot“) versteht man eine chronische, entzündliche Erkrankung der Atemwege, die zu anfallsweiser bronchialer Hyperreagibilität (Überempfindlichkeit) und Luftnot infolge einer reversiblen Verengung der Atemwege (Bronchialobstruktion) führt. In Deutschland leiden ca. 5 Prozent der erwachsenen Bevölkerung und zwei Millionen Kinder und Jugendliche an Asthma bronchiale, nahezu jedes 10. Kind in Deutschland leidet an dieser Atemwegserkrankung (170). Damit ist das Asthma die häufigste chronische Erkrankung im Kindesalter und die Zahl der asthmakranken Kinder hat sich innerhalb von 20 Jahren

verzehnfacht. Die in Deutschland in den letzten 10 Jahren beobachtete Abnahme der Asthamortalität um etwa ein Drittel betrifft alle Altersgruppen einschließlich der kindlichen Asthma-Todesfälle. Diese positive Entwicklung wird im wesentlichen der inzwischen weitgehend verbesserten und etablierten Therapie mit inhalativen Corticosteroiden zugeschrieben (148).

Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Asthmas für Deutschland ist groß. In einer Krankheitskostenanalyse wurde von Nowak et al. (1996) ein Gesamtbetrag von 2,6 Milliarden Euro pro Jahr ermittelt (113).

Asthma und Übergewicht gehören bei Kindern zu den häufigsten Krankheiten in unserer heutigen Gesellschaft und führen ohne adäquate Behandlung zu langfristigen Beeinträchtigungen der Gesundheit und Lebensqualität. Schon heute sind die Kosten für die Behandlungen enorm und wenn der Trend zu höheren Prävalenzen bei Asthma und Adipositas steigt, ist nicht auszuschließen, dass auch die für die Behandlung erforderlichen Kosten weiter steigen, es sei denn, die Einflussfaktoren speziell für Asthma werden weiter identifiziert, um so schon in der Kindheit das Risiko minimieren zu können, überhaupt an Asthma zu erkranken.



## 2. Gegenwärtiger Forschungsstand

### 2.1 Asthma

Die gängige Definition von Asthma besagt, dass es sich dabei um eine chronisch entzündliche Erkrankung der Atemwege handelt, die charakterisiert ist:

- anamnestisch durch eine häufig in Verbindung mit einer allergischen Diathese anfallsweise auftretende Dyspnoe und/ oder einen nicht-produktiven Husten,
- klinisch durch anfallsartig auftretende Dyspnoe- und/ oder Hustenattacken,
- lungenfunktionell durch eine reversible Bronchialobstruktion unterschiedlicher Ausprägung,
- pathophysiologisch durch eine bronchiale Überempfindlichkeit (Hyperreagibilität) und
- pathologisch durch eine definierte Entzündung mit strukturellen Umbauprozessen der Atemwege (169).

Typische Symptome sind unter anderem Atemnot (häufig anfallsartig, auch nachts und am frühen Morgen), Husten, Giemen und glasig-zähes Sputum. Asthma ist eine wiederholt und plötzlich auftretende Verengung der Atemwege. Dabei kontrahieren sich die Muskeln der Bronchien, wodurch sich der Volumendurchmesser der Bronchien verringert. Durch eine Entzündung der Schleimhaut in den Bronchien entsteht zäher Schleim, der die Luftwege zusätzlich verengt. Dadurch kommt es zu einer schweren Atemnot und Hustenanfällen, bei denen oft ein zäher, klebriger Schleim abgehustet wird. Die Atemnot wird nicht, wie man annehmen könnte, dadurch verursacht, dass die Betroffenen schlecht Luft holen können. Vielmehr führt die Verkrampfung der Bronchialmuskulatur dazu, dass die in den Lungen befindliche Luft nicht aus den Lungen entweichen kann. Aus diesem Grund können die Betroffenen nicht genug neue Luft einatmen. Durch den langsam abnehmenden Sauerstoffgehalt der in den Lungen „eingeschlossenen“ Luft, kommt es zu einem Sauerstoffmangel.

Asthma gehört weltweit mit zu den häufigsten chronischen Erkrankungen im Kindesalter, ungefähr 10% aller Kinder leiden an Asthma (9). Asthma zählt zu einer der häufigsten Ursachen für das Fehlen von Kindern in der Schule (168). Doch auch im Erwachsenenalter ist Asthma eine häufig auftretende Erkrankung. Bei einer Prävalenz von 6.000 pro 100.000 Einwohnern in Deutschland rechnet man insgesamt mit vier

Millionen Asthmakranken. Repräsentative Erhebungen in Deutschland zeigen Prävalenzen von etwa 9-14% im Kindesalter (161) und 4-5% bei Erwachsenen (111); (112).

Auch die volkswirtschaftliche Bedeutung ist inzwischen sehr groß. Krankheitskosten für Kinder und Erwachsene mit mittelschwerem allergischem Asthma betragen 2.200 bzw. 2.700 Euro pro Jahr, schweres allergisches Asthma verursacht Kosten von bis zu 7.900 bzw. 9.300 Euro pro Patient pro Jahr – womit ein Gesamtbetrag von ungefähr 2,6 Milliarden Euro pro Jahr ermittelt wurde (Stand 1996) (113); (138). Die Kosten für nicht allergisches Asthma dürfte aufgrund der vielfachen schweren Verläufe noch höher angesetzt werden.

ICD-Nr.	Gegenstand der Nachweisung	Ins-gesamt	Altersgruppen					
			< 15	15-30	30-45	45-65	65-85	> 85
J00-J99	X. Krankheiten des Atmungssystems	12293	2351	1407	2048	2842	3097	549
J00-J06	Akute Infektionen der oberen Atemwege	2020	666	379	459	349	152	16
J10-J18	Grippe und Pneumonie	1334	260	69	116	232	469	188
J10, J11	Influenza und Grippe	142	39	25	35	28	12	2
J40- J 47	Chronische Krankheiten der unteren Atemwege	4527	486	288	570	1270	1704	209
J45, J46	Asthma	1837	245	184	347	555	471	35
J00-J99	X. Krankheiten des Atmungssystems	12293	2351	1407	2048	2842	3097	549

Tabelle 1: Quelle: Statistisches Bundesamt: Kosten 2002 nach Krankheiten und Alter ( in Mill. Euro)

Aufgrund von verbesserten Therapien konnten inzwischen die Kosten für die Behandlung von Asthma reduziert werden. Für das Jahr 2002 hat das statistische Bundesamt eine Summe von 1,837 Milliarden Euro berechnet, die nur für die Behandlung von Asthma aufgebracht werden musste, wovon 245 Millionen Euro auf die Behandlung von Kindern unter 15 Jahren entfielen (Tabelle 1). Wenn man davon ausgeht, dass sich unter den Personen, die wegen chronischer Erkrankungen der unteren Atemwege behandelt wurden (4,527 Milliarden Euro), auch Asthmapatienten befinden,

die als solche noch nicht erkannt wurden, sind die Kosten für die Behandlung von Asthma sicher noch höher anzusetzen.

Ursachen für Asthma werden in unterschiedlichsten Bereichen gesucht. Genetische Faktoren und verschiedenste Umwelteinflüsse haben einen wesentlichen Einfluss auf die Manifestation der Erkrankung. Aus diesem Grund erfolgt eine Unterteilung von Asthma in verschiedene Formen:

1. Extrinsisches Asthma: Allergien gehören zu den Faktoren, die am stärksten prädisponierend bei der Entwicklung von Asthma im Kindesalter sind. Oft besteht eine genetisch bedingte Bereitschaft, gegen Umweltallergene – wie Pollen, Pilze, Hausstaubmilben, Tierproteine – gerichtete IgE-Antikörper zu produzieren. Solche Allergene können dann bis ins Erwachsenenalter eine Rolle spielen.
2. Intrinsisches Asthma: Bei 30-50% der Erwachsenen mit Asthma sind keine Allergien bzw. IgE-Antikörper gegen Umweltallergene nachweisbar, weswegen diese Form auch als nichtallergisches Asthma bezeichnet wird. Diese Form des Asthmas wird häufig durch Infektionen der Atemwege getriggert. Oft bestehen noch Begleiterkrankungen wie eine Sinusitis, eine nasale Polyposis oder eine Intoleranz gegen Acetylsalicylsäure oder nicht-steroidale Antirheumatika (NSAR).
3. Mischformen: In 80% der Fälle treten Mischformen auf; insbesondere kann bei einem initial allergischem Asthma im Verlauf die intrinsische Komponente klinisch in den Vordergrund treten. Zudem kann es sich bei Säuglingen und Kleinkindern meist um infektgetriggerte, rezidivierende, obstruktive Ventilationsstörungen handeln, die erst später, dann sekundär, eine allergische Genese hervorbringen.

Als Ursachen für die Entwicklung von Asthma werden genetische Prädispositionen, verschiedene Allergene, wie Hausstaub oder Milben, Tabakrauch, oder das Nichtstillen des Kleinkindes während der Säuglingsphase diskutiert. Nach einer Einführung in die Methoden zur Diagnostik von Asthma werden in den nun folgenden Seiten einige dieser Faktoren genauer vorgestellt.

### **2.1.1 Diagnostik von Asthma**

In epidemiologischen Studien besteht die Problematik darin, dass Untersucher nur ein einziges Mal den Kontakt zum Probanden und nicht die gleichen diagnostischen Möglichkeiten haben wie der betreuende Haus- oder Kinderarzt. Wird in einer Arztpraxis ein Kind mit dem Verdacht auf Asthma dem Haus- oder Kinderarzt vorgestellt, so beginnt eine Reihe von aufwendigen Untersuchungen, um im späteren Verlauf eine sichere Diagnose stellen zu können.

Jede hausärztliche Untersuchung beginnt mit einer ausführlichen Anamnese, die durch eine pneumologische Anamnese mit Familien-, Umgebungs-(Raucher-) und Berufsanamnese sinnvoll ergänzt wird. Bodyplethymographie, Allergie Stufenschema, Blutgasanalyse und Röntgen stellen die wichtigsten Eckpfeiler der Diagnostik dar. Die Grafik 1 stellt die ärztliche Vorgehensweise zur Asthmadagnostik im Überblick dar (167).

Die Erfassung von Asthma erfolgt deshalb über einen standardisierten Fragebogen, der Fragenkomplexe zur Symptomatik, Verlauf und der Behandlung von Asthma sowie ärztlicherseits gestellte Diagnosen enthält. Als international anerkanntes Instrument wird der ISAAC- Fragebogen – International Study of Asthma and Allergies in Childhood – mittlerweile weltweit in epidemiologischen Studien eingesetzt.

## Basisdiagnostik der obstruktiven Atemwegserkrankungen beim Hausarzt

Anamnese	Inspektion/Perkussion	Auskultation	Lungenfunktion	Allergiescreening	Labor	Röntgen
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Familienanamnese</li> <li>▪ pneumologische Anamnese</li> <li>▪ Atopien</li> <li>▪ Gebundenheit (saisonal, räumlich, Arbeitsplatz)</li> <li>▪ Auslösung durch:               <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Anstrengung</li> <li>→ unspezifische Umweltreize</li> <li>→ Medikamente</li> <li>→ Auswurf</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Thoraxform</li> <li>▪ Thoraxdurchmesser</li> <li>▪ Interkostalräume</li> <li>▪ Kopschall               <ul style="list-style-type: none"> <li>→ hyper sonor</li> </ul> </li> <li>▪ Zwerchfellverschieblichkeit prüfen</li> <li>▪ Lageabhängigkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>im Anfall:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Giemen, Pfeifen, Brummen inspirat. u./o. expiratorisch</li> <li>→ Expirium verlängert</li> <li>→ feuchte Rasselgeräusche</li> </ul> </li> <li>▪ <b>zwischen Anfällen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ unauffällig</li> <li>→ bei forcierter Atmung: Giemen und Pfeifen?</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Ex- und inspiratorische Parameter:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ FEV<sub>1</sub>/%VC</li> <li>→ VK<sub>1</sub>/%SW</li> <li>→ Flußvolumenkurve</li> <li>→ Peak-flow (Widerstandsmessung)</li> </ul> </li> <li>▪ <b>Bronchospasmodysetest</b></li> <li>▪ <b>Peak-flow-Verlauf</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Prick-Test</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Pollen</li> <li>→ Hausstaubmilben</li> <li>→ Tierhaare</li> <li>→ Nahrungsmittel</li> </ul> </li> <li>▪ <b>RAST</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Blutbild</li> <li>▪ BSG</li> <li>▪ Eosinophile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thorax in 2 Ebenen</li> </ul>
↓						
<b>Asthma-Diagnostik in der pneumologischen Praxis nach hausärztlichen Befunden</b>						
↓						
Anamnese (einschl. Familien-, Umgebungs-(Raucher-) und Berufsanamnese) und klinische Untersuchung						
↓						
<b>Bodyplethysmographie</b>		<b>Allergiestufendiagnostik</b>		<b>Blutgasanalyse</b>		<b>Röntgen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bronchospasmodysetest</li> <li>▪ unspezifische Provokation (Kinder: vorzugsweise 6 Minuten freies Laufen)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hauttests</li> <li>▪ spezifische Provokation               <ul style="list-style-type: none"> <li>→ nasal</li> <li>→ bronchial</li> </ul> </li> <li>▪ In-Vitro Diagnostik (IgE, EAST)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vor und nach Bronchospasmodysetest</li> <li>▪ vor und nach Belastung</li> <li>▪ vor und nach O<sub>2</sub>-Gabe</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Thorax</li> <li>▪ Nasennebenhöhlen</li> <li>▪ Durchleuchtung</li> </ul>
↓						
<b>Diagnose</b>						

Abbildung 1: Basisdiagnostik der obstruktiven Atemwegserkrankungen beim Hausarzt

### 2.1.2 Asthma und Genetik

Eine Vielzahl von Studien beschäftigt sich inzwischen mit der Analyse von genetischen Faktoren, die die Ausbildung von Asthma begünstigen könnten. Bei den Untersuchungen werden verschiedenste Ansätze verfolgt, um eine genetische Komponente zu identifizieren. Tabelle 2 zeigt eine Auswahl einiger Studien, die sich mit spezifischen Genen und deren Polymorphismen auseinandersetzen, bei denen ein Zusammenhang mit der Entstehung von Asthma vermutet wird. Genetische Faktoren werden inzwischen zu den wichtigsten Ursachen gezählt, die an der Ausbildung von Asthma und Allergien beteiligt sind und einen Anteil von bis zu 75% ausmachen (114).

Chromosom	Kandidatengene
5q	Th2- Zytokin- Cluster ( Interleukin 4, 5, 9, 13) (95), (34)
6q	Tumor Nekrosefaktor $\alpha$ , MHC (105)
11q	Clara-Zell-sekretorisches Protein, hochaffiner IgE-Rezeptor, $\beta$ -Untereinheit (Fc $\epsilon$ RI $\beta$ ) (61)
12q	Interferon $\gamma$ (164)
14q	T-Zell-Rezeptor $\alpha/\delta$ - Komplex (106)
16q	Interleukin-4R $\alpha$ (116)
20q	ADAM33 (155)

Tabelle 2: Genetische Prädispositionen, die für die Entwicklung von Asthma diskutiert werden

Bisher ist noch kein spezifisches Gen identifiziert worden, das die verschiedenen Erkrankungsformen beeinflussen kann. Vielleicht spielt auch das Zusammenwirken mehrerer Polymorphismen eine Rolle, womit der genetische Hintergrund weitaus komplexere Formen annehmen würde, als bisher untersucht wurde.

### **2.1.3 Asthma, Allergene und Endotoxine**

Hausstaubmilben, Tierhaare und Pollen sind die häufigsten Allergene, die bei Kontakt ein allergisches Asthma auslösen können. Bereits 1994 haben Fagbule et al. einen Zusammenhang zwischen der Ausbildung von Asthma und dem Aufwachsen in Haushalten mit Tierhaltung untersucht und festgestellt, dass Kinder ein erhöhtes Risiko aufweisen an Asthma zu erkranken, wenn sie in einem Haushalt mit Tieren aufwachsen (40).

Neuere Studien scheinen aber zu belegen, dass eine Tierexposition während der Kindheit nicht nur als Risiko für die Entwicklung des Kindes angesehen werden kann, sondern viele Wissenschaftler sehen in der Haustierhaltung während der ersten Lebensjahre sogar einen gesundheitlichen Vorteil für das Kind: Hesselmar et al. (1999) stellten fest, dass Kinder, die während des ersten Lebensjahr in einem Haushalt aufgewachsen waren, in dem es auch eine Katze gab, im Alter von 12-13 Jahren deutlich seltener an Asthma litten als Kinder, die nicht mit einem Haustier aufwuchsen (66). In einer norwegischen longitudinalen Geburtskohortenstudie haben vierjährige Kinder, die vom ersten Lebenstag an in einem Haushalt gemeinsam mit Haustieren aufwuchsen, weniger Asthmaanfälle als Kinder ohne Haustier (110). Ownby et al. (2002) stellten fest, dass Kinder, die schon während der ersten Lebensjahre mit zwei oder mehr Hunden gemeinsam aufgewachsen sind, bis zum 7. Lebensjahr signifikant seltener Allergien gegen Hunde und Katzen entwickelten, als Kinder, die ohne Haustiere aufgewachsen waren (120). Zusätzlich zur selteneren Sensibilisierung gegen Hunde und Katzen konnte auch in dieser Studie beobachtet werden, dass allgemein die Ausbildung von Allergien gegen Umweltfaktoren – wie Pollen oder Hausstaubmilben – deutlich reduziert war. Perzanowski et al. (2002) stellten heraus, dass eine Exposition von zwei oder mehr Katzen oder Hunden bei Jungen während des ersten Lebensjahrs zu niedrigeren IgE- Konzentrationen im Serum und besseren Lungenfunktionswerten führte als bei Jungen, die ohne Haustiere aufwuchsen (122). Leider konnte dieser Effekt nur für männliche Probanden nachgewiesen werden. Eine Befragung von 2289 Kindern im Alter von 6-8 Jahren und im Alter von 16-18 Jahren von Withers et al. (1998) zeigte, dass Kinder, die mit einem Haustier zusammen leben, deutlich seltener an Asthma oder an einer bronchialen Überempfindlichkeit leiden (165). Als Ursache für den protektiven Effekt der Tierhaltung wird nicht das Tierallergen, sondern vielmehr die Exposition gegen Endotoxine angesehen. Endotoxine sind Bestandteile von gram-negativen Bakterienzellen und werden überall in der Natur gefunden, besonders aber in tierischen

Fäkalien. Endotoxine werden über das Fell der Haustiere vermehrt ins Haus gebracht und kommen so in die Umgebung der Hausbewohner. In vitro Studien haben gezeigt, dass Endotoxin fähig ist, die Immunantwort von T-Helfer Zellen zu modifizieren. Aus einer Endotoxin - Exposition resultiert eine Produktion von Th-1 Zytokinen (Interferon  $\gamma$  und Interleukin 12) und vermindert eine erhöhte Bildung von Th-2 Zytokinen (Interleukin 4, 5, 13), die aus immunpathologischer Sicht kritisch für eine allergische Erkrankung sind (50). Eine hohe Endotoxindosenexposition scheint gegen die Ausbildung von Allergien zu schützen (50); (160); (68). Diese Untersuchungen werden von Braun-Fahrländer et al. (2003) unterstützt, die in Deutschland, der Schweiz und Österreich den Endotoxingehalt in Matratzen ermittelten und feststellten, dass die Kinder, die dem höchsten Level an Endotoxin ausgesetzt waren, die niedrigsten Raten von Allergien und Asthma aufwiesen (15). Weiterhin konnten sie feststellen, dass zum Schutz gegen die Ausbildung von Allergien mindestens zwei Haustiere nötig waren. Auch Liu et al. (2004) stellten fest, dass hohe Dosen an Endotoxin protektiv auf Kinder wirken und die Immunabwehr verbessern, und somit das Risiko für eine Erkrankungen an Asthma deutlich vermindert ist (94).

#### **2.1.4 Asthma und Innenraumfaktoren**

Den Innenraumfaktoren wird insgesamt eine wichtige Rolle für die Entwicklung von Asthma zugesprochen, da der Mensch über 90% seiner Zeit in Gebäuden verbringt – zumindest in den Industrienationen (129). Aus diesem Grund wird inzwischen besonderes Augenmerk auf die Innenraumfaktoren gelegt, wie z.B. auf die Konzentration von Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), das bei der Nutzung von Gasöfen und der Verbrennung von fossilen Brennstoffen vermehrt entsteht. Melia et. al (1982) fanden heraus, dass die Konzentration von NO<sub>2</sub> in Haushalten, die Gas verwenden, dreimal höher ist, als Haushalte mit elektrischen Öfen (102). Auch wenn diese Studie bereits mehr als 20 Jahre alt ist und sich die Gastechnik inzwischen weiter verbessert hat, zeigen auch neuere Arbeiten immer noch erhöhte NO<sub>2</sub>- Konzentrationen in Haushalten, die Gas verwenden (135), auch wenn sie nicht mehr so stark ins Gewicht fallen. Neben der verbesserten Technik ist auch die Belüftung der Wohnung für die Schadstoff-Konzentrationen von Bedeutung (144). In epidemiologischen Studien konnte gezeigt werden, dass die Einwirkung von NO<sub>2</sub> zu einer erhöhten Prävalenz von Atemwegserkrankungen und Atemwegssymptomen führt (48); (72); (125). Dies gilt sowohl für Kinder, bei denen eindeutig ein Zusammenhang zwischen der Nutzung eines



Gasofens und Atemwegssymptomen erkannt werden konnte (48), als auch für Erwachsene, insbesondere erwachsenen Frauen, bei denen eine Einschränkung der Lungenfunktion und asthmaähnliche Symptome beobachtet wurden (72).

NO<sub>2</sub> hat mehrere Effekte auf die Schleimhaut, einschließlich oxidativer Schädigung mit Freisetzung von Zytokin TNF- $\alpha$ , IL-8 und weiteren proinflammatorischen Mediatoren (78). Desweiteren kann NO<sub>2</sub> auch Dyskinesien der Zilien induzieren, die epitheliale Permeabilität steigern und somit dazu beitragen, dass eine Erhöhung der Allergen-Penetration in die Submucosa erfolgt (78). Durch diese Effekte können asthmaartige Symptome entstehen, gefördert oder sogar verstärkt werden. Folinsbee et al. (1978) und Bylin et al. (1988) kamen zu dem Schluss, dass Stickstoffdioxid in geringer Konzentration bei gesunden Probanden keine nennenswerten Störungen der Atemwege verursacht (42); (18), nach Frank et al. (1962) können jedoch höhere Konzentrationen zu einer Zunahme der Empfindlichkeit der Atemwege und zu einer Kontraktion der Bronchien führen (43). Probanden, die an Asthma leiden, weisen eine deutlich erhöhte Sensitivität auf und zeigen auf die Exposition mit NO<sub>2</sub> ähnliche Reaktionen wie die gesunden Probanden, nur schon bei deutlich geringeren Konzentrationen (18); (74). Bei der Einatmung von NO<sub>2</sub> kombiniert mit anderen Gasen, wie z.B. Schwefeldioxid, kommt es zu einer erhöhten Empfindlichkeit gegenüber eingeatmeten Allergenen – z.B. Hausstaubmilben (31); (154); (127).

Der Zusammenhang zwischen Hausstaubmilben und Asthma wurde in mehreren Studien untersucht. Bereits 1990 stellten Sporik et al. fest, dass zusätzlich zu genetischen Dispositionen eine Hausstaubmilbenexposition in früher Kindheit als wichtige Determinante für die spätere Entwicklung von Asthma angesehen werden kann (146). In einer späteren Studie kommt er sogar zu dem Schluss, dass in Gebieten mit hoher Luftfeuchtigkeit die Sensibilisierung gegen Hausstaubmilben der am stärksten ins Gewicht fallende Risikofaktor für Asthma im Kindesalter ist (145).

1996 haben Peat et al. einen Zusammenhang zwischen Milbenexposition und der Ausbildung von Asthma beobachtet (121). In verschiedenen Regionen von South Wales wurden bei 80 Kindern die Milbenkonzentrationen in den Kinderbetten gemessen. In den Regionen, in denen ein hohes Level an Hausstaubmilben gemessen werden konnte, waren überdurchschnittlich viele Kinder gegen Milben sensibilisiert, keuchten häufiger und zeigten deutlich häufiger eine Überempfindlichkeit der Atemwege. Zu ähnlichen Schlüssen kamen auch Lau et al. (1989), die bei ihren Untersuchungen 133 atopische und 50 nicht atopische Kinder verglichen haben. Das Blutserum wies bei denjenigen Probanden erhöhte IgE Werte auf, die höheren Hausstaubmilbenkonzentrationen ( $\geq$

2000 ng/g) ausgesetzt waren. Letztendlich kommen Lau et al. zu dem Schluss, dass das relative Risiko für eine Sensibilisierung bei Kindern mit erhöhter Hausstaubmilbenexposition im Vergleich zu Kindern mit geringer Exposition sieben- bis 32-fach erhöht ist, und bei atopischen Kindern ein erhöhtes Risiko für die Ausbildung einer allergischen Atemwegserkrankung besteht (89).

Zu ähnlichen Schlussfolgerungen kommen auch Vesque et al. (2005), die bei 451 Kindern und Jugendlichen Antikörper gegen acht spezifische Allergene (unter anderem Hausstaubmilben, Katzen, Hunde, Schimmelpilze ) untersucht und dabei festgestellt haben, dass mehr als 41% der Teilnehmer eine Sensibilisierung gegen mindestens ein Allergen aufweisen, was mit einem erhöhtem Risiko für das Auftreten von Atemwegssymptomen wie Asthma und Keuchen assoziiert war (156).

Das Immunsystem wird bereits in sehr früher Kindheit geprägt. Eine Sensibilisierung kann bereits aufgrund extrem geringer Allergenkonzentration erfolgen (12); (109). Nach Untersuchungen von Hagendorens et al. (2004) kann bereits eine vorgeburtliche Hausstaubmilbenexposition über das Nabelschnurblut zu einer Sensibilisierung des Ungeborenen führen, verbunden mit einem erhöhtem Risiko für eine allergische Erkrankung im späteren Leben (60).

Inzwischen werden jedoch auch Arbeiten veröffentlicht, die keinen direkten Zusammenhang zwischen einer Hausstaubmilbenexposition und der Ausbildung der Atemwegserkrankung Asthma erkennen können. Carter et al. (2003) haben in einer prospektiven Studie 97 Säuglinge mit hohen Gesamt – IgE-Konzentrationen ( $\geq 0.56$  IU/mL) im Nabelschnurblut mehrere Jahre beobachtet und in den ersten zwei Jahren monatliche Hausstaubproben gesammelt. Im Alter von 6-7 Jahren erfolgten neben einer Befragung der Kinder ( $n = 64$ ) mittels Fragebogen Untersuchungen, um festzustellen, ob die Kinder inzwischen an Asthma litten oder nicht. Es konnte kein Unterschied zwischen der Hausstaubbelastung bei erkrankten Kindern und bei gesunden Kindern nachgewiesen werden. Eine Hausstaubmilben-Sensibilisierung oder eine bestimmte Hausstaubmilbenbelastung in früher Kindheit war in ihren Augen nicht mit einem erhöhtem Risiko verbunden, im späteren Verlauf des Lebens an Asthma zu erkranken (20).

Auch Cullinan et al. (2004) konnten bei 625 Kindern, die sie seit deren Geburt bis zu ihrem 6. Lebensjahr begleitet hatten, keinen linearen Zusammenhang zwischen einer frühen Allergenexposition und der Induzierung von Atemwegsallergien in der Kindheit nachweisen; im Gegenteil, das Risiko für eine IgE-Sensibilisierung und Asthma war bei

geringer Konzentrationsexposition gegenüber einer Nichtexposition eher vermindert (27).

### **2.1.5 Asthma und Nikotin**

Bereits 1967 wurde eine der erste Studien veröffentlicht, die den negativen Einfluss einer Passivrauchexposition auf die Gesundheit von Kindern belegte (19). Inzwischen ist es allgemein anerkannt, dass das Passivrauchen – nicht nur bei Kindern – das Risiko für Mittelohrentzündungen, Asthma, keuchende Atemgeräusche, Husten, Bronchitis und Pneumonien erhöht und zu einer Verschlechterung der Lungenfunktion führt, wie nachfolgende Studien aufzeigen werden. Der Zusammenhang zwischen einer Passivrauchexposition von Kindern und der Ausbildung von Asthma wurde bereits 1982 von Dodge et al. und 1985 von Witorsch et al. beschrieben (166); (33). Neuere Studien geben Hinweise auf die schädigende Wirkung einer Passivrauchexposition auf das Ungeborene. So haben Li und Gilliland bereits 2001 in einer Children Health Study (CHS) festgestellt, dass die pränatale Exposition durch mütterliches Rauchen das Risiko für kindliches Asthma erhöht (51). In einer neueren Studie bestätigen beide Autoren die damals getroffenen Aussagen und erweitern sie um die Erkenntnis, dass die Beendigung des Rauchens vor der Schwangerschaft das Risiko für Asthma beim Kind deutlich reduziert (91). Leider können sie in ihren Studien keine Aussage treffen, welcher der beste Zeitpunkt vor einer Schwangerschaft ist, mit dem Rauchen aufzuhören, um das Risiko weitest möglich zu reduzieren. Mehrfach wurde auch in anderen Studien bescheinigt, dass die pränatale Exposition mit Zigarettenrauch – also das Rauchen während der Schwangerschaft – zu einer Erhöhung des Asthmarisikos führt und nachhaltig die postnatale Lungenfunktion – negativ beeinflusst (70); (41); (85). Auch wenn Kinder während der ersten Lebensjahre Zigarettenrauch ausgesetzt waren und nicht innerhalb ihrer Kindheit an Atemwegsbeschwerden erkranken, können sie doch als Jugendliche, oder auch erst im Erwachsenenalter an Asthma erkranken. So haben Larsson et al. (2001) in Schweden feststellen können, dass die Prävalenz von Asthma bei erwachsenen Nichtrauchern bei Exposition in der Kindheit höher als ohne Exposition in der Kindheit ist (87). Diese Erkenntnisse werden von Svanes et al. (2004) bestätigt (149).

### **2.1.6. Asthma und Stillen**

Hat das Stillen einen Effekt auf die Verhütung von Erkrankungen der Atemwege wie Asthma? Dieser Frage sind unter anderem Kull et al. (2004) (81) nachgegangen. Bei 4089 Kindern wurden im 1., 2. und 4. Lebensjahr Daten erhoben, Blutuntersuchungen auf IgE und Lungenfunktionstests durchgeführt. Das Ergebnis zeigt, dass das ausschließliche Stillen des Kindes für vier oder mehr Monate eine deutliche Reduzierung des Asthmasrisikos bis zum 4. Lebensjahr mit sich bringt (OR 0,72; 95% KI: 0,53-0,97). Oddy et al. (117) kommen zu dem Schluss, dass alleinige Gabe von Muttermilch das Immunsystem des Kindes stärkt, was somit die schützende Wirkung der Muttermilch untermauert. Letztendlich schützt das mütterliche Stillen das Kind vor Infekten des Respirationstrakts und vor der Entwicklung von Asthma in der späteren Kindheit. In einer weiteren Arbeit von Oddy et al. (2004) (118) wird unter anderem sogar die Aussage getroffen, dass mit jedem zusätzlichen Monat des alleinigen Stillens das Risiko für Asthma um 4% gesenkt werden kann.

Berücksichtigt man zusätzlich auch die Anamnese der Mutter, so stellt sich der Zusammenhang zwischen Asthma und Stillen differenzierter dar. Wright et al. (2001) haben festgestellt, dass Kinder von nicht asthmatischen Müttern, die gestillt wurden, seltener pfeifende Atemgeräusche (wheezing) innerhalb der ersten zwei Lebensjahre aufwiesen und auch über das 6. Lebensjahr eine niedrigere Prävalenz hatten, als Kinder die von asthmatischen Müttern gestillt worden waren (167). Kinder von asthmatischen Müttern, die gestillt worden waren, hatten aber ein höheres Risiko für pfeifende Atemgeräusche ab dem 6. Lebensjahr (OR 5,7; 95% KI: 2,3 – 14,1) als Kinder nicht asthmatischer Mütter. Auch in dieser Arbeit konnte festgestellt werden, dass in den ersten 2 Lebensjahren Kinder, die nur gestillt worden waren, deutlich seltener an Keuchen (wheezing) litten (OR 0,45; 95% KI: 0,2 – 0,9), ungeachtet dessen, ob die Mütter selber gesund waren oder Asthma hatten. Bis zum 6. Lebensjahr war alleiniges Stillen nicht mit einer höheren Prävalenz von rezidivierendem Keuchen (wheezing) assoziiert, ausgenommen für Kinder asthmatischer Mütter, die deutlich häufiger keuchende Atemgeräusche hatten (OR 5,7; 95% KI: 2,3 – 14,1), besonders bei atopischen Kindern.

Im Gegensatz dazu kommen Burgess et al. (2006) zu dem Schluss, dass das Stillen weder das Risiko für Asthma während der Kindheit erhöht, noch senkt (17). Diese hatten 4964 Müttern zunächst 6 Monate nach Ihrer Entbindung bzgl. ihres

Stillverhaltens befragt und nach weiteren 14 Jahren eine erneute Befragung bzgl. Asthmaerkrankungen ihrer Kinder durchgeführt.

### **2.1.7 Asthma und Geschlecht**

Tollefsen et al. (2006) haben bei 2399 Jugendlichen im Alter von 13-15 Jahren und im Alter von 17-19 Jahren Atemsymptome über einen Fragebogen erfaßt. Dabei konnte gezeigt werden, dass Mädchen deutlich häufiger an Keuchen litten als Jungen. Tollefsen et al. zeigten auf, dass in der Kindheit mehr Jungen unter Atemsymptomen litten als Mädchen, sich in der späteren Entwicklung jedoch dieses Verhältnis umdreht, so dass bei Teenagern mehr Mädchen pfeifende Atemgeräusche hatten als Jungen (60% der Mädchen, 48% der Jungen) (152). Diese Beobachtungen wurden im Laufe der letzten Jahrzehnte immer wieder bestätigt. Bereits 1992 haben Anderson et al. in einer britischen Studie 7225 Kinder (3583 Jungen, 3642 Mädchen) von der Geburt bis zum 23. Lebensjahr begleitet. Dabei wurden die Kinder in regelmäßigen Abständen auf Asthma untersucht. Es konnte gezeigt werden, dass im Alter von 0-7 Jahren die Jungen deutlich häufiger an Asthma oder Keuchen litten als Mädchen (Jungen : Mädchen Ratio  $\rightarrow$  1,23). Im weiteren Verlauf steigt das Verhältnis an, im Alter von 8-11 auf 1,31 und im Alter von 12-16 Jahren auf 1,47. Erst mit Beginn der Pubertät veränderte sich das Verhältnis zugunsten der Jungen, so dass im Alter von 17-23 Jahren eine Ratio von 0,59 vorlag (5). Eine Studie von Luyt et al. (1993), die ein Jahr später veröffentlicht wurde, befasste sich mit 1650 Kindern im Alter von 0 – 5 Jahren. Auch hier konnte festgestellt werden, dass Jungen mit 12,9% deutlich häufiger an Asthma litten als Mädchen (9,2%). Beim Wheezing war der Unterschied noch signifikanter - 17,6% der Jungen waren davon betroffen, bei den Mädchen waren es nur 13,5% (97).

In einer aktuelleren Arbeit von Mommers et al. (2005) werden diese Ergebnisse ebenfalls bestätigt. Bei einer Untersuchung von 1102 Kindern im Alter von 8-9 Jahren konnte gezeigt werden, dass Jungen durchweg höhere Wheezingraten aufwiesen als gleichaltrige Mädchen. Von den 1102 im Jahr 2001 untersuchten Kindern hatten 9,6% der Jungen keuchende Atemgeräusche und nur 8,6% der Mädchen. Ähnliche Untersuchungen wurden bereits in den Jahren 1989, 1993 und 1997 durchgeführt, dabei waren die Prävalenzen allerdings noch deutlich höher – was als Hinweis auf inzwischen verbesserte Medikation und Therapien interpretiert wird (1989: Jungen 15,6% und Mädchen 11,1%; 1993: Jungen 14,7% und Mädchen 11,9%; 1997: Jungen 13,1% und Mädchen 10,7%) (108).

### **2.1.8 Asthma und Sozialstatus**

Welchen Einfluss hat der sozioökonomische Faktor auf die Gesundheit? Kann Asthma durch diesen Faktor beeinflusst werden? Lewis et al. (1998) haben in einer britischen Studie festgestellt, dass Kinder aus höheren Gesellschaftsschichten ein höheres Risiko für atopische Erkrankungen haben als Kinder aus niedrigeren Gesellschaftsschichten (90). Gehrling et al. (2006) haben in einer Studie, die in über 13 Ländern (Russland, Nordamerika, Westeuropa und Osteuropa) durchgeführt wurde, festgestellt, dass Atemwegssymptome und Allergiesymptome von Kindern abhängig vom Bildungsstatus der Eltern waren (49). Je höher die Bildung desto höher die Prävalenz. Im Gegensatz dazu haben Higgins et al. (2005) in einer amerikanischen Untersuchung bei 19.000 Kinder unterschiedlicher ethnischer Herkunft in Connecticut gezeigt, dass Kinder aus unteren sozialen Schichten deutlich häufiger an Asthma litten als Kinder aus Elternhäuser höherer Schicht. Neben einer familiären Prädisposition sieht Higgins einen niedrigen sozialen Status als deutlichsten Risikofaktor für die Ausbildung von Asthma an (67). Zu gleichen Schlussfolgerungen kommen McConnochie et al., die bereits 1999 eine Untersuchung bzgl. Atemwegserkrankungen und sozialen Status vorgenommen hatten. Die Frage, ob der sozioökonomische Faktor wirklich die Asthmarate beeinflusst, wird in dieser Arbeit bejaht (101). In einer Reihe von Studien scheinen Armut und das Aufwachsen in verwahrlosten innerstädtischen Sozialbaugebieten starke Prädiktoren für die Entwicklung von kindlichem Asthma zu sein. Der soziale Status beeinflusst unter anderem den Zugang zur Gesundheitspflege, Ernährung, Sport, Wohnverhältnisse, Familiengröße und Allergenexposition. Eine aktuelle Studie von Luz Claudio et al. (2006) zeigt bei einer Untersuchung von 5250 New Yorker Schülern, dass Kinder, die in vorwiegend niedrigen sozioökonomischen Gemeinden aufwachsen, ein um 70% erhöhtes Risiko für Asthma haben, unabhängig von ihrer ethnischen Herkunft und Einkommen. Kinder in Gegenden mit höherem sozioökonomischem Status hatten unabhängig von ihrer ethnischen Herkunft und Einkommen konstant weniger Asthma (24). Almquist et al. (2005) haben bei einer Untersuchung an 4089 Familien in Stockholm nicht nur den sozialen Status berücksichtigt, sondern zusätzlich Umweltfaktoren und Allergiesymptome erfasst. Insgesamt kam die Arbeitsgruppe zu dem Schluss, dass mit steigendem Sozialstatus das Risiko für Asthma und Rhinitis sinkt. Die OR für Asthma für einen hohen Sozialstatus lag bei 0,33 (95% KI: 0,17 – 0,66), für Rhinitis bei 0,50 (KI: 0,32 – 0,79), im Vergleich zum niedrigsten sozioökonomischen Status (2).

## **2.2 Übergewicht**

Übergewicht und Adipositas nehmen in Deutschland bei Kindern und Jugendlichen, aber auch bei Erwachsenen, zahlenmäßig immer mehr zu. Der Begriff "Übergewicht" bezeichnet eine über das Normalmaß hinausgehende Erhöhung des Körperfetts. Ursachen bestehen zu meist in einer erhöhten langfristig den Energieverbrauch des Körpers übersteigenden Aufnahme von Kalorien. Doch nicht nur in Deutschland ist dieser „Trend“ zu erkennen, weltweit steigt der Anteil der übergewichtigen Bevölkerung dramatisch an. Die WHO schätzt, dass es zur Zeit über eine Milliarde Menschen gibt, die übergewichtig sind und davon mehr als 300 Millionen Menschen, die adipös sind (171). Auch der Anteil der übergewichtigen und fettleibigen Kinder steigt immer weiter an. Bis vor kurzem wurde diesem Thema in der Kinderheilkunde und Jugendmedizin noch eine untergeordnete Rolle zugewiesen, doch inzwischen ist ein Wandel spürbar. Das Thema Übergewicht und Adipositas im Kindesalter wird in immer mehr Studien analysiert und eventuelle gesundheitliche, aber auch gesellschaftliche Folgen aufgezeigt. Ein Hauptproblem besteht heute in der Messung bzw. der Bewertung von Übergewicht bzw. Adipositas.

### **2.2.1 Diagnostik von Übergewicht**

Es existieren zahlreiche Methoden, um die Körperzusammensetzung und somit auch den Fettgehalt einer Person zu messen. Neben teils technisch aufwendigen Messungen, wie die

1. Densitometrie (143); (73)
2. Dual-energy-X-ray Absorptionsmetrie (DEXA) (100); (59);(128);(119); (58; 88)
3. Bioelektrische Impedanz Analyse (BIA) (57); (69); (30); (162); (38)

gibt es noch die Anthropometrie. Dabei handelt es sich um deutlich einfachere Methoden, deren Messung nicht auf technischen Analysen beruht, sondern auf den Maßen des menschlichen Körpers, deren Bestimmung weniger aufwendig ist und die somit auch deutlich kostengünstiger sind. Einige dieser Methoden sind der

1. Taille – Hüft- Quotient (Waist to Hip Ratio).
2. Messung der Hautfaltendicke (57); (29); (130)

### 3. Errechnung des Body Mass Index (103); (28); (124)

Was die Ermittlung des Körperfettanteils angeht, wird bisher die Hydrodensitometrie als Goldstandard angesehen (150); (35), doch die Umsetzung dieser Methode ist mit einem enormen technischen Aufwand verbunden und erfordert zudem hohe Anforderungen an den Patienten. Bei der Untersuchung muss der Proband bereit sein, vollständig unter Wasser zu tauchen und dies bei maximaler Ausatmung, um so das spezifische Gewicht zu ermitteln.

Die DEXA – Methode hat ihr Einsatzgebiet ursprünglich in der Knochendichtemessung. Sie erfasst nicht nur den Gesamtfettgehalt des Probanden, sondern auch dessen Verteilung im Körper. Zusätzlich erfolgt in dieser Untersuchung die Erfassung der Muskelmasse und Knochenmasse, deren Ergebnisse mit in die Berechnung der Körperzusammensetzung einfließen.

Ein weiteres technisches Verfahren zur Messung der Körperzusammensetzung ist die Impedanz-Messung. Bei der Bioelektrischen Impedanz Analyse (BIA) zirkuliert ein elektrischer Strom durch den Körper. Aus dem gemessenen elektrischen Widerstand (physikalisch: Impedanz), den der Körper dem Stromfluss entgegenbringt, kann auf die gesamte Körperflüssigkeit (Total Body Water, TBW) des Körpers geschlossen werden. Je höher der Flüssigkeitsanteil und damit die Konzentration von Elektrolyten ist, desto geringer ist der elektrische Widerstand. Der Wechselstromwiderstand des Körpers nimmt mit dem Körperwassergehalt ab und mit dem Körperfettgehalt zu. Bei der Berechnung des prozentualen Körperfettanteils werden unterschiedliche Formeln für die Umrechnung von Widerstandswerten auf Körperfettgehalt verwendet, so dass die Messung der gleichen Person mit unterschiedlichen Geräten zu stark streuenden Werten führt. Einen großen Einfluss auf die Messung hat auch hier der aktuelle Hydratationszustand der Messperson. So können Alkoholkonsum in den letzten 24 Stunden, ein voller Magen, Kälte oder eine gefüllte Harnblase zu falschen Werten führen.

Die Entwicklung der oben beschriebenen technisch aufwendigen Messmethoden wurde erst in den letzten Jahren vorangetrieben. Als es diese technischen Möglichkeiten noch nicht gab, wurde die Körperzusammensetzung mittels indirekter Messmethoden errechnet. Die Ergebnisse dieser oft einfachen Methoden weisen eine überraschend hohe Korrelation mit den heutigen technischen Methoden auf, so dass die Verwendung der indirekten Messmethoden noch heute in einem Grossteil der Studien über



Adipositas und auch in den Leitlinien der AGA (Arbeitsgemeinschaft-Adipositas im Kindes- und Jugendalter) Anwendung findet.

Die Kalipermetrie misst mit einer Art Kneifzange (Kaliper) als Drei-Punkt Messung (126), Vier-Punkt Messung (36) oder Sieben-Punkt-Messung (14); (99) die Hautfaltendicke an verschiedenen Körperstellen.

Aus der Summe der Hautfalten kann auf den relativen Fettgehalt in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht geschlossen werden. Berres et al. (1980) entwickelten mit Hilfe von Tabellenwerten Formeln, die auch das Alter und das Geschlecht bei der Berechnung berücksichtigen. Die Kalipermetrie birgt einige mögliche Fehlerquellen in sich. Das Kaliper sollte mit einem Anpressdruck von  $10\text{g/mm}^2$  angelegt werden und die Dicke der Hautfalte muss innerhalb von vier Sekunden abgelesen werden, um eine Kompression des Fettgewebes zu vermeiden. Je weniger Messpunkte in die Rechnung eingehen, umso ungenauer ist das Ergebnis. Einen weitaus größeren Nachteil stellt die nachlassende Elastizität des Fettgewebes im Alter dar, wodurch das Ergebnis ungenau ausfallen kann. Zudem kann bei Probanden mit sehr hohem Übergewicht und entsprechend dicken Hautfalten die Kalipermetrie deutlich erschwert sein. Die größte Fehlerquelle ist jedoch der Untersucher, denn es hat sich gezeigt, dass die Reproduzierbarkeit von Daten nicht gegeben ist und von verschiedenen Untersuchern verschiedene Ergebnisse ermittelt werden (123); (93).

Eine weitere Methode, die jedoch mehr die Fettverteilung eines Menschen bestimmt, wird durch die Berechnung des sogenannten „Taille - Hüft- Quotient“ gegeben. Dazu benötigt man lediglich ein Maßband, mit dem man den Taillenumfang (zwischen Becken und unterster Rippe) und den breitesten Hüftumfang bestimmt. Der Quotient Taille:Hüfte sollte bei Männern kleiner als 1,0 und bei Frauen kleiner als 0,85 sein. Zur Abschätzung der Fettverteilung wird dieser Quotient eher herangezogen, denn dadurch kann eine Einteilung in Birnen- Typ (= hoher Umfang im Gesäß- und Oberschenkelbereich) oder Apfel-Typ (= hoher Umfang im Bauchbereich) getroffen werden. Genaue Aussagen über den Fettgehalt können mit dieser Methode nicht getroffen werden, daher spielt dieser Quotient bei der Frage nach dem Körperfettgehalt eher eine untergeordnete Rolle. Da im Kindesalter die Körperproportionen noch nicht so ausgeprägt sind, findet diese Messmethode bei Kindern gar keine Verwendung.

Der Body Mass Index (BMI) ist der bekannteste und am häufigsten benutzte Parameter zur Abschätzung des Körperfettanteils. Die Formel für den BMI, früher bekannt unter der Bezeichnung Quetelet Index, wurde vom belgischen Astronom und Statistiker Lambert Adolphe Jacques Quételet (22.02.1796 bis 17.02.1874) entwickelt und stellt

eine Bewertung des Körpergewichts eines Menschen im Verhältnis zum Quadrat seiner Größe dar. Der BMI gibt lediglich einen Richtwert an und ist nicht unumstritten, da er die Statur eines Menschen und die individuell verschiedene Zusammensetzung des Körpergewichts aus Fett- und Muskelgewebe nicht berücksichtigt. Dennoch ist der BMI allgemein anerkannt und wird in der Praxis vielfach verwendet. Die Entwicklung des Index erfolgte auf Veranlassung von amerikanischen Lebensversicherern (Metropolitan Life Insurance Company) (84), um bei der Berechnung der Prämien für Lebensversicherungen die Risiken durch Übergewicht besser einstufen zu können. Gemäß der Adipositas-Klassifikation der WHO liegen die Werte für einen normalgewichtigen Erwachsenen zwischen  $18,5 \text{ kg/m}^2$  und  $24,9 \text{ kg/m}^2$ ,  $25,0 \text{ kg/m}^2$  bis  $29,9 \text{ kg/m}^2$  gelten als Übergewicht und ein BMI von mehr als  $30 \text{ kg/m}^2$  wird als Adipositas definiert und ist behandlungsbedürftig. Als Richtwert für das ideale Körpergewicht gilt eine Körpermassenzahl von 22 für Frauen und von 24 für Männer. Die Festlegung der so genannten Cut-Off Points werden immer wieder kritisiert, sie spiegeln nur eine willkürliche Festlegung wieder und keine aus medizinischen Gründen festgelegten Grenzwerte. Dennoch konnte in einer Studie mit 2426 Männern und 5939 Frauen von Berber et al. (2001) gezeigt werden, dass ein BMI cut off point zwischen  $25,2$  und  $26,6 \text{ kg/m}^2$  ein guter Indikator für das Auftreten von Diabetes mellitus oder Bluthochdruck ist (10). Die Richtwerte der WHO berücksichtigen weder das Alter noch die Rasse oder das Geschlecht (3). Der Zusammenhang zwischen Alter und BMI wurde in mehreren Publikationen untersucht, die eindeutig zeigen, dass das Alter berücksichtigt werden muss (45). Gallagher et al. (1996) fanden heraus, dass bei Erwachsenen, die einen ähnlichen BMI aufwiesen, die Probanden älteren Jahrgangs (>65. Lebensjahr) einen höheren Fettanteil aufwiesen als die jüngeren Probanden (<35. Lebensjahr) (46).

Bei Kindern und Jugendlichen ist der Einfluss des Alters weniger stark ausgeprägt. Bei einer Studie mit 192 gesunden Kindern (100 Jungen, 92 Mädchen, 103 weißer und 89 farbiger Hautfarbe) konnte gezeigt werden, dass die Korrelation zwischen BMI und sexueller Entwicklung größer war als die Korrelation zwischen BMI und Alter (28). Mädchen, deren sekundäre Geschlechtsmerkmale weiter entwickelt sind, haben bei gleichem BMI einen relativ geringeren Anteil an Körperfett, als Mädchen mit einer geringer ausgeprägten Entwicklung. Freedman et al. (2005) haben 1196 Probanden im Alter zwischen fünf und achtzehn Jahren untersucht. Dabei wurde deutlich, dass im Unterschied zu den Erwachsenen der BMI von Jungen und Mädchen bis zum 12. Lebensjahr ähnliche Werte ergab. Erst ab dem zwölften Lebensjahr treten zwischen den

Geschlechtern deutliche Unterschiede auf (44), was auch hier mit der Pubertät und der Entwicklung der geschlechtlichen Reife erklärt werden kann. Kimm et al. (2001) legen in ihrer Arbeit auch das 12. Lebensjahr als entscheidend fest. Ab dem 12. Lebensjahr unterscheidet sich der Anstieg des BMI bei Jungen und Mädchen. Gleichzeitig wurden ethnische Unterschiede zwischen weißen und farbigen Mädchen nachgewiesen. Letztere hatten durchgängig einen höheren BMI Wert als die weißen Mädchen, ab dem 12. Lebensjahr wurde der Unterschied noch deutlicher (76). Auch Yanovski et al. (1996) fand bei einer Untersuchung von 20 dunkelhäutigen und weißen Mädchen im Alter von 7-10 Jahren Unterschiede. Dabei wurde darauf geachtet, dass die zwei Gruppen sich in Bezug auf das Gewicht, BMI, Knochenalter, Alter, Brustumfang und dem sozioökonomischen Status nicht unterschieden. Mittels technisch aufwendiger Methoden (BIA, DEXA, MRT) ermittelte er jedoch, dass die farbigen Mädchen eine höhere Knochendichte aufwiesen, im Fettgehalt aber die weißen Mädchen höhere Werte aufwiesen (172).

Cole et al. (2000) verglichen die BMI-Daten von Kindern aus Hongkong, den Niederlanden, England, USA, Brasilien und Singapur und erstellte aus den Ergebnissen Perzentilkurven nach Alter und Geschlecht, die bereits in vielen internationalen Studien angewendet werden (25). Hierbei wurde aber die ethnische Zugehörigkeit nicht berücksichtigt, so dass die Perzentilkurven nur mit Einschränkungen angewandt werden können.

### **2.2.2 Übergewicht bei Kindern**

Die zunehmenden Erkenntnisse über Folgeerkrankungen von Adipositas im Kindesalter haben weltweit zur Etablierung verschiedener Arbeitsgemeinschaften geführt mit dem Ziel, den Trend zum Übergewicht in der Bevölkerung zu stoppen und möglichst auch umzukehren. Bereits im Jahr 1994 wurde die International Obesity Task Force ( IOTF) gegründet, deren Ziel es ist:

1. die Bevölkerung und auch die Regierungen auf dieses ernst zu nehmende, medizinische Problem aufmerksam zu machen,
2. gesundheitspolitische Empfehlungen für ein effektives Vorgehen bei der Bekämpfung und zur Prävention der Adipositas zu entwickeln und
3. weltweit geeignete Strategien zur Bekämpfung und zur Prävention der Adipositas anzuwenden (32).

In Deutschland beschäftigt sich die 1998 in Ulm gegründete Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes – und Jugendalter (AGA) mit diesem wachsenden Problem. Die AGA arbeitet dabei eng mit der European Childhood Obesity Group (ECOG) zusammen. Diese Organisationen haben in den letzten Jahren auf der Basis vieler Studien und Kongresse gemeinsame Leitlinien für den Umgang mit Übergewicht erstellt. Die AGA hat es sich zum Ziel gesetzt, BMI- Referenzwerte für deutsche Kinder und Jugendliche zu erarbeiten, um eine in Deutschland allgemein gültige Definition von Übergewicht und Adipositas einzuführen, so dass in Zukunft bessere und vergleichbarere Daten aus Deutschland für die Erarbeitung von Präventionsstrategien vorliegen. Mit der Einführung der AGA-Leitlinien besteht nun die Chance, auf der Basis einer standardisierten Datenerhebung Übergewicht bei Kindern zu erfassen, Entwicklungstrends frühzeitig zu erkennen, zu fördern oder zu verhindern. Die Referenzwerte für Kinder (Übergewicht = 90. Perzentil; Adipositas = 97. Perzentil), die von der AGA aufgestellt wurden, beruhen auf einer Zusammenfassung von 17 Studien, die in Deutschland, vorwiegend in den alten Bundesländern, an deutschen Kindern durchgeführt wurden. In den USA werden in etwa 10-jährigem Abstand National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES) durchgeführt, um eine nationale Referenzstichprobe zu erheben. In Deutschland fehlte bisher eine solche Erhebung. Vom Robert-Koch-Institut wurde aber ein Konzept für eine repräsentative Erhebung im Rahmen einer Kinder – und Jugendgesundheitsurvey (Survey = Umfrage) entwickelt, das nach einem aufwendigen Pretest im Mai 2003 gestartet wurde. Erste Ergebnisse des im Mai 2006 beendeten Jugendgesundheitsurveys zeigen, dass insgesamt 15% der Kinder und Jugendlichen von 3-17 Jahren übergewichtig sind, bei 6.3% besteht eine Adipositas. Der Anteil der Übergewichtigen steigt von 9% bei den 3- bis 6- Jährigen über 15% bei den 7 bis 10- Jährigen bis hin zu 17% bei den 14- bis 17-Jährigen. Die Verbreitung von Adipositas beträgt bei den 3- bis 6-Jährigen 2,9% und steigt über 6,4% bei den 7- bis 10-Jährigen bis auf 8,5% bei den 14- bis 17- Jährigen (131).

Diese repräsentative Bestandsaufnahme war dringend erforderlich, um zum einen den medizinischen Behandlungsbedarf, aber auch die dabei entstehenden Behandlungskosten abschätzen zu können. Die Folgekosten für die Behandlung von Adipositas werden für die Bevölkerung der Industrieländer inzwischen auf knapp 5% aller Gesundheitsausgaben geschätzt (Deutsche Adipositas Gesellschaft). Zieht man die Gesundheitskosten aus dem Jahre 2004 der Bundesrepublik Deutschland heran, die vom statistischen Bundesamt mit 224,9 Mrd. Euro beziffert werden, dann hätten die Kosten

für die Behandlung von Folgeerkrankungen der Adipositas allein für das genannte Jahr 2004 knapp 11,2 Mrd. Euro gekostet.

Bereits 1998 hat die Weltgesundheitsorganisation (WHO) erkannt, dass die Fettleibigkeit ein weltweites Hauptproblem ist, nicht nur in Industrieländern sondern auch besonders in sich entwickelnden Ländern, wo der Anteil der fettleibigen Bevölkerung deutlich schneller wächst, als in den Industrienationen. Bundred et al. (2001) stellten fest, dass in England der Anteil an übergewichtigen Kindern im Zeitraum von 1989 bis 1998 von 14,7% auf 23,6% angestiegen ist, der Anteil an fettleibigen Kindern wuchs im selben Zeitraum von 5,4% auf 9,2% (16). Diese Zahlen konnten in einer aktuellen englischen Studie von Stamatakis et al. (2005) bestätigt werden. So konnte im Zeitraum von 1984 bis 2003 eine Zunahme der Fettleibigkeit bei Jungen von 1.2% auf 6.0% errechnet werden. Bei den Mädchen nahm der Prozentsatz in diesem Zeitraum ebenfalls von 1.8% auf 6.6% zu (147). Auch in Deutschland ist in den letzten Jahrzehnten ein drastischer Anstieg der Übergewichtigen zu verzeichnen. Innerhalb von 20 Jahren von 1975 bis 1995 stieg der Anteil übergewichtiger Jungen von 10% auf 16,3%; bei den Mädchen fiel die Entwicklung mit einem Anstieg von 11,7% auf 20,7% noch deutlicher aus (80). Viel extremer fällt die Entwicklung in Nordamerika aus, wo in einem Zeitraum von 1963 bis 1991 der Anteil der übergewichtigen Kinder bei den 6-11-Jährigen von 15% auf 22,5% gestiegen ist und sich der Prozentsatz fettleibiger Kinder von 5% auf 11% mehr als verdoppelt hat (153). Auch wenn keine einheitlichen Definitionen von Übergewicht und Fettleibigkeit innerhalb dieser Studien verwendet wurden, so ist dennoch ein deutlicher Trend zum Übergewicht bei Kindern nicht zu leugnen.

### **2.2.3 Übergewicht und Genetik**

Einige genetische Dispositionen für eine mögliche Entwicklung von Asthma wurden bereits im vorhergehenden Text erörtert, jedoch zeigt die Literatur, dass es für die möglichen Gene, die für die Entstehung von Asthma mitverantwortlich gemacht werden, keinerlei Hinweise gibt, dass diese Gene auch für die Ausbildung von Übergewicht verantwortlich gemacht werden können. Dennoch haben wissenschaftliche Studien gezeigt, dass Übergewicht mindestens zu einem Drittel (20-40%) durch genetische Faktoren verursacht wird. So wird beispielsweise der Grundumsatz zu einem gewissen Grad erblich festgelegt. Deswegen ist auch zu erklären, dass Menschen bei gleicher Kalorienzufuhr völlig unterschiedlich an Gewicht zunehmen (63). Daneben

gibt es Hinweise, wie die Erbfaktoren auch unser Essverhalten mitbestimmen können. Nach dieser so genannten „Set point- Theorie“ steuert der menschliche Organismus immer wieder auf ein individuelles Gewicht hin. Manchmal liegt dieses Gewicht etwas über, manchmal etwas unter dem so genannten Idealgewicht. Leider führt übermäßiges Essen in der Kindheit zur Bildung einer größeren Zahl von Fettzellen und somit zu einem höheren Set point, der das Körpergewicht später reguliert (139).

#### **2.2.4 Übergewicht und Stillen**

Der Einfluss der frühkindlichen Ernährung auf die Entwicklung von Übergewicht wurde in einer Reihe von Untersuchungen erfasst. Eine der ersten großen Studien, die sich in Deutschland mit dem Zusammenhang zwischen Stillen und dem Risiko von Übergewicht befasst hat, war die Auswertung der im Jahre 1977 durchgeführten Einschulungsuntersuchungen in Bayern (159). In dieser Untersuchung wurde bei 134.577 Kindern der Body-Mass-Index ermittelt und die Perzentilverteilung berechnet. Als Kriterium für Übergewicht wurde ein BMI > 90. Perzentile, für Adipositas ein BMI > 97. Perzentile gewählt. Bei 13.345 Kindern wurden zusätzlich die frühkindliche Ernährung, sowie aktuelle Essgewohnheiten und Lebensstilfaktoren erfasst. Die Daten von 9357 5-6-jährigen Kindern deutscher Nationalität zeigten eine Adipositasprävalenz von 4,5% bei Kindern, die niemals gestillt worden waren, bei zuvor gestillten Kindern lag die Prävalenz bei 2,8%. Zusätzlich konnte gezeigt werden, dass bei einer Stilldauer von bis zu 2 Monaten die Adipositasentwicklung bei 3,8% lag, und mit zunehmender Stilldauer bis auf eine Prävalenz von 0,8% bei 12-monatigem Stillen sank (3-5 Monate - 2,3%, 6-12 Monate - 1,7%). Der protektive Effekt des Stillens war nicht auf Unterschiede im sozioökonomischen Status oder im Lebensstil zurückzuführen. Bei Berücksichtigung möglicher Störfaktoren erwies sich ausschließlich das Stillen als unabhängiger protektiver Faktor für die Entwicklung von Adipositas (OR 0,75; 95% KI: 0,57-0,98) und Übergewicht (OR 0,79; 95% KI: 0,68-0,93). Mehrmonatiges Stillen senkt das Risiko für Adipositas in der Kindheit und somit auch im Erwachsenenalter, denn adipöse Kinder haben ein hohes Risiko, auch im späteren Leben ihre Adipositas zu behalten (77).

In weiteren Studien von unter anderem Gillman et al. (2001) (52); (92); (82); (153); (56) wurden diese Ergebnisse untermauert und bestätigt. Als problematisch erwies es sich, dass in diesen Querschnittstudien Informationen über die postnatale Phase retrospektiv,

oft erst Jahre später erhoben wurden. Bergmann et al. (2003) haben in einer prospektiven Kohortenstudie den Zusammenhang zwischen Übergewicht und Stillen untersucht (11). Ausgehend von einer Geburtskohorte mit 1314 Kindern wurde eine Subgruppe von 918 Kindern bis zum Alter von 6 Jahren beobachtet. Regelmäßig wurden Größe, Gewicht und Hautfaltendicke gemessen und der BMI berechnet. Das Kriterium für Übergewicht lag für den BMI beim 90. Perzentil, das für Adipositas lag beim 97. Perzentil. Zusätzlich wurden Eltern mit einem BMI von 27 als übergewichtig erfasst. Im Alter von 3 Monaten hatten mit der Flasche ernährte Kinder bereits einen signifikant höheren BMI und eine ausgeprägtere Hautfaltendicke als Kinder, die 3 Monate gestillt worden waren. Vom 6. Monat an gab es in der mit der Flasche ernährten Gruppe von Kindern einen deutlich höheren Anteil von übergewichtigen und adipösen Kindern, verglichen mit der gestillten Gruppe. Dieser Trend setzte sich weiter fort, zwischen dem 4. und 5. bzw. 6. Lebensjahr verdoppelte bzw. verdreifachte sich die Adipositasprävalenz bei Kindern mit Flaschennahrung nahezu. Die adjustierte OR für Übergewicht im Alter von 6 Jahren betrug für früher gestillte Kinder 0,53 (95% KI: 0,31-0,89), das Risiko für Adipositas lag bei 0,46 (95% KI: 0,23-0,92). Bergmann et al. (2003) schließen aus diesen Daten, dass ein frühes Zufüttern von Flaschennahrung einen Anstieg des BMI im Alter von 5-6 Jahren, den obesity rebound, begünstigt, der nach Koletzko et al. (2002) als zuverlässiger Prädiktor für das Adipositasrisiko im Erwachsenenalter angesehen wird (77). Übergewicht der Mutter, Rauchen während der Schwangerschaft, Ernährung mit der Flasche und ein niedriger sozialökonomischer Status gehören zu den wichtigsten Risikofaktoren für Übergewicht und Adipositas im Alter von 6 Jahren. Diese Ergebnisse zeigen insgesamt, dass das Stillen von mindestens 4 Monaten sich positiv auf die Gesundheit des Kindes auswirkt, auch auf die Gesundheit späterer Jahre.

### **2.2.5 Übergewicht und Geschlecht**

Hat das Geschlecht einen Einfluss auf eine mögliche Entwicklung von Übergewicht bzw. Adipositas? Dieser Fragestellung sind Hancox et al. (2005) in ihrer Studie nachgegangen, in der 1.019 Kinder, die zwischen April 1972 und März 1973 geboren wurden, im Alter von 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 18, 21 und 26 Jahren immer wieder untersucht wurden. Dabei konnte festgestellt werden, dass ein erhöhter BMI mit Asthma und Atopie assoziiert ist, jedoch überwiegend bei Mädchen, bei Jungen konnte dieser Nachweis nicht erbracht werden (62). In Bezug auf Übergewicht und Geschlecht ist die

Anzahl der Studien jedoch eher gering. In einer aktuellen Studie von Armstrong et al. (2006) wurden 10.195 südafrikanische Schulkinder untersucht (6). Dabei zeigte sich, dass die Prävalenz von Adipositas bei Jungen bei 3,2% lag und bei Mädchen 4,9%. Übergewicht wiesen insgesamt 14,0% der Jungen und 17,5% der Mädchen auf. In einigen deutschen Studien, wie von Kromeyer-Hauschild et al. (1999) werden ähnliche Prävalenzen genannt (80). In dieser Studie wurde für 7- 14-jährige Schulkinder aus Jena eine Prävalenzrate für Übergewicht von 8,2% (Jungen) und 9,9% (Mädchen) errechnet. In einer weiteren Einschulungsuntersuchung aus dem Jahre 2000 konnten für Mädchen und Jungen aus dem Regierungsbezirk Weser Ems ebenfalls unterschiedliche Prävalenzen herausgearbeitet werden. Dabei wurde das 97. Perzentil als Grenze für Adipositas gewählt, wobei Mädchen einen Anteil von 5,3% ausmachten gegenüber einem Anteil der Jungen von 4,4%. Der Anteil der übergewichtigen Kinder (90. Perzentile) lag bei Mädchen mit 12,2% im Vergleich zu den Jungen mit 10,8% ebenfalls höher (71).

Vergleicht man diese Ergebnisse mit der Schuleingangsuntersuchung von NRW aus dem Jahr 2000, so fällt der Geschlechtsunterschied für Adipositas mit 4,8% bei den Jungen vs. 4,4% der Mädchen gering aus (115). Diese Ergebnisse werden in der aktuellen Kinder- und Jugendgesundheitssurvey (KIGGS) ebenfalls bestätigt, denn die neusten Zahlen aus dem Jahr 2007 zeigen, dass die Differenz im punkto Adipositas mit 0,1% gering ausfällt. Dennoch ist zu sehen, dass die allgemeine Häufigkeit von Adipositas bei den 3-17 Jahren alten Kindern um fast 2% deutlich gestiegen sind (Jungen 6,3%; Mädchen 6,4%) (83).

### **2.2.6 Übergewicht und Medikamente**

Ein weiterer Faktor, der einen Einfluss auf die Ausbildung von Übergewicht haben kann, ist die Einnahme von Medikamenten. Hierbei sollen in der vorliegenden Arbeit die zur Asthmatherapie empfohlenen Medikamente im Vordergrund stehen. Neben den Beta-2-Medikamenten sind dies auch kortisonhaltige Medikamente, welche vorwiegend bei schwerem Asthma verschrieben werden. Bei der oralen Kortisontherapie wird eine Gewichtszunahme nicht ausgeschlossen, aber bzgl. inhalativer Kortisonsprays, die als wichtigster Bestandteil der Asthmatherapie gelten, gibt es bisher kaum Literatur, die bei Kindern den Zusammenhang zwischen einer inhalativen Einnahme von Kortison und dem Gewicht untersucht. Vignolo et al. (2005) haben festgestellt, dass bei Kindern im Alter von 2 bis 16 Jahren ein signifikanter Zusammenhang zwischen einem erhöhtem



BMI und dem regelmäßigen Gebrauch von inhalativen Kortikosteroiden festgestellt werden konnte (157). Dieses Ergebnis kann auch in einer Arbeit wieder gefunden werden, in der Covar et al. im Jahre 2000 feststellten, dass Jugendliche mit schwerem persistierendem Asthma und einer inhalativen Kortisontherapie einige Nebenwirkungen entwickelten: Cushing-Syndrom (66%), verzögertes Wachstum (39%), Fettleibigkeit und erhöhte Cholesterinwerte (30%) (26). Dabei muss aber berücksichtigt werden, dass die 163 Teilnehmer (Durchschnittsalter: 14 Jahre) dieser Studie an starkem Asthma litten und neben der inhalativen Cortisontherapie auch oral mit Kortison therapiert wurden. Dennoch sei bei diesen Patienten, die mit starkem Asthma belastet sind, auch die Frage gestellt, ob die körperliche Aktivität unter diesen Bedingungen nicht reduziert ist – die Kinder also einfach weniger Sport treiben. Diese Frage bleibt in dieser Studie leider unbeantwortet. Hedberg et al. (2000) konnte in seiner Arbeit zeigen, dass es bei Patienten mit inhalativer Asthmamedikation zu keiner signifikanten Steigerung von Übergewicht bzw. Fettleibigkeit kam – weder bei Frauen (OR 1,97 95% KI: 0,89 – 4,38), noch bei Männern (OR 1,21; 95% KI: 0,55 – 2,64). Dabei wurden auch Faktoren wie Rauchen, Sport und Bildung berücksichtigt (64). Diese Fragen werden leider in den deutschen Asthma-Leitlinien nicht erörtert und bleiben somit weiterhin unbeantwortet.

### **2.2.7 Übergewicht und Sozialstatus**

Die Frage nach dem Zusammenhang zwischen dem Sozialstatus und Übergewicht bzw. Fettleibigkeit wurde in verschiedenen Studien untersucht. Der sozioökonomische Status konnte in verschiedenen Erwachsenenstudien als Risiko für Fettleibigkeit identifiziert werden (8); (107); (163). So konnte Wardle et al. (1996) durch eine Auswertung der Daten aus dem „Health Survey for England“ deutlich machen, dass ein höherer Bildungsabschluss und ein höherer sozioökonomischer Status bei Frauen und Männern, mit einem niedrigerem Risiko für Fettleibigkeit einhergeht (163). Für Kinder liegen ähnliche Ergebnisse vor. Stamatakis et al. (2005) zeigen in einer englischen Studie mit 28.601 Kindern im Alter zwischen fünf und zehn Jahren, dass Kinder aus Haushalten mit höherem Einkommen ein niedrigeres Risiko für Fettleibigkeit hatten (OR 0,74; 95% KI: 0,61 – 0,89) als Kinder von Eltern mit niedrigerem Einkommen (147). Salmon et al. (2005) untersuchten in Melbourne (Australien) knapp 1500 Kinder zwischen neun und dreizehn Jahren. Dabei wurden zwischen 1985 und 2001 Veränderungen in der körperlichen Betätigung und im Gewichtsstatus in niedrigen und höheren Sozialschichten erfasst. Der Anteil der übergewichtigen oder fettleibigen Kinder stieg

von 11,7% im Jahr 1985 auf 28,7% im Jahr 2001. Zusätzlich konnte gezeigt werden, das Übergewicht und Fettleibigkeit besonders bei den Kindern zugenommen hatte, die Schulen in Wohngebieten mit niedrigen sozialen Status besucht hatten (136). Bei der Untersuchung von 2454 schottischen Kindern im Alter zwischen vier und zehn Jahren haben Cecil et al. (2005) 24,6% der Kinder als übergewichtig bzw. 6,1% als fettleibig identifiziert. Es konnte auch aufgezeigt werden, dass Kinder von Schulen in Gegenden überwiegend gering verdienender Familien mit 65% eine deutlich höhere Prävalenz für Übergewicht und Fettleibigkeit zeigten, als Kinder aus sozioökonomisch besser gestellten Wohngebieten (22). Kristensen et al. (2006) haben in Dänemark bei 384 Schulkinder über sechs Jahre lang die körperliche Fitness und das Gewicht durch jährliche Ergometrie-Tests bzw. den BMI erfaßt. Es konnte gezeigt werden, dass das Risiko für Übergewicht und geringe körperliche Fitness bei der Gruppe aus niedrigeren sozialen Schichten fast doppelt so hoch ist wie bei den Kindern aus einer höheren sozialen Schicht (79).

### **2.3 Asthma und Übergewicht – die derzeitige Literatur**

In mehreren überwiegend internationalen Studien wurde bereits untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen Übergewicht und Asthma besteht. Doch ein einheitlicher Konsens wurde bisher nicht gefunden. So haben Castro-Rodríguez et al. (2007) in einer aktuellen Studie bestätigt, dass ein grundsätzlicher Zusammenhang zwischen Übergewicht und Asthma gesehen werden kann – asthmatische Patienten, die mit starkem Übergewicht zu kämpfen hatten, litten auch an starkem Asthma. Nach einer Gewichtsreduzierung nahm auch die Intensität des Asthmas ab. Dennoch wird in dieser Arbeit auch aufgezeigt, dass der Zusammenhang nicht nur zwischen Übergewicht und Asthma zu sehen ist, sondern dass die verschiedensten Komponenten – wie der Hormonstatus, Genetik, Immunabwehr, Entzündungsparameter, Ernährung, Bewegung – im gemeinsamen Zusammenspiel die Situation deutlich beeinflussen können (21). Eine ähnliche Sichtweise wird auch von Lucas et al. (2006) vertreten. In ihrer Arbeit kommen sie ebenfalls zum Schluss, dass die Zunahme von Asthma bei Jugendlichen durch ein Zusammenspiel verschiedenster Einflüsse bedingt ist. In ihren Augen besteht der Hauptgrund darin, das sich einfach der „Lifestyle“ der Jugend heute soweit geändert hat, dass einfach weniger Sport getrieben wird und das Nahrungsangebot immer mehr aus Fast Food oder kalorienreichen Süßigkeiten besteht (96). Eine australische Studie von Mamun et al. (2007) hat bei der Fragestellung, ob Übergewicht einen Einfluss auf

die Ausbildung von Asthma hat, deutliche Ergebnisse erzielt und kommt letztendlich zu einem bejahenden Urteil. In diese Studie wurden 2911 Teilnehmer einbezogen, die aus einem Kollektiv von 7223 werdenden Müttern ausgewählt wurde. Im Alter von 5 und 14 Jahren wurde der BMI der Kinder gemessen und zusätzlich die Angabe nach Asthma erfasst. Es konnte gezeigt werden, dass ein ansteigender BMI zwischen dem 5. und 14. Lebensjahr eine positive Assoziation mit Asthma mit sich brachte. Dennoch konnte differenziert werden, dass Kinder, die bereits im Alter von 5 Jahren einen erhöhten BMI hatten, später nicht unbedingt an Asthma erkranken mussten – hier konnte also keine positive Assoziation gesehen werden. Das heißt also, dass Kinder die zwischen dem 5. und 14. Lebensjahr an Gewicht zunahmen, ein erhöhtes Risiko hatten, im Alter von 14 Jahren an Asthma zu leiden (98). In einer aktuellen Studie von Silva et al. (2007) wurden Kinder mit ärztlich gesicherten atopischen Erkrankungen untersucht. Insgesamt nahmen an der Studie 228 Kinder (Durchschnittsalter 10,5 Jahre) teil, 112 Kinder bildeten die Fallgruppe, von denen 75,9% an Asthma, 21,4% an Rhinitis und 2,7% an Hautausschlag litten. Die 116 Kinder der Kontrollgruppe waren gesund und kamen aus dem gleichen Schulbereich wie die Kinder der Fallgruppe. Es wurde gezeigt, dass Kinder der Fallgruppe deutlich häufiger an Übergewicht bzw. starkem Übergewicht litten (44,6% vs. 31,9%). Ebenso klagten die übergewichtigen Asthmatikerkinder deutlich häufiger über Schlafprobleme durch Keuchen (wheezing) (45,5% vs. 15,9%) oder trockenem Husten (50% vs. 28,6). Besonderes Augenmerk ist auf die Tatsache zu richten, dass die übergewichtigen atopischen Kinder in 66,6% der Fälle bereits zum Zeitpunkt der Diagnose der atopischen Erkrankung an Übergewicht bzw. an starkem Übergewicht litten (141). Auch in älteren Studien können ähnliche Ergebnisse gefunden werden. So hat die Arbeitsgruppe von Kries et al. (2001) im Jahr 2001 eine Arbeit veröffentlicht, in der 9317 bayrische Kinder im Alter von 5 und 6 Jahren untersucht wurden. Auch hier zeigte sich, dass Übergewicht bzw. Adipositas eine erhöhte Prävalenz von ärztlich diagnostiziertem Asthma mit sich brachte (5,7% < dem 90. Perzentil; 6,5% > dem 90. Perzentil; 9,9% > dem 97. Perzentil), jedoch nur für Mädchen. Bei Jungen hatte man einen solchen Zusammenhang nicht herausarbeiten können, so dass Kries et al. zu dem Schluss kamen, dass übergewichtige bzw. adipöse Mädchen im Alter von 5 und 6 Jahren ein 1,7 – 2,9 fach erhöhtes Risiko haben, an Asthma zu erkranken (158). Diese Aussage wird durch die Arbeit von Gold et al. (2003) gestützt, in die 9828 amerikanische Kinder im Alter von 6-14 Jahren einbezogen wurden. Dabei stellte die Arbeitsgruppe fest, dass im Vergleich zu den Jungen der BMI der Mädchen jährlich stieg und sie ein 1,5 - 2,2 fach erhöhtes Risiko hatten, an Asthma

zu erkranken. Bei den Jungen wiederum konnte gezeigt werden, dass nur für die Jungen, die ihren BMI am extremsten veränderten, sowohl nach oben, als auch nach unten, ein erhöhtes Risiko bestand, an Asthma zu erkranken (54).

Doch wie oben schon angedeutet gibt es nicht nur Arbeiten, die einen Zusammenhang zwischen Übergewicht und Asthma sehen, sondern es gibt ebenso zahlreiche Vertreter, die keinen Zusammenhang herausarbeiten konnten. Zu diesen Vertretern gehört die Arbeitsgruppe um Schachter et al. (2003), die 5993 australische Kinder im Alter von 7-12 Jahren in ihre Untersuchung einbezogen. In den Untersuchungen fanden Faktoren wie Atopie, Geschlecht, Alter, Rauchen und die Familienanamnese Berücksichtigung. Sie führten zu dem Ergebnis, dass ein erhöhter BMI allgemein ein signifikanter Risikofaktor für Keuchen (wheeze) und Husten ist, jedoch nur für Mädchen. Ein Zusammenhang zwischen Asthma und Übergewicht konnte jedoch nicht festgestellt werden, weder bei Jungen, noch bei Mädchen (137). Zu einem ähnlichen Urteil kommen auch To et al. (2004). In dieser Studie konnte bei 11.199 kanadischen Kindern im Alter von 4 – 11 Jahren kein statistischer Zusammenhang zwischen Übergewicht und Asthma festgestellt werden. Jediglich eine positive Familienanamnese und der Einzelkindstatus konnten als Risikofaktor für Asthma identifiziert werden (151).

### **3. Ziele der vorliegenden Untersuchung**

Bisher wurden einzelne Faktoren erwähnt, die ein Risiko für Asthmabeschwerden bzw. eine tatsächliche Asthmaerkrankung darstellen. Übergewicht und Adipositas sind eine immer größer werdende Belastung für die heutige Gesellschaft – inzwischen werden sie sogar als chronische Krankheit gelistet. Die bisher untersuchten Spätfolgen werden meist erst im höheren Alter klinisch manifest, doch kann es nicht auch sein, dass mit Übergewicht bzw. Adipositas in der Kindheit bereits Wege für chronische Kinderkrankheiten wie Asthma bereitet werden?

In unserer Studie sind wir der Frage nachgegangen, ob Übergewicht bzw. Adipositas im Kindesalter einen Einfluss auf die Entwicklung von Asthmabeschwerden und Asthma bronchiale haben kann. Dabei sollte auch geklärt werden, ob die heute allgemein gültigen BMI Grenzwerte für Übergewicht und Adipositas wirklich geeignet sind, um das Risiko für eine Erkrankung an Asthma einzugrenzen.

#### 4. Methodik

1997 fand im Kreis Heinsberg und den Geweesten Midden Limburg und Westelijke Mijnstreek eine Untersuchung von Schulkindern statt, die von der Europäischen Union, der Euregio Maas Rhein, dem Land Nordrhein - Westfalen, der Provinz Limburg, dem Kreis Heinsberg (D), Geweesten Midden-Limburg (NL) und Westelijke Mijnstreek (NL) finanziert wurde.

Das Untersuchungsgebiet umfasst die niederländischen Regionen WL und ML mit gemeinsam ca. 380.000 Einwohnern, sowie den deutschen Landkreis Heinsberg mit ca. 255.000 Einwohnern. Der Kreis Heinsberg ist der westlichste Kreis Deutschlands, mitten in Europa. 77,5 Kilometer der 171 Kilometer langen Kreisgrenze teilt sich der Kreis Heinsberg mit der benachbarten Provinz Limburg. Im Kreis Heinsberg leben rund 255.000 Einwohner auf einer Fläche von 628 km<sup>2</sup>. Kinder im Alter von 0 – 6 Jahren machen einen Anteil von 5,8% (14.857 Kinder) der Bevölkerung aus. 6- 18 jährige nehmen einen Anteil von 15,2% (39.044 Kinder) ein. Die Geschlechterverteilung ist in dieser Region mit 49,2% (126.739) Männern, und 50,8% (130.656) Frauen relativ gut ausgeglichen.

Ziel der so genannten Interreg II Studie war es, die Auswirkung von Innenraumfaktoren auf Atemwegsbeschwerden bei Kindern in einem gemeinsamen Projekt zu untersuchen. Zudem sollte die medizinische Versorgung verglichen werden, die in Deutschland und in den Niederlanden unterschiedlich organisiert ist.

Im Vorfeld waren im Rahmen einer Prävalenzerhebung 1995 und 1997 allen Eltern der 7201 Kinder, die zwischen dem 30. November 1989 und dem 1. Dezember 1990 geboren waren und in einem der 3 Untersuchungsgebiete lebten, ein Fragebogen zugeschickt worden. Dieser sollte Atemwegsbeschwerden, Allergien, ärztliche Diagnosen und Behandlungen erfassen. Auf der Basis dieser Erhebungen sollte 1997 in einer Fall-Kontroll-Studie festgestellt werden, ob ein Zusammenhang zwischen Innenraumfaktoren und Atemwegsbeschwerden bei Kindern besteht.

Bei der Prävalenzerhebung waren 781 Kinder mit Atemwegsproblemen identifiziert worden, die an der Fall-Kontroll-Studie teilnehmen sollten. Zusätzlich wurden 781 Kinder, die weder 1995 noch 1997 Atemwegsbeschwerden gehabt hatten, als Kontrolle einbezogen, so das für jedes Fallkind ein Kontrollkind aus dem selben Untersuchungsgebiet rekrutiert wurde. Die Eltern der insgesamt 1562 Kinder wurden eingeladen und erhielten in der Fall-Kontroll-Studie einen ausführlichen Fragebogen, der Atemwegserkrankungen und Innenraumfaktoren wie Rauchverhalten,

Wohnungseinrichtungen, Wohnungsbau und häusliche Tierhalten erfasste. Aktuell wurde bei einer medizinischen Untersuchung der Kinder unter anderem Gewicht und Körpergröße erfasst.

#### **4.1 Durchführung der Untersuchung und Datenerfassung**

Im Herbst 1997 wurde die Fall-Kontroll-Studie gestartet. Per Post erhielten die einzelnen Familien eine Einladung zur medizinischen Untersuchung. Ergänzt wurde die Einladung durch den A-Fragebogen, der Atemwegssymptome der Atmung und der möglichen Umweltfaktoren ermitteln sollte, sowie eine Informationsbroschüre, die die eigentliche Studie und deren Ziele vorstellte.

Die ärztliche Untersuchung der niederländischen Kinder erfolgte in der Regel beim grünen Kreuz. Waren keine Einrichtungen des grünen Kreuz vorhanden, so wurde die Untersuchung in ein Krankenhaus oder in Arztpraxen verlagert. Im Kreis Heinsberg wurde die Untersuchung direkt in der Schule, von einem Team, bestehend aus 4 Personen, durchgeführt. Das Team übernahm die Überprüfung des A-Fragebogens und die körperliche Untersuchung. Zusätzlich wurde ein B-Fragebogen zusammen mit den Eltern der Kinder ausgefüllt, der den Gesundheitszustand des Probanden zum Zeitpunkt der Untersuchung erfasste. Die für die vorliegende Untersuchung erforderliche standardisierte Messung der Körpergröße und des Gewichts bei den bis auf die Unterwäsche entkleideten Kindern wurde im B-Fragebogen notiert.

#### **4.2 Studieninstrumente**

##### **4.2.1 Fragebögen**

Innerhalb der Studie wurden verschiedene Fragebögen verwandt, unter anderem der A-Fragebogen, der ausführlich über Atemwegssymptome und die Umweltsituation der Probanden informieren sollte. Fragen bzgl. der Atemwegssymptome wurden vom ISAAC Fragebogen (7) übernommen. Der andere Schwerpunkt des A-Fragebogens, der die Umweltsituation erfassen sollte, stellte eine Kombination von Fragen dar, die dem Municipal Health Service Westelijke Mijnstreek Fragebogen (104) und einem Fragebogen der Hygiene und Umweltmedizin (1) entstammen (Fragebögen s. Anhang).

#### 4.2.2 Studienparameter

In der vorliegenden Untersuchung soll der Zusammenhang zwischen Übergewicht und Atemwegserkrankungen und im zweiten Schritt zwischen Übergewicht und aktuell vorliegendem Asthma untersucht werden. Die Einteilung der Fälle erfolgte in zwei Fallgruppen.

Definition der Fallgruppe:

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1. Fälle (Atemwegsbeschwerden): | Kinder mit schweren Asthmasymptomen und/ oder schwerem Husten im Jahr 1995 und/ oder im Jahr 1997. |
| 2. Fälle (aktuelles Asthma):    | Kinder mit schwerem Asthmasymptomen im Jahr 1997.  |

Die Festlegung basierte auf den Angaben der Eltern in den vorangegangenen Prävalenzhebungen der Jahre 1995 und 1997. Dabei wurde unterschieden in:

1. „Schweres Asthma“: Kinder, die nach Auskunft der Eltern in den letzten 12 Monaten pfeifende Atemgeräusche und starke Kurzatmigkeit mit pfeifenden Atemgeräuschen hatten (Frage 22 im Anhang befindlichen Fragebogen)
2. „schwerer Husten“: Kinder, die nach Angaben der Eltern, Husten über den Tag oder abends und/ oder täglichen Husten hatten und dieses insgesamt mindestens drei Monate pro Jahr.

Definition der Kontrollgruppe:

Die Kontrollgruppe besteht aus Kindern, die niemals o.g. Symptome aufwiesen sowie die Fragen 1-9 zu Atemwegssymptomen in den Prävalenzfragebogen der Jahre 1995 und 1997 mit „nein“ beantwortet hatten.



### 4.2.3 Variablen

Innerhalb unserer Untersuchungen und Befragungen haben wir folgende Variablen erfasst und in die spätere Analyse einfließen lassen:

Geschlecht Jungen Mädchen	Stillen Ja, 1-3 Monate Ja, > 3 Monate Nein
Land Deutschland Niederlande	Mütterliches Rauchen 1. Trimester Ja Nein
Sozialstatus* hoch mittel niedrig	Mütterliches Rauchen 2. Trimester Ja Nein
Frühgeburt > 3 Wochen Ja Nein	Mütterliches Rauchen 3. Trimester Ja Nein
Geburtsgewicht 1000 – 2000g 2000 – 2500g > 2500g	passive Rauchbelastung ja, aktuell ja, nicht aktuell niemals

Tabelle 3: untersuchte Variablen

\* ermittelt aus Schul und Berufsbildung der Eltern

### 4.2.4 Definition von Übergewicht

Übergewicht und Adipositas sind definiert als eine über das Normalmaß hinausgehende Vermehrung des Körperfetts. Berechnungsgrundlage für die

$$\text{BMI} = \frac{\text{Körpergewicht (kg)}}{\text{Größe in m}^2}$$

Gewichtsklassifikation ist bei unserer Studie der Körpermassenindex (Body Mass Index = BMI). Der BMI ist der Quotient aus Gewicht und Körpergröße zum Quadrat. Übergewicht wird in Deutschland bei Kindern als ein BMI  $\geq$  90. Perzentil, Adipositas als ein BMI  $\geq$  97. Perzentil definiert (AGA Leitlinien).

Der BMI wird in unseren Analysen zunächst als stetige Variable eingesetzt. Für Übergewicht und Adipositas werden in Deutschland und den Niederlanden unterschiedliche Perzentile eingesetzt. So wird in Deutschland Übergewicht mit einem BMI über dem 90. Perzentil eingeteilt, in den Niederlanden hingegen liegt der BMI für Übergewicht bei dem 85. Perzentil. Gleiches gilt für Adipositas, für Deutschland wurde das 97. Perzentil und für die Niederlande das 95. Perzentil als Marke festgelegt. Zur Vereinheitlichung haben wir altersentsprechende (von 7-8 Jahren) BMI Grenzwerte genutzt, die von Cole et al. (2000) erstellt worden sind (25) und inzwischen

internationale Verwendungen finden. Dabei werden die einem Erwachsenen entsprechenden Grenzen für Übergewicht und Adipositas ( $\text{BMI} \geq 25$  bzw.  $\text{BMI} \geq 30$ ) auf die altersspezifischen BMI Werte der Kinder umgerechnet (s. Tabelle 4).

Alter	Übergewicht		Adipositas	
	♂	♀	♂	♀
<b>7,0 Jahre</b>	17,92	17,75	20,63	20,51
<b>7,5 Jahre</b>	18,16	18,03	21,09	21,01
<b>8,0 Jahre</b>	18,44	18,35	21,60	21,57
<b>8,5 Jahre</b>	18,76	18,69	22,17	22,18

Tabelle 4: BMI Grenzwerte entsprechend der Perzentile (25)

### 4.3. Statistische Auswertung

Zur Beschreibung des Untersuchungskollektivs erfolgte zunächst eine Darstellung der Häufigkeitsverteilungen der von uns berücksichtigten Faktoren (Geschlecht, Geburtsgewicht, Frühgeburt (> 3 Wochen), mütterliches Rauchen während der Schwangerschaft, Stillen, Land, Sozialstatus, passive Rauchbelastung). In einem weiteren Schritt wurde durch univariate Analysen der Zusammenhang zwischen einzelnen Faktoren und Atemwegserkrankungen untersucht. Der BMI wird zunächst als quantitative Größe erfasst und durch den arithmetischen Mittelwert und die Standardabweichung charakterisiert.

Anschließend erfolgte eine Häufigkeitsverteilung von Übergewicht ( $\text{BMI} > 90.$  Perzentil) und Adipositas ( $\text{BMI} > 97.$  Perzentil) nach der Cole et al. Einteilung.

Der Zusammenhang zwischen dem BMI und dem Auftreten von Atemwegserkrankungen bzw. aktuell vorliegendem Asthma unter Berücksichtigung weiterer Einflussfaktoren erfolgte mittels logistischer Regressionsanalysen. Dabei wurde der BMI zum einem als stetige Variable, zum anderem bei Übergewicht bzw. Adipositas als binäre Variable berücksichtigt.

In einem zweiten Schritt erfolgte die Auswertung der Zusammenhänge zwischen BMI bzw. Übergewicht in einem Subkollektiv, bestehend aus Kindern die im Jahr 1997 (aktuell) schwere Asthmasymptome hatten im Verbleich mit dem oben bereits eingesetzten Kontrollkindern.

Sämtliche Rechnungen wurden mit dem Programm SPSS Version 12.0.1 für Windows (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) erstellt.

## 5. Ergebnisse

### 5.1 Response

Für die Fall- Kontroll- Studie waren 781 Fallkinder und 781 Kontrollkinder identifiziert und zur Untersuchung geladen worden. In Tabelle 5 wird unter anderem die Zahl der Rückantworten dieser 1562 Kinder dargestellt, wobei zu erkennen ist, dass die größte Resonanz in Heinsberg, die geringste Resonanz in Westelijke Mijnstreek zu verzeichnen war. Die Response war insgesamt bei Kontroll-Kindern geringfügig höher als bei den „Fällen“.

Anzahl Kinder der Fall/Kontroll Studie (1997)		Rückantwort Fragebogen A (1997)	
		Fälle	Kontrolle
<b>HB</b>	502	192 (76,5%)	203 (80,9%)
<b>ML</b>	542	207 (76,4%)	209 (77,1%)
<b>WM</b>	518	191 (73,7%)	189 (73,0%)
<b>Insgesamt</b>	1562	590 (75,5%)	601 (77,0%)

Tabelle 5: Responderaten bzgl. der Fragebögen

Von 801 Kindern lagen sowohl A-Fragebogen als auch Messergebnisse zu Körpergröße und Gewicht vor. Diese Kinder wurden bei der vorliegenden Fragestellung berücksichtigt.

Von diesen 801 Kindern, lebten 33,6% in Heinsberg, 34,7% in Midden Limburg und 31,7% in Westelijke Mijnstreek. Der prozentuale Anteil der männlichen Probanden war insgesamt in der Fallgruppe mit 210 Probanden niedriger als in der Kontrollgruppe mit 230 Probanden (Tabelle 6). Ähnlich ist die Situation der weiblichen Probanden, die in der Kontrollgruppe 238 Probandinnen beinhaltete und in der Fallgruppe 123 Teilnehmerinnen hatte. Der Anteil der Jungen war in der Fallgruppe mit 63% höher als der der Mädchen (37%). In der Kontrollgruppe war der Anteil von Jungen und Mädchen gleich groß.

	Fälle		Kontrolle	
	♂	♀	♂	♀
HB	75 (70,1%)	32 (29,9%)	91 (56,2%)	71 (43,8%)
ML	68 (55,7%)	54 (44,3%)	64 (41,0%)	92 (59,0%)
WM	67 (64,4%)	37 (35,6%)	75 (50,0%)	75 (50,0%)
Insgesamt	210 (63,0%)	123 (37,0%)	230 (49,1%)	238 (50,9%)

Tabelle 6: Teilnehmer nach Region, Geschlecht und Gruppeneinteilung

## **5.2 Deskription Gesamtkollektiv**

An der Fall Kontroll Studie haben insgesamt 801 Kinder teilgenommen, wovon 440 (54,9%) Jungen waren und 361 (45,1%) Mädchen (Tabelle 7). Die Verteilung innerhalb der drei Untersuchungsgebiete war mit jeweils einem Drittel gleich. Der Anteil der Kinder aus Deutschland betrug somit 33,6% (269 Kinder), der aus den Niederlanden 66,4% (532 Kinder). Der Sozialstatus wurde bei den meisten Familien im mittleren Bereich eingestuft (54,0%), ein hoher Sozialstatus lag bei 288 Familien (36,0%) vor. Kinder aus niedrigeren sozialen Familien machten mit 10,0% den kleinsten Anteil aus. 7,9% (63 Kinder) sind als Frühgeburt auf die Welt gekommen, der überwiegende Teil der Kinder (728; 90,9%) wies ein Geburtsgewicht von über 2500g auf. Insgesamt kamen 73 Kinder mit einem Gewicht unter 2500g zur Welt, was einen Anteil von 9,1% ausmacht. Jede 4. Mutter hat während der Schwangerschaft im 1. Trimester geraucht (179 Mütter; 22,3%), eine Zahl, die im Verlauf der Schwangerschaft nur gering abnahm, so das im 3. Trimester jede 5. Frau noch während der Schwangerschaft geraucht hatte. 44,2% (354 Mütter) aller Mütter haben ihr Kind nicht gestillt. Insgesamt stillten 191 Mütter (23,8%) ihre Kinder für bis zu drei Monaten, bei 256 Kinder (32,0%) wurde das Kind mehr als drei Monate gestillt. 54,0% der Kinder waren zu Hause einer passiven Zigarettenrauchbelastung ausgesetzt. Zum Zeitpunkt der Befragung waren 341 Kinder (42,6%) einer Tabakrauchexposition ausgesetzt. 91 Kinder (11,4%) waren in der Vergangenheit mit Zigarettenrauch belastet worden. Nur insgesamt 46,0% der Kinder lebten in Haushalten, in denen noch nie geraucht worden war.

		Anzahl	Prozent
<b>Geschlecht</b>			
Jungen		440	54,9%
Mädchen		361	45,1%
Gesamt		801	100,0%
<b>Land</b>			
Deutschland		269	33,6%
Niederlande		532	66,4%
<b>Sozialstatus</b>			
hoch		288	36,0%
mittel		433	54,0%
niedrig		80	10,0%
<b>Frühgeburt &gt; 3 Wochen</b>			
Ja		63	7,9%
Nein		736	91,1%
<b>Geburtsgewicht</b>			
1000 – 2000g		20	2,5%
2000 – 2500g		53	6,6%
> 2500g		728	90,9%
<b>Stillen</b>			
Ja, 1-3 Monate		191	23,8%
Ja, > 3 Monate		256	32,0%
Nein		354	44,2%
<b>Mütterliches Rauchen 1. Trimester</b>			
Ja		179	22,3%
Nein		622	77,7%
<b>Mütterliches Rauchen 2. Trimester</b>			
Ja		163	20,3%
Nein		638	79,7%
<b>Mütterliches Rauchen 3. Trimester</b>			
Ja		164	20,5%
Nein		637	79,5%
<b>passive Rauchbelastung</b>			
ja, aktuell		341	42,6%
ja, nicht aktuell		91	11,4%
niemals		369	46,0%

Tabelle 7: Beschreibung des Gesamtkollektivs

### 5.3 Gewichtsverteilung

Bei Jungen ist der Anteil der Normalgewichtigen in jedem der drei untersuchten Altersabschnitten etwa gleich hoch (6,5-6,9 Jahre → 91,8%; 7,0-7,4 Jahre → 92,3%; 7,5-7,9 Jahre → 91,8%) (Tabelle 8). Der Anteil der Normgewichtigen ist bei den Mädchen in allen Altersgruppen niedrig (6,5-6,9 Jahre → 87,5%; 7,0-7,4 Jahre → 89,2%; 7,5-7,9 Jahre → 89,5%) (Tabelle 9).

In unserer Untersuchungsgruppe sind 32 Mädchen (8,9%) und 30 Jungen (6,8%) übergewichtig. Dieses Bild zeichnet sich in allen Altersgruppen ab. Im Bereich Adipositas unterscheidet sich die Häufigkeit von Jungen (6; 1,4%) und Mädchen (7; 1,9%) nur geringfügig.

Insgesamt können wir aber die Aussage treffen, dass in jeder Altersgruppe die Mädchen häufiger höhere BMI-Werte hatten, auch wenn mit steigendem Alter die Differenz immer geringer wird.

Bei der Einteilung der Kinder in Kontrollgruppe und Fallgruppe zeigt sich in den drei untersuchten Alterseinteilungen relativ ähnliche Werte. Mit 407 Kindern stellt die Altersgruppe 7,0 bis 7,4 die stärkste Fraktion (6,5-6,9 Jahre = 81 Kinder; 7,5-7,9 Jahre = 313 Kinder). In allen Altersgruppen sind die Normalgewichtigen mit ca. 90% am stärksten vertreten. Auch der Anteil der übergewichtigen Kinder ist mit 7,4% (Altersgruppen 6,5 -6,9 und 7,0 -7,4) und 8,3% in der Altersgruppe 7,5-7,9 relativ gut ausgeglichen. Im Bereich von Adipositas sinken die Werte von 2,5% (Altersgruppe 6,5 - 6,9) über 1,7% (Altersgruppe 7,0 – 7,4) bis auf 1,3% in der letzten Altersgruppe. Insgesamt fällt jedoch auf, dass im Bereich von Übergewicht bzw. Adipositas die Fallgruppe deutlich höhere Prozentzahlen aufweisen (Tabelle 10).

Alter ↓	Normalgewicht	Übergewicht	Adipositas	Total ↓
<b>6,5 – 6,9</b>	45 Jungen 91,8%	3 Jungen 6,1%	1 Jungen 2,0%	49 Jungen
<b>7,0 – 7,4</b>	204 Jungen 92,3%	14 Jungen 6,3%	3 Jungen 1,4%	221 Jungen
<b>7,5 – 7,9</b>	155 Jungen 91,2%	13 Jungen 7,6%	2 Jungen 1,2%	170 Jungen
<b>Total →</b>	404 Jungen 91,8%	30 Jungen 6,8%	6 Jungen 1,4%	440 Jungen 100%

Tabelle 8: kategorisierter BMI - Jungen

Alter ↓	Normalgewicht	Übergewicht	Adipositas	Total ↓
6,5 – 6,9	28 Mädchen 87,5%	3 Mädchen 9,4%	1 Mädchen 3,1%	32 Mädchen
7,0 – 7,4	166 Mädchen 89,2%	16 Mädchen 8,6%	4 Mädchen 2,2%	186 Mädchen
7,5 – 7,9	128 Mädchen 89,5%	13 Mädchen 9,1%	2 Mädchen 1,4%	143 Mädchen
<b>Total →</b>	322 Mädchen 89,2%	32 Mädchen 8,9%	7 Mädchen 1,9%	361 Mädchen 100%

Tabelle 9: kategorisierter BMI - Mädchen

	Normalgewicht	Übergewicht	Adipositas	Total ↓
<b><u>Alter 6,5 – 6,9</u></b>				
<b>Kontrollgruppe</b>	42 Kinder 97,7%	1 Kind 2,3%	0 Kinder 0,0%	43 Kinder
<b>Fallgruppe</b>	31 Kinder 81,6%	5 Kinder 13,2%	2 Kinder 5,2%	38 Kinder
<b>Total →</b>	73 Kinder 90,1%	6 Kinder 7,4%	2 Kinder 2,5%	81 Kinder 100%
<b><u>Alter 7,0 – 7,4</u></b>				
<b>Kontrollgruppe</b>	221 Kinder 93,6%	13 Kind 5,5%	2 Kinder 0,9%	236 Kinder
<b>Fallgruppe</b>	149 Kinder 87,2%	17 Kinder 9,9%	5 Kinder 2,9%	171 Kinder
<b>Total →</b>	370 Kinder 90,9%	30 Kinder 7,4%	7 Kinder 1,7%	407 Kinder 100%
<b><u>Alter 7,5 – 7,9</u></b>				
<b>Kontrollgruppe</b>	179 Kinder 94,7%	10 Kind 5,3%	0 Kinder 0,0%	189 Kinder
<b>Fallgruppe</b>	104 Kinder 83,9%	16 Kinder 12,9%	4 Kinder 3,2%	124 Kinder
<b>Total →</b>	283 Kinder 90,4%	26 Kinder 8,3%	4 Kinder 1,3%	313 Kinder 100%

Tabelle 10: Gruppeneinteilung und BMI unter Berücksichtigung des Alters



## **5.4 Kinder mit Atemwegsbeschwerden**

### **5.4.1. BMI als stetige Variable, univariate Analyse**

Bei der univariaten Analyse wurde untersucht, welche Risikofaktoren einen Einfluss auf die Entstehung von Atemwegserkrankungen haben. Dabei konnte gezeigt werden, dass das Geschlecht einen solchen Faktor darstellt. Mit einer OR von 1,77 (95% KI: 1,33 – 2,35) haben Jungen ein erhöhtes Risiko für Atemwegserkrankungen im Kindesalter als Mädchen. Das mütterliche Rauchen während der Schwangerschaft zeigte sich in allen Schwangerschaftsabschnitten als Risikofaktor. Besonders Rauchen im 1. Trimester der Schwangerschaft ist mit einer OR von 2,23 (95% KI: 1,08 – 4,60) ein deutlich erhöhtes Risiko. Auch die Betrachtung des Sozialstatus konnte deutliche Ergebnisse liefern. Als Referenz wurde ein hoher Sozialstatus mit einem niedrigen bzw. mittleren Sozialstatus verglichen. Dabei wurde gezeigt, dass der mittlere Sozialstatus mit einer OR von 1,80 (95% KI: 1,31 – 2,46) als Risikofaktor für Atemwegserkrankungen zu sehen ist. Beim niedrigem Sozialstatus fällt das Ergebnis mit einer OR von 3,93 (95% KI: 2,34 – 6,61) noch deutlicher aus.

Eine Passivrauchexposition der Kinder erweist sich als deutlicher Risikofaktor für Atemwegserkrankungen. War ein Kind aktuell einer passiven Rauchexposition ausgesetzt, so bestand ein Risiko mit einer OR von 2,04 (95% KI: 1,51 – 2,78). Lag die Rauchexposition bereits einige Zeit zurück, so konnte auch hier ein erhöhtes Risiko gezeigt werden (OR 2,91; 95% KI: 1,82 – 4,65). Bei der Berücksichtigung der Familienanamnese hat eine Asthmaerkrankung des Vaters keinen signifikanten Einfluss auf das Risiko der Kinder, Atemwegserkrankungen zu entwickeln. Eine Asthmaerkrankung der Mutter fällt mit einer OR von 2,05 (95% KI: 1,39 – 3,03) deutlicher ins Gewicht. Wenn bereits ein Geschwister Asthma hat, erhöht sich das Risiko des anderen Kindes mit einer OR von 2,46 (95% KI: 1,74 – 3,48) deutlich.

Zusammenfassend erhöhen nach den Ergebnissen der univariaten Analyse die Faktoren männliches Geschlecht, mütterliches Rauchen während der Schwangerschaft, ein niedriger bis mittlerer Sozialstatus, passive Rauchexposition und eine positive Familienanamnese der Mutter und Geschwister das Risiko für Atemwegsbeschwerden bei Kindern. Zudem zeigt die Analyse, dass bei steigendem BMI das Risiko für Atemwegsbeschwerden steigt (OR von 1,18 (95% KI: 1,09 – 1,28).

	Fälle vs. Kontrollgruppe	
	OR	95% KI
Geschlecht Jungen vs. Mädchen	1,77**	1,33 – 2,35
Body Mass Index	1,18**	1,09 – 1,28
Geburtsgewicht 1000 – 2000g 2000 – 2500g ( > 2500g = Referenz)	1,17 1,28	0,48 – 2,87 0,73 – 2,24
Frühgeburt ( > 3 Wochen) Ja (Nein = Referenz)	1,31	0,78 – 2,19
Mütterliches Rauchen 1. Trimester Ja (Nein = Referenz )	2,23**	1,08 – 4,60
2. Trimester Ja (Nein = Referenz )	0,92*	0,22 – 3,91
3. Trimester Ja (Nein = Referenz )	0,95*	0,25 – 3,65
Stillen Ja, 1-3 Monate Nein (Ja, >3Monate = Referenz )	1,19 1,19	0,81 – 1,75 0,86 – 1,66
Land Niederlande (Deutschland = Referenz)	1,12	0,83 – 1,51
Sozialstatus Mittel Niedrig (Hoch = Referenz )	1,80** 3,93**	1,31 – 2,46 2,34 – 6,61
Passive Rauchexposition Ja, aktuell Ja, nicht mehr aktuell ( Nie = Referenz )	2,04** 2,91**	1,51 – 2,78 1,82 – 4,65
Familienanamnese Vater mit Asthma Mutter mit Asthma Geschwister mit Asthma ( negativ = Referenz)	1,26 2,05** 2,46**	0,75 – 2,13 1,39 – 3,03 1,74 – 3,48

Tabelle 11: Kinder mit Atemwegsbeschwerden, BMI als stetige Variable, univariate Analyse

(\*p≤0.10; \*\*p≤0.05)

#### **5.4.2. BMI als stetige Variable, multivariate Analyse**

In dieser Berechnung zeigt sich, dass mit einer OR von 2,05 (95% KI: 1,49 – 2,81) ein erhöhtes Risiko für das männliche Geschlecht besteht. Ebenfalls fällt das Gewicht gemessen als Body Mass Index mit einer OR von 1,18 (95% KI: 1,09 – 1,28) als Risiko für Atemwegserkrankungen deutlich ins Gewicht. Wie schon in den anderen Berechnungen zeigt sich auch in dieser logistischen Regression das mütterliche Rauchen während der gesamten Schwangerschaft, sowie die Passivrauchexposition während der Kindheit als schädigender Faktor und als Risikofaktor für die Ausbildung von Atemwegserkrankungen. Im 1. Trimester besteht mit einer OR 1,85 (95% KI: 0,84 - 4,08), im 2. Trimester mit OR von 0,60 (95% KI: 0,13 - 2,85) und im 3. Trimester mit einer OR von 1,14 (95% KI: 0,27 – 4,86) ein erhöhtes Risiko für Atemwegserkrankungen, wenn während der Schwangerschaft geraucht wurde. Doch auch die passive Rauchexposition während der Kindheit ist mit einer OR von 1,77 (95% KI: 1,18 - 2,26) von Bedeutung. Dabei zeigt die Berechnung, dass auch eine zurück liegende Rauchexposition mit einer OR von 2,54 (95% KI: 1,51 - 4,29) deutlich macht, wie schädlich Rauchen für Kinder ist. Auch der Sozialstatus zeigt sich in dieser Analyse als Risikofaktor. Im Vergleich zum hohen Status, erweist sich sowohl der mittlere Sozialstatus (OR 1,82; 95% KI: 1,18 - 2,26) wie auch der niedrige Sozialstatus (OR 2,54; 95% KI: 1,51 – 4,29) als Risikofaktor für die Entstehung von Atemwegsbeschwerden.

Die Familienanamnese der Mutter und Geschwister stellt sich in dieser Berechnung ebenfalls erneut als Risikofaktor dar. Mit einer OR von 2,36 (95% KI: 1,55 – 3,59) fällt die Krankenanamnese der Mutter erneut ins Gewicht. Eine Asthmaerkrankung des Vaters hat hingegen mit einer OR von 1,27 (95% KI: 0,72 – 2,23) keine Bedeutung. Hingegen scheint eine Erkrankung der Geschwister mit einer OR von 3,00 (95% KI: 2,04 – 4,41) eine Rolle zu spielen. (Tabelle 12)

	Fälle vs. Kontrollgruppe	
	OR	95% KI
Geschlecht Jungen vs. Mädchen	2,05**	1,49 – 2,81
Body Mass Index	1,18**	1,09 – 1,28
Geburtsgewicht 1000 – 2000g 2000 – 2500g ( > 2500g = Referenz)	1,19 1,32	0,36 – 3,89 0,68 – 2,59
Frühgeburt ( > 3 Wochen) Ja (Nein = Referenz)	1,30	0,64 – 2,64
Mütterliches Rauchen 1. Trimester Ja (Nein = Referenz )	1,85**	0,84 – 4,08
2. Trimester Ja (Nein = Referenz )	0,60*	0,13 – 2,85
3. Trimester Ja (Nein = Referenz )	1,14*	0,27 – 4,86
Stillen Ja, 1-3 Monate Nein (Ja, >3Monate = Referenz )	1,23 0,88	0,81 – 1,87 0,60 – 1,28
Land Niederlande (Deutschland = Referenz)	1,10	0,78 – 1,56
Sozialstatus Mittel Niedrig (Hoch = Referenz )	1,82 ** 3,58 **	1,28 – 2,59 2,02 – 6,34
Passive Rauchexposition Ja, aktuell Ja, nicht mehr aktuell ( Nie = Referenz )	1,77 ** 2,54 **	1,18 – 2,26 1,51 – 4,29
Familienanamnese Vater mit Asthma Mutter mit Asthma Geschwister mit Asthma ( negativ = Referenz)	1,27 2,36** 3,00**	0,72 – 2,23 1,55 – 3,59 2,04 – 4,41

Tabelle 12 - Atemwegserkrankungen mit BMI als stetige Variable, multivariate Analyse

(\*p≤0,10; \*\*p≤0,05)

### **5.4.3. Kategorie Übergewicht, multivariate Regression**

Bei der Betrachtung der multivariaten Regression zur Erfassung eines Zusammenhangs zwischen Atemwegserkrankungen und Übergewicht spiegeln sich tendenziell die Ergebnisse der letzten Berechnungen wieder (Tabelle 13).

Bei der Einteilung des BMI nach Übergewicht und Adipositas zeigt sich, dass sowohl das Übergewicht (OR 2,63; 95% KI: 1,47 – 4,70) als auch Adipositas (OR 12,30; 95% KI: 2,32 – 65,13) das Risiko für Atemwegsbeschwerden deutlich erhöhen, diese Ergebnisse sind jedoch nicht signifikant. Mit einer OR von 2,10 zeigt sich erneut eine Prävalenz für das männliche Geschlecht. Das Geburtsgewicht zeichnet sich in dieser Untersuchung ebenfalls nicht als Risikofaktor. Gleiches ergibt die Berechnung der Prävalenz im Bezug auf eine Frühgeburt. Hier zeigt sich mit einer OR 1,18 (95% KI: 0,58 - 2,42) kein Risiko.

Wie in den gesamten zuvor durchgeführten Analysen zeigt sich auch in dieser das mütterliche Rauchen in allen Schwangerschaftsabschnitten als Risikofaktor. Besonders das 1. Trimester mit einer OR 2,04 (95% KI: 0,92 - 4,52) zeigt eine besondere Sensibilität bzgl. der Entwicklung von Atemwegserkrankungen wie Asthma. Auch im weiteren Verlauf zeigt sich mütterliches Rauchen als Schädigung des ungeborenen (2. Trimester: OR 0,58; 95% KI: 0,12 - 2,78 / 3. Trimester: OR 1,05; 95% KI: 0,24 - 4,57). Auch die passive Rauchexposition nach der Geburt zeichnet sich als Risikofaktor für die Entwicklung von Atemwegserkrankungen ab. In diesem Zusammenhang zeigt sich, dass sowohl eine aktuelle Passivrauchbelastung (OR 1,75; 95% KI: 1,16 - 2,64), als auch eine zurückliegende Rauchbelastung mit der OR 2,47; 95% KI: 1,46 - 4,17) als Prävalenzfaktor zu werten ist. Der Faktor Sozialstatus zeigt sich nun auch in dieser Analyse als Risikofaktor für die Entwicklung von Atemwegserkrankungen. Als Referenz wurde ein hoher Sozialstatus herangezogen. Ein mittlerer (OR 1,81; 95% KI: 1,27 - 2,58) und ein niedriger Sozialstatus (OR 3,48; 95% KI: 1,96 - 6,20) zeichnen sich deutlich als Risikofaktor ab. Die Familienanamnese zieht sich wie ein roter Faden durch sämtliche Berechnungen. Auch in dieser logistischen Regression zeigt die Asthmaerkrankung des Vaters keine Prävalenz (OR 1,39; 95% KI: 0,79 - 2,45). Die Erkrankung der Mutter (OR 2,40; 95% KI: 1,57 - 3,66) als auch von Geschwistern (OR 3,05; 95% KI: 2,08 - 4,50) zeichnet sich auch in dieser Berechnung als Prävalenzfaktor für die Erkrankung an Atemwegserkrankungen wie Asthma.

	Fälle vs. Kontrollgruppe	
	OR	95% KI
Geschlecht Jungen vs. Mädchen	2,10**	1,53 – 2,90
Body Mass Index Übergewicht Adipositas	2,63 12,30	1,47 – 4,70 2,32 – 65,13
Geburtsgewicht 1000 – 2000g 2000 – 2500g (> 2500g = Referenz)	1,19 1,32	0,36 – 3,89 0,68 – 2,59
Frühgeburt (> 3 Wochen) Ja (Nein = Referenz)	1,18	0,58 – 2,42
Mütterliches Rauchen 1. Trimester Ja (Nein = Referenz )  2. Trimester Ja (Nein = Referenz )  3. Trimester Ja (Nein = Referenz )	2,04**  0,58*  1,05*	0,92 – 4,52  0,12 – 2,78  0,24 – 4,57
Stillen Ja, 1-3 Monate Nein (Ja, >3Monate = Referenz )	1,24 0,86	0,82 – 1,90 0,59 – 1,25
Land Niederlande (Deutschland = Referenz)	1,17	0,83 – 1,66
Sozialstatus Mittel Niedrig (Hoch = Referenz )	1,81** 3,48**	1,27 – 2,58 1,96 – 6,20
Passive Rauchexposition Ja, aktuell Ja, nicht mehr aktuell ( Nie = Referenz )	1,75** 2,47**	1,16 – 2,64 1,46 – 4,17
Familienanamnese Vater mit Asthma Mutter mit Asthma Geschwister mit Asthma ( negativ = Referenz)	1,39 2,40** 3,05**	0,79 – 2,45 1,57 – 3,66 2,08 – 4,50

Tabelle 23 – Kinder mit Atemwegserkrankungen, Kategorie Übergewicht, multivariate Regression

(\*p≤0,01; \*\*p≤0,05)

## **5.5 Kinder mit aktuellem Asthma**

### **5.5.1 BMI als stetige Variable, univariate Analyse**

Betrachtet man nur die Kinder, die aktuell Asthma hatten und die Kontrollgruppe der beschwerdefreien Kinder, so zeigt sich, dass das männliche Geschlecht mit einer OR von 1,87 (95% KI: 1,34 - 2,60) weiterhin ein Risikofaktor ist. Auch ein höherer BMI erweist sich als Risikofaktor (OR 1,19; 95% KI: 1,09 - 1,31). Beim Geburtsgewicht zeigt sich, dass ein Geburtsgewicht zwischen 2000g und 2500g gegenüber einem Geburtsgewicht von mehr als 2500g einen signifikanten Risikofaktor darstellt. Der Faktor Frühgeburtlichkeit ist mit einer OR von 1,15 (KI: 0,62 - 2,11) nicht als Risikofaktor für die Entwicklung von Asthma zu bewerten. Mütterliches Rauchen während der Schwangerschaft hat keinen Einfluss auf die Entwicklung von Asthma. In allen Abschnitten der Schwangerschaft scheint das Risiko für das ungeborene Kind, später an Asthma zu erkranken, bei einer rauchenden Mutter nicht gegeben zu sein. Ganz im Gegensatz dazu hat die Exposition von Zigarettenrauch im Kindesalter einen signifikanten Einfluss auf die Entwicklung von Asthma. Sowohl eine aktuelle Rauchbelastung (OR 1,90; 95% KI: 1,34 – 2,71) als auch eine Rauchbelastung in der Vergangenheit (OR 2,86; 95% KI: 1,69 – 4,85) erhöht das Risiko für die Entwicklung von Asthma. In der univariaten Analyse hat die Dauer des Stillens keinen Einfluss auf die Entwicklung von asthmatischen Beschwerden. Der Sozialstatus hingegen zeigt sich dennoch wieder deutlich als Risikofaktor sowohl Kinder mit mittlerem (OR 2,04; 95% KI: 1,41 – 2,96), als auch Kinder mit niedrigem Sozialstatus (OR 4,35; 95% KI: 2,43 – 7,82) haben ein erhöhtes Risiko bzgl. der Entwicklung von Asthma. Die Familienanamnese zeigt sich in dieser Berechnung erneut als Risikofaktor: wenn die Mutter oder Geschwister an Asthma erkrankt sind. Der Vater spielt mit einem OR 1,25 und dem 95% KI: 0,68 – 2,29 keine Rolle, wohingegen ein Asthma der Mutter und der Geschwister ein klares Risiko bedeutet (Mutter OR 2,06; 95% KI: 1,32 - 3,22, Geschwister OR 2,36; 95% KI: 1,58 - 3,51).

	<b>Asthmafälle von 1997 vs. Kontrollgruppe</b>	
	<b>OR</b>	<b>95% KI</b>
Geschlecht Jungen vs. Mädchen	1,87**	1,34 – 2,60
Body Mass Index	1,19**	1,09 – 1,31
Geburtsgewicht 1000 – 2000g 2000 – 2500g ( > 2500g = Referenz)	0,62 1,79**	0,17 – 2,26 1,00 – 3,22
Frühgeburt ( > 3 Wochen) Ja (Nein = Referenz)	1,15	0,62 – 2,11
Mütterliches Rauchen 1. Trimester Ja (Nein = Referenz )  2. Trimester Ja (Nein = Referenz )  3. Trimester Ja (Nein = Referenz )	1,54  1,12  0,98	0,64 – 3,67  0,20 – 6,29  0,20 – 4,74
Stillen Ja, 1-3 Monate Nein (Ja, >3Monate = Referenz )	1,28 1,12	0,83 – 1,98 0,76 – 1,64
Land Niederlande (Deutschland = Referenz)	0,99	0,71 – 1,40
Sozialstatus Mittel Niedrig (Hoch = Referenz )	2,04** 4,35**	1,41 – 2,96 2,43 – 7,82
Passive Rauchexposition Ja, aktuell Ja, nicht mehr aktuell ( Nie = Referenz )	1,90** 2,86**	1,34 – 2,71 1,69 – 4,85
Familienanamnese Vater mit Asthma Mutter mit Asthma Geschwister mit Asthma ( negativ = Konstante)	1,25 2,06** 2,36**	0,68 – 2,29 1,32 – 3,22 1,58 – 3,51

Tabelle 14: Kinder mit aktuellem Asthma, BMI als stetige Variable, univariate Analyse

\*p≤0.10; \*\*p≤0.05



### **5.5.2 BMI als stetige Variable, multivariate Analyse**

Bei Einsatz des BMI als stetige Variable in der multivariaten Analyse erweist sich das Gewicht als signifikanter Risikofaktor für Asthma (OR 1,21; 95% KI: 1,09-1,34) (Tabelle 15). Beim Geschlecht haben Jungen ein höheres Risiko für die Entwicklung von Asthma im Kindesalter als Mädchen (OR 2,26; 95% KI: 1,56-3,28). Ein niedriges Geburtsgewicht von 2000g bis 2500g kann in dieser Berechnung als Risiko angesehen werden und zeigt eine deutliche Tendenz zur Signifikanz auf.

Die Zigarettenrauch-Exposition erweist sich in der multivariaten Analyse als ein signifikanter Risikofaktor, dabei zeigt eine aktuelle Rauchbelastung (OR 1,81; 95% KI: 1,13-2,91) eine geringere Signifikanz, als wenn die Rauchbelastung bereits einige Zeit zurück liegt (OR 2,59; 95% KI: 1,43 – 4,70). Der Sozialstatus erscheint auch in dieser Rechnung als klarer Risikofaktor gesehen zu werden, dabei ist sowohl der mittlere (OR 2,16; 95% KI: 1,42-3,27), als auch der unterste Sozialstatus (OR 4,23; 95% KI: 2,21 - 8,11) gleichermaßen als Risikofaktor zu werten. Die Asthma Prädisposition bzgl. der Mutter und der Geschwister ist weiterhin als signifikant zu werten.

Alle anderen berücksichtigten Faktoren wie Frühgeburt, Rauchen während der Schwangerschaft, Stillen und die Herkunft zeigen bei unseren Berechnungen keinen Einfluss auf die Entwicklung von Asthma.

	OR	95%- Konfidenzintervall
Gewicht Body Mass Index ( BMI)	1,21**	1,09 – 1,34
Geschlecht Jungen vs. Mädchen	2,26**	1,56 – 3,28
Geburtsgewicht 1000 – 2000g 2000 – 2500g ( > 2500g = Referenz)	0,70 2,15**	0,14 – 3,48 1,04 – 4,47
Frühgeburt ( > 3 Wochen) Ja (Nein = Referenz)	1,10	0,49 – 2,46
Mütterliches Rauchen 1. Trimester Ja (Nein = Referenz )  2. Trimester Ja (Nein = Referenz )  3. Trimester Ja (Nein = Referenz )	1,23  0,74  1,16	0,46 – 3,28  0,11 – 5,04  0,21 – 6,29
Stillen Ja, 1-3 Monate Nein (Ja, >3Monate = Referenz )	1,24 0,79	0,77 – 2,01 0,51 – 1,22
Land Deutschland vs. Niederlande (Referenz = Deutschland)	1,00	0,67 – 1,48
Sozialstatus Mittel Niedrig (Hoch = Referenz )	2,16** 4,23**	1,42 – 3,27 2,21 – 8,11
Passive Rauchexposition Ja, aktuell Ja, nicht mehr aktuell ( Nie = Referenz )	1,81** 2,59**	1,13 – 2,91 1,43 – 4,70
Familienanamnese Vater mit Asthma Mutter mit Asthma Geschwister mit Asthma ( negativ = Referenz)	1,26 2,51** 2,95**	0,66 – 2,44 1,55 – 4,08 1,89 – 4,61

Tabelle 15: Kinder mit aktuellem Asthma, BMI als stetige Variable, multivariate Analyse

\*p≤0.10; \*\*p≤0.05

### **5.5.3 Kategorie Übergewicht, multivariate Regression**

Bei der multivariaten Analyse werden die vorab untersuchten Faktoren miteinander in Beziehung gesetzt. Hierbei hat sich gezeigt, dass Übergewicht und Adipositas tendenziell als Risikofaktor für die Entstehung von Asthma einzustufen ist, wobei die Ergebnisse aber nicht signifikant sind (OR 2,39; 95% KI: 1,24 – 4,62) (Tabelle 16). Das männliche Geschlecht ist auch in dieser Analyse mit einer OR von 2,30 und dem 95% KI von 1,58 – 3,35 als signifikanter Risikofaktor identifiziert worden. Wie schon in der univariaten Analyse ist ein niedriges Geburtsgewicht von 2000 – 2500g auch in der multivariaten Analyse ein Risikofaktor für die Entwicklung von Asthma. Entsprechendes kann für die Frühgeburtlichkeit nicht herausgearbeitet werden. Mit einer OR 1,00; 95% KI: 0,44 – 2,24 zeigt dieser Faktor keine Relevanz für die Ausbildung von Asthma. Mütterliches Rauchen und Nichtstillen sind in der multivariaten Analyse kein Risikofaktor für Asthma.

Beim Sozialstatus hingegen zeigt sich dieselbe Tendenz wie in der univariaten Analyse. Sowohl der mittlere Sozialstatus (OR 2,21; 95% KI: 1,45 – 3,36) als auch ein niedriger Sozialstatus (OR 4,36; 95% KI: 2,26 – 8,39) werden im Vergleich zum hohen Sozialstatus als deutlicher Risikofaktor identifiziert. Eine passive Rauchexposition von Kindern ist zu jedem Zeitpunkt als Risikofaktor zu werten. Sowohl eine aktuelle Rauchexposition (OR 1,81; 95% KI: 1,12 – 2,91) als auch eine frühere passive Zigarettenrauchbelastung (OR 2,56; 95% KI: 1,42 – 4,64) sind als Risikofaktoren zu sehen. Hierbei zeigt sich jedoch, dass eine frühere Rauchbelastung eine höhere Signifikanz hat, als eine aktuelle Rauchbelastung. Eine väterliche Asthmanamnese ist auch in dieser Analyse mit einer OR von 1,36 (95% KI: 0,70 – 2,64) nicht als Risikofaktor zu bewerten. Eine Asthmabelastung der Mutter ist mit der OR von 2,50 (95% KI: 1,53 – 4,08) als Risikofaktor erkannt worden, Asthma erkrankte Geschwister fallen mit einer OR von 2,97 (95% KI: 1,90 – 4,66) genauso schwer ins Risikoprofil für Atemwegserkrankungen.

	OR	95%- Konfidenzintervall
Gewicht (BMI) Übergewicht Adipositas	2,39** 17,11**	1,24 – 4,62 2,86 – 102,24
Geschlecht Jungen vs. Mädchen	2,30**	1,58 – 3,35
Geburtsgewicht 1000 – 2000g 2000 – 2500g ( > 2500g = Referenz)	0,69 2,20**	0,14 – 3,40 1,05 – 4,59
Frühgeburt ( > 3 Wochen) Ja (Nein = Referenz)	1,00	0,44 – 2,24
Mütterliches Rauchen 1. Trimester Ja (Nein = Referenz )  2. Trimester Ja (Nein = Referenz )  3. Trimester Ja (Nein = Referenz )	1,35  0,74  1,06	0,50 – 3,62  0,11 – 5,14  0,19 – 5,88
Stillen Ja, 1-3 Monate Nein (Ja, >3Monate = Referenz )	1,26 0,77	0,78 – 2,05 0,50 – 1,20
Land Deutschland vs. Niederlande (Referenz = Deutschland)	1,07	0,72 – 1,60
Sozialstatus Mittel Niedrig (Hoch = Referenz )	2,21** 4,36**	1,45 – 3,36 2,26 – 8,39
Passive Rauchexposition Ja, aktuell Ja, nicht mehr aktuell ( Nie = Referenz )	1,81** 2,56**	1,12 – 2,91 1,42 – 4,64
Familienanamnese Vater mit Asthma Mutter mit Asthma Geschwister mit Asthma ( negativ = Konstante)	1,36 2,50** 2,97**	0,70 – 2,64 1,53 – 4,08 1,90 – 4,66

Tabelle 16: Kinder mit aktuellem Asthma, Kategorie Übergewicht, multivariate Analyse

\*p≤0.10; \*\*p≤0.05

## **5.6 Zusammenfassende Betrachtung der univariaten und multivariaten Analysen**

Betrachtet man die Ergebnisse sowohl der univariaten Analyse als auch der multivariaten Analyse, so fällt auf, dass die Faktoren männliches Geschlecht, niedriger bis mittlerer Sozialstatus und eine positive Familienanamnese der Mutter und Geschwister in allen Analysen als Risikofaktoren beschrieben werden. Die passive Rauchbelastung wird ebenfalls in allen Analysen als Risikofaktor ersichtlich, nur in der multivariaten Analyse bei Kindern mit aktuellem Asthma tritt eine aktuelle Rauchbelastung als Risikofaktor in den Hintergrund und nur noch eine frühere passive Belastung wird als negativ wirkender Faktor identifiziert. Das Geburtsgewicht erweist sich in den Berechnungen als nicht relevanter Faktor, bis auf die Analyse der Asthmakinder bei der ein Geburtsgewicht von 2000-2500g als Risikofaktor ersichtlich wird. Rauchen im ersten Drittel der Schwangerschaft fällt in der univariaten Analyse als Risikofaktor auf, in den multivariaten Analysen jedoch wird dieser Faktor nicht als Risiko gewertet.

Der BMI zeigt sich sowohl als stetige Variable und auch als kategorisierte Variable (Normalgewicht/ Übergewicht) als deutlicher Risikofaktor, wobei die Ergebnisse für die kategorisierte Variable nicht signifikant sind.

Alle anderen Faktoren, die in unseren Analysen Berücksichtigung fanden, haben sowohl in der univariaten Analyse als auch in den multivariaten Analysen keine Signifikanz gezeigt.

## **6. Diskussion**

In der vorliegenden Untersuchung sind Daten von insgesamt 801 Kindern im Alter von 6,5 bis 7,9 Jahren ausgewertet worden. Von diesen 801 Kindern waren 440 (54,9%) Jungen und 361 (45,1%) Mädchen. Die Studie fand im deutsch-niederländischen Grenzbereich statt, wovon 269 Kinder (33,6%) aus Deutschland gekommen waren und die restlichen 532 Kinder (66,4%) aus den Niederlanden kamen. Es handelt sich um 333 Kinder mit Atemwegsbeschwerden und 468 Kinder ohne Atemwegsbeschwerden.

Ziel der Untersuchung bestand darin zu erörtern, ob es einen Zusammenhang zwischen Übergewicht bzw. Adipositas und der Entwicklung von Atemwegsbeschwerden bzw. Asthma gibt. Dabei wurden verschiedene Faktoren wie das Geburtsgewicht, das Geschlecht, der Geburtstermin, mütterliches Rauchen, Stillen des Säuglings, das Heimatland, der Sozialstatus, eine passive Rauchexposition während der Kindheit, sowie die Familienanamnese in die Beurteilung der Frage mit einbezogen.

### *Jungen haben ein erhöhtes Risiko für Asthma*

Sowohl in der univariaten Analyse als auch in der multivariaten Analyse konnte eindeutig festgestellt werden, dass das männliche Geschlecht ein Risikofaktor für Asthmasymptome in der Kindheit darstellt. Zu diesem Ergebnis kommt auch eine Arbeit von García – Marcos et al. (2005). In dieser spanischen Studie mit 2720 atopischen und nicht atopischen Kindern (Alter: 9 -12 Jahre) wurde gezeigt, dass das männliche Geschlecht ein Risikofaktor für Atemwegsprobleme – hier Keuchen (wheezing) – ist. Bei atopischen Kindern war das Risiko für wheezing bei Jungen deutlich höher (OR 1,56; 95% KI: 1,11 – 2,19). Zum Vergleich wurde eine Analyse von nicht atopischen Kindern herangezogen. Bei nicht atopischen Kindern haben Jungen sowohl in der univariaten Analyse (OR 1,09; 95% KI: 0,75-1,57) als auch in der multivariaten Analyse (OR 1,15; 95% KI: 0,78 - 1,71) kein erhöhtes Risiko für die Entwicklung von wheezing (47).

Auch in einer älteren Arbeit von Ronmark et al. (1999) wurde ein ähnliches Ergebnis erzielt. In dieser Arbeit wurden schwedische Kinder im Alter von 7-8 Jahren untersucht. Dabei konnte gezeigt werden, dass Kinder, die jemals an Asthma litten, überwiegend männlich waren. Das männliche Geschlecht war mit einer OR von 1,51 und dem 95% KI von 1,13 – 2,00 auch in dieser Arbeit als Risikofaktor für Asthma bestimmt worden (132). In weiteren Arbeiten von Ronmark et al. wurde dies bestätigt. Bei 7-8 jährigen Kindern wurde auch im Jahr 2001 gezeigt, dass für Asthma oder Keuchen das

männliche Geschlecht als Risikofaktor angesehen werden kann (Asthma: OR 1,80; 95% KI: 1,35-2,40 – Keuchen: OR 1,40; 95% KI: 1,10 – 1,78) (133). Die Arbeit von Ronmark aus dem Jahr 2003 kommt ebenfalls zu dem selben Schluss – das männliche Geschlecht ist bei Kindern ein Risikofaktor für Asthma (OR 1,48; 95% KI: 1,00 - 2,22) (134).

Diese Studienergebnisse sowie unsere Ergebnisse zeigen deutlich, dass das männliche Geschlecht einen Risikofaktor für Asthma oder Asthmasymptome darstellt – jedenfalls im Kindesalter. In der weiteren Entwicklung scheint ein Wandel erkennbar zu sein, da in vielen Arbeiten über Asthma bei Jugendlichen eher das weibliche Geschlecht als Risikofaktor angesehen wird. In der Arbeit von Tollefsen et al. wurden Jugendliche zweimal in Abstand einiger Jahre befragt. Dabei konnte festgestellt werden, dass im Alter zwischen 13 und 15 Jahren Mädchen häufiger an Keuchen litten (33%) als die gleichaltrigen Jungen (28%). Bei der zweiten Befragung im Alter von 17 – 19 Jahren war der Abstand zwischen Mädchen und Jungen noch deutlicher – Mädchen litten zu 60% an Atemwegsproblemen, Jungen hingegen nur zu 48% (152).

Zu dieser Feststellung sind auch Sears et al. gekommen, die in einer Studie zeigen, dass in der Kindheit das männliche Geschlecht ein Risikofaktor für Asthma ist, jedoch in vielen Fällen sich eine Besserung im Laufe der späteren Jahre einstellt, bis hin zu einer völligen Beschwerdefreiheit. Faktoren, die jedoch das kindliche Asthma weiter bestehen lassen und auch über die Jugend bzw. das Erwachsenwerden bestehen bleiben, sind unter anderem eine positive Familienanamnese, Atopie, Exposition von Allergenen und Tabakrauch und das weibliche Geschlecht (140).

#### *Ein geringeres Geburtsgewicht ist kein Risikofaktor für Asthma*

In unsere Analyse konnten wir weiterhin feststellen, dass Frühgeburtslichkeit (Geburt 3 Wochen vor dem Termin) keinen Einfluss auf die Entstehung von Asthmasymptomen hat. Beim Geburtsgewicht gibt es da ein etwas differenzierteres Bild. Ein besonders niedriges Gewicht (1000-2000g) erwies sich weder in der univariaten noch in der multivariaten Analyse als Risikofaktor, wobei aber berücksichtigt werden muß, dass im Gesamtkollektiv nur 20 Kinder diese Kategorie erfüllen. In der univariaten Analyse scheint ein Gewicht von 2000-2500g ein Risikofaktor zu sein (OR 1,79; 95% KI: 1,00 – 3,22) (Tabelle 14). Dies zeigt sich auch in der multivariaten Auswertung. Darin wird das mittlere Gewicht mit einer OR von 2,15 und dem 95% KI: 1,04 – 4,47 ebenfalls als Risikofaktor für Asthmasymptome identifiziert (Tabelle 15)

Dies kann in einer Arbeit von Ronmark et al. (2001) bestätigt werden. Bei einer Untersuchung an 7 bis 8-jährigen Kindern wurde ein Geburtsgewicht von weniger als 2500g als wichtiger Risikofaktor für Asthma angesehen. Für Asthma wurde ein OR von 2,94 (95% KI: von 1,80 – 4,81) errechnet, Kinder mit einem geringen Geburtsgewicht hatten ein Risiko für wheezing von 2,24 (95% KI: von 1,43 – 3,52) (133).

Garcia-Marcos et al. (2005) kommen in ihrer Studie jedoch zu gegenteiligen Aussagen. Sie können keinen Zusammenhang zwischen einem erniedrigten Geburtsgewicht und Asthma finden. In der univariaten Analyse für atopische Kinder, wurde das Geburtsgewicht (<2500g) mit der OR von 1,05 und dem 95% KI von 0,61 - 1,74 nicht als Risikofaktor angesehen (47). Diese unterschiedlichen Ergebnisse zeigen, dass das Thema Geburtsgewicht und Asthma sehr umstritten ist, denn letztendlich steht das Geburtsgewicht nicht für ein Zeichen von Reife bzw. körperlicher Entwicklung. In einer Arbeit von Chatkin et al. (2005) konnte auch diesbezüglich keine eindeutige Aussage getroffen werden. In dieser systematischen Literaturrecherche wurden insgesamt 41 Artikel gefunden, die sich mit dem Thema Geburtsgewicht (<2500g) und Asthma bei Kindern beschäftigen. In 26 Arbeiten wurde ein geringes Geburtsgewicht als Risikofaktor identifiziert, 15 Artikel fanden keinen Zusammenhang zwischen diesen Faktoren und in zwei weiteren Arbeiten wurde sogar ein umgekehrter Effekt beschrieben (23).

#### *Familienanamnese ist ein Risikofaktor (Mütter und Geschwister)*

Ein weiterer eindeutiger Risikofaktor für Asthmasymptome ist eine positive Familienanamnese. Auch in unserem Kollektiv zeigt sich, dass eine Prädisposition anderer Familienmitglieder mit Asthma einen Risikofaktor darstellt. Sowohl in der univariaten, als auch in der multivariaten Analyse konnte gezeigt werden, dass Geschwister bei diesem Faktor besonders ins Gewicht fallen. Mit einer OR von 2,36 und dem 95% KI: 1,58 – 3,51 (univariate Analyse) bzw. einer OR von 2,95 und dem 95% KI: 1,89 – 4,61 (multivariate Analyse) ist dieser Zusammenhang deutlich. Eine Asthmaerkrankung der Mutter stellt ebenfalls mit einer OR von 2,06 und dem 95% KI: 1,32 – 3,22 (univariate Analyse) bzw. einer OR von 2,51 und dem 95% KI: 1,55 – 4,08 (multivariaten Analyse) einen Risikofaktor für Asthmasymptome dar. Die Asthma Erkrankung der Väter fällt in unseren sämtlichen Analysen nicht ins Gewicht und erweist sich somit nicht als Risikofaktor (OR 1,26; 95% KI: 0,66 – 2,44 multivariate Analyse).



Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch Garcia-Marcos et al., nur mit dem Unterschied, dass in ihrer Studie lediglich die Atemwegsbeschwerden der Eltern berücksichtigt wurden. Dabei wurden Erkrankungen beider Elternteile als Risiko für Atemwegserkrankungen identifiziert. In der univariaten Analyse erwies sich bei atopischen Kindern die Asthmaerkrankung der Mutter als nicht signifikanter Risikofaktor für Keuchen (wheezing) mit einer OR von 1,62 (95% KI: 0,98 – 2,63). In dieser Studie ist der Vater mit einem OR von 1,80 (95% KI: 1,01 – 3,11) eher von Bedeutung. Bei nicht atopischen Kindern kam das Team von Garcia Marcos zu dem Ergebnis, dass Asthmaerkrankungen der Eltern nicht ins Gewicht fallen.

Das Team von Ronmark et al. (2001) haben den Einfluss der elterlichen Prädisposition ebenfalls untersucht, dabei wurde nicht zwischen mütterlichem oder väterlichem Asthma unterschieden. Insgesamt bestand bei 24,3% der Familien eine positive Familienanamnese bzgl. Asthma. Diese hatte in einer multivariaten Analyse mit einer OR von 3,21 (95% KI: 2,42 – 4,26) einen deutlichen Einfluss und wurde somit als Einflussfaktor für Asthma und Keuchen (OR 2,38; 95% KI: 1,87 – 3,04) identifiziert (133).

#### *Ein niedriger Sozialstatus ist ein Risikofaktor für Asthma*

Bei der Betrachtung des Sozialstatus hat bereits die univariate Analyse gezeigt, dass ein mittlerer bis niedriger Status als Risikofaktor für Asthmabeschwerden gewertet werden kann. Besonders ein niedriger Sozialstatus fällt mit einer OR von 4,35 (95% KI: 2,43 - 7,82) im Vergleich zum mittleren Sozialstatus (OR 2,04; 95% KI: 1,41 - 2,96) noch deutlicher ins Gewicht. Dieses Ergebnis kann in der multivariaten Analyse ebenfalls bestätigt werden. Auch bei der Berücksichtigung weiterer Risikofaktoren für Asthma, bleibt der niedrige Sozialstatus mit einer OR von 4,23 (95% KI: 2,21 – 8,11) ein deutlicher Risikofaktor für Asthma-symptome (mittlerer Sozial-status: OR 2,16; 95% KI: 1,42 - 3,27). Zu diesem Ergebnis ist auch das Team von Higgins (2005) gekommen. In dieser Studie wurden 19076 Kinder im Alter von 6 Monaten bis 18 Jahren im Rahmen einer „Easy Breathing II“ Studie in Connecticut (USA) untersucht. Dabei konnte in allen Altersklassen festgestellt werden, dass ein niedriger sozioökonomischer Status als Risikofaktor für Asthma angesehen werden kann. Sowohl die Berechnung in der univariaten Analyse (OR 1,72; 95% KI: 1,55-1,92), als auch in der multivariaten Analyse (OR 1,46; 95% KI: 1,33-1,62) zeigte dieses Ergebnis (67).

Auch Almqvist et al. kamen zu einer ähnlichen Schlussfolgerung. Bei ihren Untersuchungen an 4089 schwedischen Kindern konnten sie feststellen, dass mit

steigendem Sozialstatus das Risiko für Asthma abnahm. Das OR für Asthma lag für den hohen Sozialstatus bei 0,33 (95% KI: 0,17 – 0,66) verglichen mit einem niedrigen Sozialstatus (2).

Dennoch ist der Faktor Sozialstatus kritisch zu bewerten. So weisen einige Studien darauf hin, dass sie keinen Zusammenhang zwischen dem Einkommen und dem kindlichen Gesundheitszustand erkennen können. Hancox et al. haben in einer Studie mit über 1000 neuseeländische Kindern den Sozialstatus in den Mittelpunkt ihrer Untersuchung gestellt und dabei keinen Zusammenhang mit dem Auftreten von Asthma festgestellt.

In der aktuellen KiGGs Studie wurde zur Klassifizierung des Sozialstatus die schulischen und beruflichen Ausbildung beider Elternteile, die gegenwärtige berufliche Position sowie das durchschnittliche Pro Kopf-Familieneinkommen abgefragt. Dabei konnte gezeigt werden, dass Kinder und Jugendliche aus Familien mit niedrigem Sozialstatus in fast allen Bereich gesundheitliche Defizite aufweisen. Sowohl Asthmaerkrankungen treten deutlich vermehrt bei Kindern sozial niedriger Familien auf, wie auch Adipositas, was mit einer Häufigkeit von 14% fast dreimal so hoch ausfällt wie bei Familien mit hohem Sozialstatus. Der Grund für die erhöhten Asthmaraten wird darin gesehen, dass bei Kindern aus Familien mit niedrigem Sozialstatus nicht ausreichend oder rechtzeitig Erkrankungen erkannt werden (131).

In einer weiteren Arbeit von Ellsäßer et al. (2002) wird dieser Sachverhalt ebenfalls bestätigt. Dabei wurden Daten aus den Einschulungsuntersuchungen des Landes Brandenburg der Jahren 1994 bis 2000 ausgewertet und es zeigte sich hier, dass der soziale Status deutlichen Einfluss auf die Entwicklung von Asthma hat. Es konnte herausgearbeitet werden, dass während der untersuchten 6 Jahre mehr Kinder aus Familien mit einem niedrigen Sozialstatus an Asthmapeschwerden litten, als Kinder aus Familien mit hohem Sozialstatus (39).

#### *Passivrauchen ist ein Risikofaktor*

Die Passivrauchexposition wird in allen Arbeiten als deutlicher Risikofaktor für Asthmasymptome angeführt. In unserer Analyse konnten wir diese Ergebnisse bestätigen. Bereits in der univariaten Analyse zeigte sich, dass das Passivrauchen ein Faktor ist, der sowohl langfristig als auch kurzfristig zu Atembeschwerden wie Asthma führen kann. Kinder, die zum Zeitpunkt der Befragung einer passiven Rauchexposition ausgesetzt waren, hatten ein Risiko einer OR von 1,90 (95% KI 1,34 – 2,71), Asthma zu entwickeln. Selbst wenn die Exposition zum Zeitpunkt der Befragung nicht mehr

aktuell war, die Eltern also das Rauchen beendet hatten, betrug das OR noch 2,68 (95% KI: 1,69 – 4,85). In der multivariaten Analyse fiel die aktuelle Rauchbelastung mit einer OR von 1,81 (95% KI von 1,13 – 2,91) weniger stark ins Gewicht. Eine Rauchbelastung, die bereits weiter zurück lag, somit zum Zeitpunkt der Befragung nicht mehr aktuell war, wurde hingegen weiterhin mit einer OR von 2,59 und dem 95% KI von 1,43 – 4,70 als klarer Risikofaktor gewertet. Nebenbefundlich hat sich in unserer Analyse jedoch gezeigt, dass das mütterliche Rauchen während der Schwangerschaft keine Risikoerhöhung für eine Erkrankung an Asthma darstellt. Danach wäre bei Entwicklung des Embryos eine Rauchbelastung bzgl. der Ausbildung von Asthmaerkrankungen ohne Bedeutung. Das Hauptrisiko wird erst erhöht, wenn das Kind bereits geboren wurde und die Atemwege einer passiven Rauchbelastung ausgesetzt werden. Jedoch zeigt die Wissenschaft bzgl. diesem Sachverhalt andere Ergebnisse auf. So wurde in einer aktuellen Studie von Blacquièrre et al. (2009) in Tierversuchen gezeigt, dass Rauchexposition während der Schwangerschaft zu einer Erhöhung der neutrophilen Granulozyten und der Mastzellen in der Lunge führt, wodurch das Risiko für eine spätere Entwicklung von Atemwegserkrankungen erhöht ist (13). In einer weiteren Studie von Simard et al. (2008) wurden die Daten einer „Nurses Health Study II“ ausgewertet. Dabei wurden Mutter / Kind Paare ausgesucht, wo Angaben über mütterliches Rauchen während der Schwangerschaft vorlagen. Bei der Auswertung zeigte sich, dass mütterliches Rauchen während der Schwangerschaft zu einem das Risiko von einem zu geringen Geburtsgewicht mit sich bringt, aber auch das Risiko für die Ausbildung von Asthma deutlich erhöht ist (142).

Bei der Untersuchung von 19.076 amerikanischen Kindern konnten Higgins et al. (2005) feststellen, dass eine passive Rauchbelastung bei Kindern (Alter von 6 Monaten bis 18 Jahren) in allen Altersgruppen ein Risikofaktor für die Ausbildung von Asthma ist. Sowohl die univariate Analyse (OR 1,71; 95% KI: 1,53-1,89), als auch die multivariate Analyse (OR 1,45; 95% KI: 1,28 – 1,63) bestätigen diesen Zusammenhang (67).

Bei der Betrachtung des Rauchverhaltens von Müttern konnten Ronmark et al. (2003) bei ihrer Untersuchung von 2148 schwedischen Kindern zeigen, dass das Rauchen der Mutter, und somit die Passivrauchbelastung der Kinder, mit einer OR von 1,54 (95% KI: 1,10 – 2,35) als Risikofaktor aufgeführt werden kann. In dieser Untersuchung handelte es sich um Kinder, deren Asthmaerkrankung bereits ärztlich attestiert war (134).

Im Rahmen der dritten „National Health and Nutrition Examination Survey“ konnten auch Lanphear et al. (2001) durch die Untersuchungen von 8257 amerikanischen Kindern (Alter: < 6 Jahren) zeigen, dass die Passivrauchbelastung als Risikofaktor angesehen werden kann. Es wurde festgestellt, dass 19% der Kinder mit einer attestierten Asthmaerkrankung einer solchen passiven Rauchexposition ausgesetzt waren und diese Belastung deshalb mit einer OR von 1,7 (95% KI: 1,2 – 2,5) als Risikofaktor eingestuft werden muss (86).

Dieser Sachverhalt zeigt sich auch in einer Studie von Goodwin et al. (2008), in der Daten aus dem Jahr 2003 ausgewertet und im Rahmen der National Children's Health Survey gesammelt wurden. Dabei wurden 102.000 Kinder im Alter von 0 bis 17 Jahren einbezogen. Es konnte gezeigt werden, dass Kinder, die zu Hause Zigarettenrauch ausgesetzt waren ein deutlich erhöhtes Risiko für Asthma hatten als Kinder bei denen dies nicht der Fall war. Zudem wurde auch noch die Umweltluftbelastung in den einzelnen Staaten analysiert, die aber keinen Riskofaktor darstellte (55).

#### *Übergewicht ist ein Risikofaktor für Asthma*

Sowohl in der univariaten als auch in der multivariaten Analyse zeigt sich eine klare Tendenz, dass das Gewicht – gemessen in Form des BMI – ein Risikofaktor für die Erkrankung an Asthma sein kann. Für Übergewicht und Adipositas nach den Cole – Kriterien konnte kein signifikantes Risiko für Asthma nachgewiesen werden. Die Literatur zeigt bzgl. dieser Fragestellung durchaus unterschiedliche Ergebnisse. Positive und negative Assoziationen sind in der Literatur zahlreich zu finden. Schachter et al. (2003) treffen in ihrer Untersuchung die Aussage, dass ein erhöhter BMI (größer dem 85. Perzentil) nicht als Risikofaktor für Asthma oder für eine Überempfindlichkeit der Atemwege angesehen werden kann – weder bei Jungen noch bei Mädchen. Diese Schlussfolgerung schließt er aus Daten von 5993 Kindern im Alter von 7-12 Jahren (137). Jedoch zeigen die Ergebnisse auch, dass ein erhöhter BMI als signifikanter Risikofaktor für Husten und Keuchen (wheeze) zu werten ist. Zu gleichen Ergebnissen kommt auch To et al. (2004), die bei der statistischen Auswertung von 11.199 Kindern keine Assoziation zwischen Übergewicht und Asthma bei 4-11 Jährigen gefunden haben (151). Jedoch weist die Literatur inzwischen immer mehr Arbeiten auf, die einen klaren Zusammenhang zwischen Übergewicht und Asthma aufzeigen. Bei einer Untersuchung von 9828 Kinder im Alter von 6 bis 14 Jahren haben Gold et al. (2003) hingegen zeigen können, dass eine deutliche Steigerung der BMI-Werte im Verlauf der Kindheit mit einem erhöhtem Risiko für die Entwicklung von Asthma einhergeht,

sowohl bei Jungen, als auch bei Mädchen (54). Diese Überlegungen wurden auch in der Untersuchung von Mamun et al. (2007) aufgegriffen, die 2911 Kinder im Alter von 5 bis 14 Jahren in ihre Studie mit einbezogen haben. Hier konnte differenzierter gezeigt werden, dass eine Zunahme des BMI Wertes zwischen dem 5. und 14. Lebensjahr mit einem deutlich erhöhtem Risiko verbunden ist, an Asthma zu erkranken. Hingegen waren Kinder, die bereits im Alter von 5 Jahren einen erhöhten BMI hatten, nicht mit einem höheren Risiko assoziiert, als Teenager (14 Jahre) an Asthma zu erkranken (98). In einer Fall- Kontroll Studie von Silva et al. (2007) wurden 228 Kinder im Alter von 5 bis 16 Jahren einbezogen. Es konnte gezeigt werden, dass in der Gruppe der atopischen Kinder die Tendenz zum Übergewicht deutlich erhöht war. Kinder, bei denen Asthma bereits diagnostiziert war und an Übergewicht litten, klagten deutlich häufiger über Schlafprobleme wegen Keuchen (wheezing) (45,5% vs. 15,9%) oder auch trockenen Husten (50% vs. 28,6%), als eine nicht übergewichtige Asthmakontrollgruppe. Insgesamt wird die Aussage getroffen, dass auch in dieser Studie ein Zusammenhang zwischen Übergewicht und atopischen Erkrankungen wie Asthma bestehen. Zusätzlich wurde in dieser Arbeit gezeigt, dass 66,6% der Kinder zum Zeitpunkt der Asthadiagnose bereits übergewichtig waren (141).

Insgesamt hat sich gezeigt, dass die Beurteilung, ob ein Zusammenhang zwischen Übergewicht und Asthma besteht, deutlich erschwert ist und prospektive Studien nötig sind, um die Entwicklungen der Kinder zu beobachten und zu dokumentieren. Denn letztendlich ist es schwierig zu sagen, ob ein Kind zuerst an Asthma litt und daraufhin übergewichtig wurde, oder ob ein Kind erst übergewichtig war und sich dadurch Atemwegserkrankungen wie Asthma entwickelten. Der Frage ob Asthma eine Barriere für körperliche Aktivität ist, hat das Team um Glazebrook et al. (2006) bearbeitet. Beim Vergleich von 56 Asthmakindern mit 61 gesunden Kindern (Alter von 7-14 Jahren) konnte festgestellt werden, dass zum einen Kinder mit Asthma seltener sportliche Aktivitäten nachgingen und gleichzeitig auch im Vergleich zur gesunden Gruppe viel häufiger an Übergewicht und Fettleibigkeit litten (53). Ebenso kann in einer Arbeit von Amra et al. (2005) gezeigt werden, dass ein erhöhter BMI signifikant für einen insgesamt erhöhten Atemwegswiderstand ist (4). Diesen Aussagen gegenüber steht eine aktuelle Arbeit von Eijkemans et al. (2008) die in Ihrer Arbeit Kinder innerhalb der KOALA Birth Cohort Study über mehrere Jahre begleitet haben und schließlich zwei Untersuchungsgruppen gebildet haben, die zum einen aus Kindern bestand, die über „wheezing“ in den Jahren zuvor geklagt hatten und zum anderen Kinder, die keine Atemwegsbeschwerden hatten. Jedem der Teilnehmer wurde für 5 Tage ein

Schrittzähler ausgehändigt. Die Ergebnisse zeigen, dass Kinder – insbesondere Jungen egal ob mit Atemwegsbeschwerden oder ohne, fast ähnliche Aktivitätslevel hatten. Es zeigte sich sogar, dass Jungen mit wheezing Beschwerden mehr körperlich aktiv waren, als Jungen, die nie Beschwerden hatten (37).

## **7. Zusammenfassung**

Asthma gehört weltweit mit zu den häufigsten chronischen Erkrankungen im Kindesalter. In Deutschland leiden ungefähr 10% aller Kinder an Asthma. Die Ursache für die Erkrankung an dieser Atemwegserkrankung wird in internationalen Studien in verschiedensten Bereichen – wie genetische Prädisposition, Exposition von Allergenen und Endotoxinen oder Zigarettenrauch, Stillen, Geschlechterunterschiede, Sozialstatus und weiteren Faktoren vermutet und untersucht. Ziel der vorliegenden Untersuchung war es zu erörtern, ob das Körpergewicht gemessen am BMI im Kindesalter einen Einfluss auf die Entwicklung von Atemwegsbeschwerden und Asthma bronchiale haben kann.

Zur Klärung dieser Frage wurde ein Subkollektiv von 801 Kindern herangezogen, die an der 1997 im Kreis Heinsberg (D) und den Geweesten Midde Limburg (NL) und Westlijke Mijnstreek (NL) durchgeführte Interreg II Studie zur Erfassung der Auswirkungen von Innenraumfaktoren auf Atemwegsbeschwerden bei Kindern teilgenommen haben.

Es handelte sich um 333 Kinder mit Atemwegsbeschwerden und einer Kontrollgruppe von 468 Kindern ohne Symptome.

Neben dem Faktor Übergewicht wurde auch der Einfluss der Faktoren Geschlecht, Frühgeburtlichkeit, Geburtsgewicht, Rauchen während der Schwangerschaft, Stillen, Herkunft, Sozialstatus, passive Rauchexposition und die Familienanamnese in den Berechnungen berücksichtigt.

Risikofaktoren für die Entwicklung von Atemwegsbeschwerden und insbesondere Asthma sind das männliche Geschlecht, Rauchen in allen Abschnitten der Schwangerschaft, sowie eine passive Rauchexposition, ein niedriger bis mittlerer Sozialstatus, sowie eine positive Asthmaanamnese der Mutter und Geschwister. Das Gewicht zeigt sich ebenfalls als Risikofaktor – mit steigendem BMI steigt auch das Risiko für Atemwegsbeschwerden. Dabei stellten sich die Cutpoints von Cole als nicht signifikant heraus – insbesondere für die Prävalenz an Atemwegserkrankungen wie Asthma zu erkranken.

Kein Einfluss auf die Entwicklung von Asthma hat hingegen die Herkunft, das Geburtsgewicht, frühgeburtliche Entbindung, das Stillen sowie eine positive Asthmaanamnese des Vaters.

Jedoch zeigt die Literatur deutlich unterschiedliche Ergebnisse, die zum Teil mit unseren Ergebnissen konform gehen, jedoch auch zum Teil nicht identisch sind. Es

zeigt sich das weitere Anstrengungen unternommen werden müssen, um herauszufinden, ob ein einzelner Faktor oder das Zusammenspiel verschiedenster Faktoren für die Ausbildung von Asthma verantwortlich zu machen ist.



## **7.0 Abstract**

Asthma is one of the most widespread chronic diseases in childhood worldwide. In Germany about 10 percent of all children suffer from asthma.

In international studies the reasons for this respiratory disease are assumed and investigated in many different fields, such as genetic predisposition, exposition to allergens and endotoxins or social status and further factors.

It is the aim of this paper to discuss if weight at an early age – measured against the BMI – may have an influence on the development of a respiratory disease and asthma bronchiale.

In order to clarify this issue an essay on the possible effects of indoor factors on children's trouble in breathing was consulted. The investigation was carried out on 801 children in the District of Heinsberg (Germany), Middel Limburg (the Netherlands) and Westlijke Mijnstreek (the Netherlands) in 1997; 333 children of them had troubles in breathing, 468 children did not have any symptoms.

Beside the factor overweight, the influence of other factors such as gender, premature birth, birth weight, smoking during pregnancy, breastfeeding, social origin and status, passive exposition to smoke and the family case history were considered in the calculations.

Risk factors for the development of a respiratory disease and particularly asthma are: male sex, smoking throughout pregnancy as well as passive exposition to smoke, having a low or middle social status as well as a positive asthma case history of the mother or siblings.

Weight is also a proven risk factor: with growing BMI the risk of respiratory trouble also grows.

Within this context Cole's cutpoints did not turn out to be significant, especially not for the prevalence of respiratory diseases such as asthma. On the other hand, factors such as origin, birth weight, premature birth, breastfeeding as well as the father's positive asthma case history do not have any influence on the development of asthma.

The relevant literature on this subject on the one hand comes to clearly different results, but on the other also partly conform to our results. Yet, there are still not identical in all aspects.

It turned out that further efforts will have to be made in order to find out whether only one single factor or the interaction of most different factors can be made responsible for the development of asthma.

## **8. Literaturverzeichnis**

1. Aachen IfHuU-R. Fragebogen zur Erfassung von Innenraumbelastungen. 1996.
2. Almqvist C, Pershagen G, Wickman M. Low socioeconomic status as a risk factor for asthma, rhinitis and sensitization at 4 years in a birth cohort. *Clin Exp Allergy* 2005; 35: 612-618.
3. Al-Sendi AM, Shetty P, Musaiger AO. Prevalence of overweight and obesity among Bahraini adolescents: a comparison between three different sets of criteria. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57: 471-474.
4. Amra B, Rahmani A, Salimi S, Mohammadzadeh Z, Golshan M. Association between Asthma and Body Mass Index in Children. *Iran J Allergy Asthma Immunol* 2005; 4: 33-37.
5. Anderson HR, Pottier AC, Strachan DP. Asthma from birth to age 23: incidence and relation to prior and concurrent atopic disease. *Thorax* 1992; 47: 537-542.
6. Armstrong ME, Lambert MI, Sharwood KA, Lambert EV. Obesity and overweight in South African primary school children - the Health of the Nation Study. *S Afr Med J* 2006; 96: 439-444.
7. Asher MI, Keil U, Anderson HR et al. International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC): rationale and methods. *Eur Respir J* 1995; 8: 483-491.
8. Ball K, Mishra G, Crawford D. Which aspects of socioeconomic status are related to obesity among men and women? *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002; 26: 559-565.
9. Beasley R. Worldwide variation in prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and atopic eczema: ISAAC. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Steering Committee. *Lancet* 1998; 351: 1225-1232.
10. Berber A, Gomez-Santos R, Fanghanel G, Sanchez-Reyes L. Anthropometric indexes in the prediction of type 2 diabetes mellitus, hypertension and dyslipidaemia in a Mexican population. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001; 25: 1794-1799.
11. Bergmann KE, Bergmann RL, Von Kries R et al. Early determinants of childhood overweight and adiposity in a birth cohort study: role of breast-feeding. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2003; 27: 162-172.
12. Bjorksten B, Holt BJ, Baron-Hay MJ, Munir AK, Holt PG. Low-level exposure to house dust mites stimulates T-cell responses during early childhood independent of atopy. *Clin Exp Allergy* 1996; 26: 775-779.
13. Blacquiere MJ, Timens W, Melgert BN, Geerlings M, Postma DS, Hylkema MN. Maternal smoking during pregnancy induces airway remodelling in mice offspring. *Eur Respir J* 2009; 33: 1133-1140.
14. Borkan GA, Hults DE, Cardarelli J, Burrows BA. Comparison of ultrasound and skinfold measurements in assessment of subcutaneous and total fatness. *Am J Phys Anthropol* 1982; 58: 307-313.
15. Braun-Fahrlander C. Environmental exposure to endotoxin and other microbial products and the decreased risk of childhood atopy: evaluating developments since April 2002. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2003; 3: 325-329.
16. Bundred P, Kitchiner D, Buchan I. Prevalence of overweight and obese children between 1989 and 1998: population based series of cross sectional studies. *Bmj* 2001; 322: 326-328.
17. Burgess SW, Dakin CJ, O'Callaghan MJ. Breastfeeding does not increase the risk of asthma at 14 years. *Pediatrics* 2006; 117: e787-792.

18. Bylin G, Hedenstierna G, Lindvall T, Sundin B. Ambient nitrogen dioxide concentrations increase bronchial responsiveness in subjects with mild asthma. *Eur Respir J* 1988; 1: 606-612.
19. Cameron P. The presence of pets and smoking as correlates of perceived disease. *J Allergy* 1967; 40: 12-15.
20. Carter PM, Peterson EL, Ownby DR, Zoratti EM, Johnson CC. Relationship of house-dust mite allergen exposure in children's bedrooms in infancy to bronchial hyperresponsiveness and asthma diagnosis by age 6 to 7. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2003; 90: 41-44.
21. Castro-Rodriguez JA. [Relationship between obesity and asthma]. *Arch Bronconeumol* 2007; 43: 171-175.
22. Cecil JE, Watt P, Murrie IS et al. Childhood obesity and socioeconomic status: a novel role for height growth limitation. *Int J Obes (Lond)* 2005; 29: 1199-1203.
23. Chatkin MN, Menezes AM. [The association between low birthweight and asthma: a systematic literature review]. *Rev Panam Salud Publica* 2005; 17: 102-109.
24. Claudio L, Stingone JA, Godbold J. Prevalence of childhood asthma in urban communities: the impact of ethnicity and income. *Ann Epidemiol* 2006; 16: 332-340.
25. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *Bmj* 2000; 320: 1240-1243.
26. Covar RA, Leung DY, McCormick D, Steelman J, Zeitler P, Spahn JD. Risk factors associated with glucocorticoid-induced adverse effects in children with severe asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2000; 106: 651-659.
27. Cullinan P, MacNeill SJ, Harris JM et al. Early allergen exposure, skin prick responses, and atopic wheeze at age 5 in English children: a cohort study. *Thorax* 2004; 59: 855-861.
28. Daniels SR, Khoury PR, Morrison JA. The utility of body mass index as a measure of body fatness in children and adolescents: differences by race and gender. *Pediatrics* 1997; 99: 804-807.
29. Deurenberg P, Pieters JJ, Hautvast JG. The assessment of the body fat percentage by skinfold thickness measurements in childhood and young adolescence. *Br J Nutr* 1990; 63: 293-303.
30. Deurenberg P, van der Kooy K, Leenen R, Weststrate JA, Seidell JC. Sex and age specific prediction formulas for estimating body composition from bioelectrical impedance: a cross-validation study. *Int J Obes* 1991; 15: 17-25.
31. Devalia JL, Rusznak C, Herdman MJ, Trigg CJ, Tarraf H, Davies RJ. Effect of nitrogen dioxide and sulphur dioxide on airway response of mild asthmatic patients to allergen inhalation. *Lancet* 1994; 344: 1668-1671.
32. Dietz WH, Bellizzi MC. Introduction: the use of body mass index to assess obesity in children. *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 123S-125S.
33. Dodge R. The effects of indoor pollution on Arizona children. *Arch Environ Health* 1982; 37: 151-155.
34. Doull IJ, Lawrence S, Watson M et al. Allelic association of gene markers on chromosomes 5q and 11q with atopy and bronchial hyperresponsiveness. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 153: 1280-1284.
35. Dumler F, Kilates C. Use of bioelectrical impedance techniques for monitoring nutritional status in patients on maintenance dialysis. *J Ren Nutr* 2000; 10: 116-124.

36. Durnin JV, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr* 1974; 32: 77-97.
37. Eijkemans M, Mommers M, de Vries SI et al. Asthmatic symptoms, physical activity, and overweight in young children: a cohort study. *Pediatrics* 2008; 121: e666-672.
38. Ellis KJ. Measuring body fatness in children and young adults: comparison of bioelectric impedance analysis, total body electrical conductivity, and dual-energy X-ray absorptiometry. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1996; 20: 866-873.
39. Ellsäßer G. DT. Atopische Erkrankungen und soziale Lage bei Einschulungskindern im Land Brandenburg - Trendanalyse 1994-2000. *Monatsschrift Kinderheilkunde* 2002; 150.
40. Fagbule D, Ekanem EE. Some environmental risk factors for childhood asthma: a case-control study. *Ann Trop Paediatr* 1994; 14: 15-19.
41. Floreani AA, Rennard SI. The role of cigarette smoke in the pathogenesis of asthma and as a trigger for acute symptoms. *Curr Opin Pulm Med* 1999; 5: 38-46.
42. Folinsbee LJ, Horvath SM, Bedi JF, Delehunt JC. Effect of 0.62 ppm NO<sub>2</sub> on cardiopulmonary function in young male nonsmokers. *Environ Res* 1978; 15: 199-205.
43. Frank NR, Amdur MO, Worcester J, Whittenberger JL. Effects of acute controlled exposure to SO<sub>2</sub> on respiratory mechanics in healthy male adults. *J Appl Physiol* 1962; 17: 252-258.
44. Freedman DS, Wang J, Maynard LM et al. Relation of BMI to fat and fat-free mass among children and adolescents. *Int J Obes (Lond)* 2005; 29: 1-8.
45. Fung KP, Lee J, Lau SP, Chow OK, Wong TW, Davis DP. Properties and clinical implications of body mass indices. *Arch Dis Child* 1990; 65: 516-519.
46. Gallagher D, Visser M, Sepulveda D, Pierson RN, Harris T, Heymsfield SB. How useful is body mass index for comparison of body fatness across age, sex, and ethnic groups? *Am J Epidemiol* 1996; 143: 228-239.
47. Garcia-Marcos L, Castro-Rodriguez JA, Suarez-Varela MM et al. A different pattern of risk factors for atopic and non-atopic wheezing in 9-12-year-old children. *Pediatr Allergy Immunol* 2005; 16: 471-477.
48. Garrett MH, Hooper MA, Hooper BM, Abramson MJ. Respiratory symptoms in children and indoor exposure to nitrogen dioxide and gas stoves. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158: 891-895.
49. Gehring U, Pattenden S, Slachtova H et al. Parental education and children's respiratory and allergic symptoms in the Pollution and the Young (PATY) study. *Eur Respir J* 2006; 27: 95-107.
50. Gereda JE, Leung DY, Thatayatikom A et al. Relation between house-dust endotoxin exposure, type 1 T-cell development, and allergen sensitisation in infants at high risk of asthma. *Lancet* 2000; 355: 1680-1683.
51. Gilliland FD, Li YF, Peters JM. Effects of maternal smoking during pregnancy and environmental tobacco smoke on asthma and wheezing in children. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163: 429-436.
52. Gillman MW, Rifas-Shiman SL, Camargo CA, Jr. et al. Risk of overweight among adolescents who were breastfed as infants. *Jama* 2001; 285: 2461-2467.
53. Glazebrook C, McPherson AC, Macdonald IA et al. Asthma as a barrier to children's physical activity: implications for body mass index and mental health. *Pediatrics* 2006; 118: 2443-2449.

54. Gold DR, Damokosh AI, Dockery DW, Berkey CS. Body-mass index as a predictor of incident asthma in a prospective cohort of children. *Pediatr Pulmonol* 2003; 36: 514-521.
55. Goodwin RD, Cowles RA. Household smoking and childhood asthma in the United States: a state-level analysis. *J Asthma* 2008; 45: 607-610.
56. Grummer-Strawn LM, Mei Z. Does breastfeeding protect against pediatric overweight? Analysis of longitudinal data from the Centers for Disease Control and Prevention Pediatric Nutrition Surveillance System. *Pediatrics* 2004; 113: e81-86.
57. Guo SM, Roche AF, Houtkooper L. Fat-free mass in children and young adults predicted from bioelectric impedance and anthropometric variables. *Am J Clin Nutr* 1989; 50: 435-443.
58. Gutin B, Litaker M, Islam S, Manos T, Smith C, Treiber F. Body-composition measurement in 9-11-y-old children by dual-energy X-ray absorptiometry, skinfold-thickness measurements, and bioimpedance analysis. *Am J Clin Nutr* 1996; 63: 287-292.
59. Haarbo J, Gotfredsen A, Hassager C, Christiansen C. Validation of body composition by dual energy X-ray absorptiometry (DEXA). *Clin Physiol* 1991; 11: 331-341.
60. Hagendorens MM, Ebo DG, Bridts CH, Van de Water L, De Clerck LS, Stevens WJ. Prenatal exposure to house dust mite allergen (Der p 1), cord blood T cell phenotype and cytokine production and atopic dermatitis during the first year of life. *Pediatr Allergy Immunol* 2004; 15: 308-315.
61. Hakonarson H, Bjornsdottir US, Halapi E et al. A major susceptibility gene for asthma maps to chromosome 14q24. *Am J Hum Genet* 2002; 71: 483-491.
62. Hancox RJ, Milne BJ, Poulton R et al. Sex differences in the relation between body mass index and asthma and atopy in a birth cohort. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 171: 440-445.
63. Hauner. *Leichter durchs Leben: Ratgeber für Übergewichtige*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag 1996.
64. Hedberg A, Rossner S. Body weight characteristics of subjects on asthma medication. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000; 24: 1217-1225.
65. Herpertz-Dahlmann B, Geller F, Bohle C et al. Secular trends in body mass index measurements in preschool children from the City of Aachen, Germany. *Eur J Pediatr* 2003; 162: 104-109.
66. Hesselmar B, Aberg N, Aberg B, Eriksson B, Bjorksten B. Does early exposure to cat or dog protect against later allergy development? *Clin Exp Allergy* 1999; 29: 611-617.
67. Higgins PS, Wakefield D, Cloutier MM. Risk factors for asthma and asthma severity in nonurban children in Connecticut. *Chest* 2005; 128: 3846-3853.
68. Horak F, Jr., Studnicka M, Gartner C et al. Parental farming protects children against atopy: longitudinal evidence involving skin prick tests. *Clin Exp Allergy* 2002; 32: 1155-1159.
69. Houtkooper LB, Lohman TG, Going SB, Hall MC. Validity of bioelectric impedance for body composition assessment in children. *J Appl Physiol* 1989; 66: 814-821.
70. Hu FB, Persky V, Flay BR, Zelli A, Cooksey J, Richardson J. Prevalence of asthma and wheezing in public schoolchildren: association with maternal smoking during pregnancy. *Ann Allergy Asthma Immunol* 1997; 79: 80-84.
71. Hurrelmann K KA, Melzer W. Ravens-Sieberer. *Jugendgesundheitssurvey. Internationale Vergleichsstudie im Auftrag der Weltgesundheitsorganisation WHO: Juventa, 2003.*

72. Jarvis D, Chinn S, Luczynska C, Burney P. Association of respiratory symptoms and lung function in young adults with use of domestic gas appliances. *Lancet* 1996; 347: 426-431.
73. Johansson AG, Forslund A, Sjodin A, Mallmin H, Hambræus L, Ljunghall S. Determination of body composition--a comparison of dual-energy x-ray absorptiometry and hydrodensitometry. *Am J Clin Nutr* 1993; 57: 323-326.
74. Jorres R, Magnussen H. Airways response of asthmatics after a 30 min exposure, at resting ventilation, to 0.25 ppm NO<sub>2</sub> or 0.5 ppm SO<sub>2</sub>. *Eur Respir J* 1990; 3: 132-137.
75. Kalies H, Lenz J, von Kries R. Prevalence of overweight and obesity and trends in body mass index in German pre-school children, 1982-1997. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002; 26: 1211-1217.
76. Kimm SY, Barton BA, Obarzanek E et al. Racial divergence in adiposity during adolescence: The NHLBI Growth and Health Study. *Pediatrics* 2001; 107: E34.
77. Koletzko B, Girardet JP, Klish W, Tabacco O. Obesity in children and adolescents worldwide: current views and future directions--Working Group Report of the First World Congress of Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2002; 35 Suppl 2: S205-212.
78. Krishna MT, Holgate ST. Inflammatory mechanisms underlying potentiation of effects of inhaled aeroallergens in response to nitrogen dioxide in allergic airways disease. *Clin Exp Allergy* 1999; 29: 150-154.
79. Kristensen PL, Wedderkopp N, Moller NC, Andersen LB, Bai CN, Froberg K. Tracking and prevalence of cardiovascular disease risk factors across socio-economic classes: a longitudinal substudy of the European Youth Heart Study. *BMC Public Health* 2006; 6: 20.
80. Kromeyer-Hauschild K, Zellner K, Jaeger U, Hoyer H. Prevalence of overweight and obesity among school children in Jena (Germany). *Int J Obes Relat Metab Disord* 1999; 23: 1143-1150.
81. Kull I, Almqvist C, Lilja G, Pershagen G, Wickman M. Breast-feeding reduces the risk of asthma during the first 4 years of life. *J Allergy Clin Immunol* 2004; 114: 755-760.
82. Kunz C, Rodriguez-Palmero M, Koletzko B, Jensen R. Nutritional and biochemical properties of human milk, Part I: General aspects, proteins, and carbohydrates. *Clin Perinatol* 1999; 26: 307-333.
83. Kurth BM, Schaffrath Rosario A. [The prevalence of overweight and obese children and adolescents living in Germany. Results of the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS)]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2007; 50: 736-743.
84. Kushner RF. Body weight and mortality. *Nutr Rev* 1993; 51: 127-136.
85. Lannero E, Kull I, Wickman M, Pershagen G, Nordvall SL. Environmental risk factors for allergy and socioeconomic status in a birth cohort (BAMSE). *Pediatr Allergy Immunol* 2002; 13: 182-187.
86. Lanphear BP, Aligne CA, Auinger P, Weitzman M, Byrd RS. Residential exposures associated with asthma in US children. *Pediatrics* 2001; 107: 505-511.
87. Larsson ML, Frisk M, Hallstrom J, Kiviloog J, Lundback B. Environmental tobacco smoke exposure during childhood is associated with increased prevalence of asthma in adults. *Chest* 2001; 120: 711-717.
88. Laskey MA. Dual-energy X-ray absorptiometry and body composition. *Nutrition* 1996; 12: 45-51.

89. Lau S, Falkenhorst G, Weber A et al. High mite-allergen exposure increases the risk of sensitization in atopic children and young adults. *J Allergy Clin Immunol* 1989; 84: 718-725.
90. Lewis SA, Britton JR. Consistent effects of high socioeconomic status and low birth order, and the modifying effect of maternal smoking on the risk of allergic disease during childhood. *Respir Med* 1998; 92: 1237-1244.
91. Li YF, Langholz B, Salam MT, Gilliland FD. Maternal and grandmaternal smoking patterns are associated with early childhood asthma. *Chest* 2005; 127: 1232-1241.
92. Liese AD, Hirsch T, von Mutius E, Keil U, Leupold W, Weiland SK. Inverse association of overweight and breast feeding in 9 to 10-y-old children in Germany. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001; 25: 1644-1650.
93. Lintsi M, Kaarma H, Kull I. Comparison of hand-to-hand bioimpedance and anthropometry equations versus dual-energy X-ray absorptiometry for the assessment of body fat percentage in 17-18-year-old conscripts. *Clin Physiol Funct Imaging* 2004; 24: 85-90.
94. Liu AH. Something old, something new: indoor endotoxin, allergens and asthma. *Paediatr Respir Rev* 2004; 5 Suppl A: S65-71.
95. Lonjou C, Barnes K, Chen H et al. A first trial of retrospective collaboration for positional cloning in complex inheritance: assay of the cytokine region on chromosome 5 by the consortium on asthma genetics (COAG). *Proc Natl Acad Sci U S A* 2000; 97: 10942-10947.
96. Lucas SR, Platts-Mills TA. Paediatric asthma and obesity. *Paediatr Respir Rev* 2006; 7: 233-238.
97. Luyt DK, Burton PR, Simpson H. Epidemiological study of wheeze, doctor diagnosed asthma, and cough in preschool children in Leicestershire. *Bmj* 1993; 306: 1386-1390.
98. Mamun AA, Lawlor DA, Alati R, O'Callaghan MJ, Williams GM, Najman JM. Increasing body mass index from age 5 to 14 years predicts asthma among adolescents: evidence from a birth cohort study. *Int J Obes (Lond)* 2007; 31: 578-583.
99. Martin AD, Ross WD, Drinkwater DT, Clarys JP. Prediction of body fat by skinfold caliper: assumptions and cadaver evidence. *Int J Obes* 1985; 9 Suppl 1: 31-39.
100. Mazess RB, Barden HS, Bisek JP, Hanson J. Dual-energy x-ray absorptiometry for total-body and regional bone-mineral and soft-tissue composition. *Am J Clin Nutr* 1990; 51: 1106-1112.
101. McConnochie KM, Russo MJ, McBride JT, Szilagyi PG, Brooks AM, Roghmann KJ. Socioeconomic variation in asthma hospitalization: excess utilization or greater need? *Pediatrics* 1999; 103: e75.
102. Melia RJ, Florey Cdu V, Morris RW, Goldstein BD, Clark D, John HH. Childhood respiratory illness and the home environment. I. Relations between nitrogen dioxide, temperature and relative humidity. *Int J Epidemiol* 1982; 11: 155-163.
103. Micozzi MS, Albanes D, Jones DY, Chumlea WC. Correlations of body mass indices with weight, stature, and body composition in men and women in NHANES I and II. *Am J Clin Nutr* 1986; 44: 725-731.
104. Mijnstreek GW. Uw gezondheid onze zorg: enquête. Geleen: GGD Westlijke Mijnstreek. 1993.
105. Moffatt MF, Cookson WO. Tumour necrosis factor haplotypes and asthma. *Hum Mol Genet* 1997; 6: 551-554.

106. Moffatt MF, Hill MR, Cornelis F et al. Genetic linkage of T-cell receptor alpha/delta complex to specific IgE responses. *Lancet* 1994; 343: 1597-1600.
107. Molarius A. The contribution of lifestyle factors to socioeconomic differences in obesity in men and women--a population-based study in Sweden. *Eur J Epidemiol* 2003; 18: 227-234.
108. Mommers M, Gielkens-Sijstermans C, Swaen GM, van Schayck CP. Trends in the prevalence of respiratory symptoms and treatment in Dutch children over a 12 year period: results of the fourth consecutive survey. *Thorax* 2005; 60: 97-99.
109. Munir AK, Bjorksten B, Einarsson R et al. Mite allergens in relation to home conditions and sensitization of asthmatic children from three climatic regions. *Allergy* 1995; 50: 55-64.
110. Nafstad P, Magnus P, Gaarder PI, Jaakkola JJ. Exposure to pets and atopy-related diseases in the first 4 years of life. *Allergy* 2001; 56: 307-312.
111. Nowak D, Heinrich J, Jorres R et al. Prevalence of respiratory symptoms, bronchial hyperresponsiveness and atopy among adults: west and east Germany. *Eur Respir J* 1996; 9: 2541-2552.
112. Nowak D, Suppli Ulrik C, von Mutius E. Asthma and atopy: has peak prevalence been reached? *Eur Respir J* 2004; 23: 359-360.
113. Nowak D, Volmer T, Wettengel R. [Bronchial asthma--a cost of illness analysis]. *Pneumologie* 1996; 50: 364-371.
114. Nowak D, von Mutius E. [Bronchial asthma in children and adults: risk factors, diagnosis and standard treatment]. *Dtsch Med Wochenschr* 2004; 129: 509-516.
115. NRW L. MFJFG Nordrhein Westfalen. Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Nordrhein-Westfalen Gesundheitsberichte NRW. In. Düsseldorf, 2002.
116. Ober C, Leavitt SA, Tsalenko A et al. Variation in the interleukin 4-receptor alpha gene confers susceptibility to asthma and atopy in ethnically diverse populations. *Am J Hum Genet* 2000; 66: 517-526.
117. Oddy WH. A review of the effects of breastfeeding on respiratory infections, atopy, and childhood asthma. *J Asthma* 2004; 41: 605-621.
118. Oddy WH, Sherriff JL, de Klerk NH et al. The relation of breastfeeding and body mass index to asthma and atopy in children: a prospective cohort study to age 6 years. *Am J Public Health* 2004; 94: 1531-1537.
119. Ogle GD, Allen JR, Humphries IR et al. Body-composition assessment by dual-energy x-ray absorptiometry in subjects aged 4-26 y. *Am J Clin Nutr* 1995; 61: 746-753.
120. Ownby DR, Johnson CC, Peterson EL. Exposure to dogs and cats in the first year of life and risk of allergic sensitization at 6 to 7 years of age. *Jama* 2002; 288: 963-972.
121. Peat JK, Tovey E, Toelle BG et al. House dust mite allergens. A major risk factor for childhood asthma in Australia. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 153: 141-146.
122. Perzanowski MS, Ronmark E, Platts-Mills TA, Lundback B. Effect of cat and dog ownership on sensitization and development of asthma among preteenage children. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166: 696-702.
123. Peterson MJ, Czerwinski SA, Siervogel RM. Development and validation of skinfold-thickness prediction equations with a 4-compartment model. *Am J Clin Nutr* 2003; 77: 1186-1191.
124. Pietrobelli A, Faith MS, Allison DB, Gallagher D, Chiumello G, Heymsfield SB. Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: a validation study. *J Pediatr* 1998; 132: 204-210.



125. Pilotto LS, Douglas RM, Attewell RG, Wilson SR. Respiratory effects associated with indoor nitrogen dioxide exposure in children. *Int J Epidemiol* 1997; 26: 788-796.
126. Pollack ML, Schmidt DH, Jackson AS. Measurement of cardio-respiratory fitness and body composition in the clinical setting. *Compr Ther* 1980; 6: 12-27.
127. Ponsonby AL, Dwyer T, Kemp A, Couper D, Cochrane J, Carmichael A. A prospective study of the association between home gas appliance use during infancy and subsequent dust mite sensitization and lung function in childhood. *Clin Exp Allergy* 2001; 31: 1544-1552.
128. Pritchard JE, Nowson CA, Strauss BJ, Carlson JS, Kaymakci B, Wark JD. Evaluation of dual energy X-ray absorptiometry as a method of measurement of body fat. *Eur J Clin Nutr* 1993; 47: 216-228.
129. Quackenboss JJ, Krzyzanowski M, Lebowitz MD. Exposure assessment approaches to evaluate respiratory health effects of particulate matter and nitrogen dioxide. *J Expo Anal Environ Epidemiol* 1991; 1: 83-107.
130. Reilly JJ, Wilson J, Durnin JV. Determination of body composition from skinfold thickness: a validation study. *Arch Dis Child* 1995; 73: 305-310.
131. Robert-Koch. KiGGS - Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. In, 2003-2006.
132. Ronmark E, Jonsson E, Platts-Mills T, Lundback B. Different pattern of risk factors for atopic and nonatopic asthma among children--report from the Obstructive Lung Disease in Northern Sweden Study. *Allergy* 1999; 54: 926-935.
133. Ronmark E, Jonsson E, Platts-Mills T, Lundback B. Incidence and remission of asthma in schoolchildren: report from the obstructive lung disease in northern Sweden studies. *Pediatrics* 2001; 107: E37.
134. Ronmark E, Perzanowski M, Platts-Mills T, Lundback B. Different sensitization profile for asthma, rhinitis, and eczema among 7-8-year-old children: report from the Obstructive Lung Disease in Northern Sweden studies. *Pediatr Allergy Immunol* 2003; 14: 91-99.
135. Saintot M, Bernard N, Astre C, Galan P, Hercberg S, Gerber M. [Nitrogen dioxide and ozone exposures in a population sample from Ile-de-France.]. *Rev Epidemiol Sante Publique* 2000; 48 Suppl 2: 2S54-61.
136. Salmon J, Timperio A, Cleland V, Venn A. Trends in children's physical activity and weight status in high and low socio-economic status areas of Melbourne, Victoria, 1985-2001. *Aust N Z J Public Health* 2005; 29: 337-342.
137. Schachter LM, Peat JK, Salome CM. Asthma and atopy in overweight children. *Thorax* 2003; 58: 1031-1035.
138. Schramm B, Ehlken B, Smala A, Quednau K, Berger K, Nowak D. Cost of illness of atopic asthma and seasonal allergic rhinitis in Germany: 1-yr retrospective study. *Eur Respir J* 2003; 21: 116-122.
139. Schwarzer R. *Psychologie des Gesundheitsverhalten*. Göttingen: Hogrefe-Verlag 1996.
140. Sears MR. Evolution of asthma through childhood. *Clin Exp Allergy* 1998; 28 Suppl 5: 82-89; discussion 90-81.
141. Silva MJ, Ribeiro MC, Carvalho F, Goncalves Oliveira JM. Atopic disease and body mass index. *Allergol Immunopathol (Madr)* 2007; 35: 130-135.
142. Simard JF, Rosner BA, Michels KB. Exposure to cigarette smoke in utero: comparison of reports from mother and daughter. *Epidemiology* 2008; 19: 628-633.

143. Snead DB, Birge SJ, Kohrt WM. Age-related differences in body composition by hydrodensitometry and dual-energy X-ray absorptiometry. *J Appl Physiol* 1993; 74: 770-775.
144. Spengler JD, Dockery D, et al. Sulphur dioxide and nitrogen dioxide levels inside and outside homes and the implications on health effects research. *Environmental Science Technology* 1979; 13: 1276-1280.
145. Sporik R, Chapman MD, Platts-Mills TA. House dust mite exposure as a cause of asthma. *Clin Exp Allergy* 1992; 22: 897-906.
146. Sporik R, Holgate ST, Platts-Mills TA, Cogswell JJ. Exposure to house-dust mite allergen (Der p I) and the development of asthma in childhood. A prospective study. *N Engl J Med* 1990; 323: 502-507.
147. Stamatakis E, Pridemore P, Chinn S, Rona R, Falaschetti E. Overweight and obesity trends from 1974 to 2003 in English children: what is the role of socioeconomic factors? *Arch Dis Child* 2005; 90: 999-1004.
148. Suissa S, Ernst P. Inhaled corticosteroids: impact on asthma morbidity and mortality. *J Allergy Clin Immunol* 2001; 107: 937-944.
149. Svanes C, Omenaas E, Jarvis D, Chinn S, Gulsvik A, Burney P. Parental smoking in childhood and adult obstructive lung disease: results from the European Community Respiratory Health Survey. *Thorax* 2004; 59: 295-302.
150. Thompson DL, Thompson WR, Prestridge TJ et al. Effects of hydration and dehydration on body composition analysis: a comparative study of bioelectric impedance analysis and hydrodensitometry. *J Sports Med Phys Fitness* 1991; 31: 565-570.
151. To T, Vidykhan TN, Dell S, Tassoudji M, Harris JK. Is obesity associated with asthma in young children? *J Pediatr* 2004; 144: 162-168.
152. Tollefsen E, Langhammer A, Romundstad P, Bjermer L, Johnsen R, Holmen TL. Female gender is associated with higher incidence and more stable respiratory symptoms during adolescence. *Respir Med* 2006.
153. Troiano RP, Flegal KM, Kuczmarski RJ, Campbell SM, Johnson CL. Overweight prevalence and trends for children and adolescents. The National Health and Nutrition Examination Surveys, 1963 to 1991. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995; 149: 1085-1091.
154. Tunnicliffe WS, Burge PS, Ayres JG. Effect of domestic concentrations of nitrogen dioxide on airway responses to inhaled allergen in asthmatic patients. *Lancet* 1994; 344: 1733-1736.
155. Van Eerdewegh P, Little RD, Dupuis J et al. Association of the ADAM33 gene with asthma and bronchial hyperresponsiveness. *Nature* 2002; 418: 426-430.
156. Vesque E, Duchesne JF, Gingras S et al. Total and specific immunoglobulin E and their relationship to respiratory symptoms in Quebec children and adolescents. *Can Respir J* 2005; 12: 426-432.
157. Vignolo M, Silvestri M, Parodi A et al. Relationship between body mass index and asthma characteristics in a group of Italian children and adolescents. *J Asthma* 2005; 42: 185-189.
158. von Kries R, Hermann M, Grunert VP, von Mutius E. Is obesity a risk factor for childhood asthma? *Allergy* 2001; 56: 318-322.
159. von Kries R, Koletzko B, Sauerwald T et al. Breast feeding and obesity: cross sectional study. *Bmj* 1999; 319: 147-150.
160. von Mutius E, Braun-Fahrlander C, Schierl R et al. Exposure to endotoxin or other bacterial components might protect against the development of atopy. *Clin Exp Allergy* 2000; 30: 1230-1234.

161. von Mutius E, Martinez FD, Fritzsche C, Nicolai T, Roell G, Thiemann HH. Prevalence of asthma and atopy in two areas of West and East Germany. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 149: 358-364.
162. Wabitsch M, Braun U, Heinze E et al. Body composition in 5-18-y-old obese children and adolescents before and after weight reduction as assessed by deuterium dilution and bioelectrical impedance analysis. *Am J Clin Nutr* 1996; 64: 1-6.
163. Wardle J, Waller J, Jarvis MJ. Sex differences in the association of socioeconomic status with obesity. *Am J Public Health* 2002; 92: 1299-1304.
164. Wilkinson J, Grimley S, Collins A, Thomas NS, Holgate ST, Morton N. Linkage of asthma to markers on chromosome 12 in a sample of 240 families using quantitative phenotype scores. *Genomics* 1998; 53: 251-259.
165. Withers NJ, Low L, Holgate ST, Clough JB. The natural history of respiratory symptoms in a cohort of adolescents. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158: 352-357.
166. Witorsch RJ, Witorsch P. A critical analysis of the relationship between parental smoking and pulmonary performance in children. *Offentl Gesundheitswes* 1989; 51: 78-83.
167. Wright AL, Holberg CJ, Taussig LM, Martinez FD. Factors influencing the relation of infant feeding to asthma and recurrent wheeze in childhood. *Thorax* 2001; 56: 192-197.
168. [www.asthma.msd.de](http://www.asthma.msd.de). In.
169. [www.atemliga.de](http://www.atemliga.de).
170. [www.awmf.de](http://www.awmf.de). In.
171. [www.who.int](http://www.who.int). In.
172. Yanovski JA, Yanovski SZ, Filmer KM et al. Differences in body composition of black and white girls. *Am J Clin Nutr* 1996; 64: 833-839.

## 9. Interreg Fragebogen

GGD Midden-Limburg



Kreis Heinsberg  
Gesundheitsamt

**RWTH**



Klinikum Aachen

Institut für Hygiene und  
Umweltmedizin der RWTH  
Aachen



GGD wasteijkje  
mijnstreek

Fragebogen Teil A





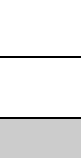
Ausfülldatum \_\_\_\_\_

Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen möglichst genau und vollständig. Ihre Angaben unterliegen der ärztlichen Schweigepflicht; die datenschutzrechtlichen Bestimmungen werden beachtet. Bitte kreuzen Sie  das Antwortkästchen an, das für Ihr Kind zutrifft : z.B. ja  nein







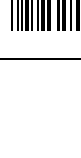
### ALLGEMEINE FRAGEN









1	Wer hat diesen Fragebogen ausgefüllt?	<input type="checkbox"/> Mutter des Kindes <input type="checkbox"/> Vater des Kindes <input type="checkbox"/> eine andere Person _____ (bitte eintragen)													
2	Wann ist Ihr Kind geboren?	_____ (bitte eintragen)													
3	Ist Ihr Kind ein Junge oder ein Mädchen?	<input type="checkbox"/> Junge <input type="checkbox"/> Mädchen													
4	Welcher Nationalität sind Eltern und Kind?	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Vater</td> <td style="text-align: center;">Mutter</td> <td style="text-align: center;">Kind</td> </tr> <tr> <td>Deutsch</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>andere Nationalität:</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> _____ (bitte eintragen)		Vater	Mutter	Kind	Deutsch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	andere Nationalität:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Vater	Mutter	Kind												
Deutsch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
andere Nationalität:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
5	In welchem Land wurden Eltern und Kind geboren?	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Vater</td> <td style="text-align: center;">Mutter</td> <td style="text-align: center;">Kind</td> </tr> <tr> <td>Deutschland</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>in anderem Land:</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> _____ (bitte eintragen)		Vater	Mutter	Kind	Deutschland	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	in anderem Land:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Vater	Mutter	Kind												
Deutschland	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
in anderem Land:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												



16	Wie lange hält sich Ihr Kind in der Schule auf?	<input type="checkbox"/> weniger als 20 Stunden pro Woche <input type="checkbox"/> 20-24 Stunden pro Woche <input type="checkbox"/> 25-29 Stunden pro Woche <input type="checkbox"/> 30 und mehr Stunden pro Woche	
17	Wieviel Zeit verbringt Ihr Kind in einer anderen Wohnung, wenn es sich nicht im Schulgebäude oder zu Hause aufhält?	<input type="checkbox"/> weniger als 1,5 Stunden pro Tag <input type="checkbox"/> 1,5 bis 3 Stunden pro Tag <input type="checkbox"/> mehr als 3 Stunden pro Tag	
18	Wieviele Stunden hat Ihr Kind durchschnittlich im letzten Monat draußen gespielt?	<input type="checkbox"/> weniger als 1,5 Stunden pro Tag <input type="checkbox"/> 1,5 bis 3 Stunden pro Tag <input type="checkbox"/> mehr als 3 Stunden pro Tag	
19	Wieviele Stunden in der Woche treibt Ihr Kind Sport (ohne Schulsport)?	____ Stunden (bitte eintragen)	
20	Welche Sportarten betreibt Ihr Kind?	_____ (bitte eintragen)	




**FRAGEN ÜBER „PFEIFENDE ATEMGERÄUSCHE“ UND HUSTEN**


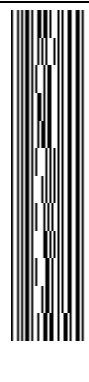


21	Hatte Ihr Kind <b>irgendwann einmal</b> beim Atmen pfeifende oder keuchende (fiepende) Geräusche im Brustkorb?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein → mit Frage <b>26</b> fortfahren	
22	Hatte Ihr Kind <b>in den letzten 12 Monaten</b> beim Atmen pfeifende oder keuchende (fiepende) Geräusche im Brustkorb?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein → mit Frage <b>26</b> fortfahren	
23	Wieviele Anfälle von pfeifender oder keuchender (fiepender) Atmung hatte Ihr Kind <b>in den letzten 12 Monaten</b> ?	<input type="checkbox"/> keinen Anfall <input type="checkbox"/> 1 bis 3 Anfälle <input type="checkbox"/> 4 bis 12 Anfälle <input type="checkbox"/> mehr als 12 Anfälle	
24	Wie oft ist Ihr Kind <b>in den letzten 12 Monaten</b> wegen pfeifender oder keuchender (fiepender) Atmung aufgewacht?	<input type="checkbox"/> nie deswegen aufgewacht <input type="checkbox"/> weniger als eine Nacht pro Woche <input type="checkbox"/> eine oder mehr Nächte pro Woche	
25	War die pfeifende oder keuchende (fiepende) Atmung <b>in den letzten 12 Monaten</b> jemals so stark, daß Ihr Kind beim Reden schon nach ein oder zwei Worten wieder Luft holen mußte?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
26	Hatte Ihr Kind <b>irgendwann einmal</b> Asthma?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
27	Hatte Ihr Kind <b>in den letzten 12 Monaten</b> nachts einen trockenen Reizhusten, <b>ohne</b> Erkältung?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	

28	Hatte Ihr Kind <b>in den letzten 12 Monaten</b> bei einer Erkältung Probleme mit feststehendem Schleim oder hat es Schleim hochgehustet ?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
29	Hatte Ihr Kind <b>in den letzten 12 Monaten</b> Probleme mit feststehendem Schleim oder hat es Schleim hochgehustet, wenn es <b>nicht</b> erkältet war?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
<i>Wenn Sie die Fragen 28 oder 29 beide mit 'nein' beantwortet haben, bitte mit Frage 32 fortfahren</i>			
30	Hatte Ihr Kind mindestens vier Tage pro Woche und über mindestens 3 Monate im Jahr Probleme mit feststehendem oder hochgehustetem Schleim?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein → mit Frage 32 fortfahren	
31	Wieviele Jahre hat Ihr Kind diese Beschwerden?	_____ Jahre	
32	Hatte Ihr Kind <b>in den letzten 12 Monaten</b> pfeifende Atemgeräusche <b>während oder nach</b> körperlicher Anstrengung?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
33	Hatte Ihr Kind <b>in den letzten 12 Monaten</b> pfeifende Atemgeräusche, <b>ohne</b> daß es sich vorher körperlich angestrengt hatte?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
34	Hatte Ihr Kind <b>in den letzten 12 Monaten</b> pfeifende Atemgeräusche <b>während</b> einer Erkältung?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
35	Hatte Ihr Kind <b>in den letzten 12 Monaten</b> pfeifende Atemgeräusche, <b>ohne</b> erkältet zu sein?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	








#### FRAGEN ÜBER BESCHWERDEN DER NASE

*Die Fragen 36 bis 41 sollen nur die Beschwerden angegeben werden, die Ihr Kind **ohne** gleichzeitige Erkältung hatte.*

36	Hatte Ihr Kind <b>irgendwann einmal</b> Niesanfälle oder eine laufende, verstopfte oder juckende Nase, obwohl es <b>nicht</b> erkältet war?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein → mit Frage 41 fortfahren	
37	Hatte Ihr Kind <b>in den letzten 12 Monaten</b> Niesanfälle oder eine laufende, verstopfte oder juckende Nase, obwohl es <b>nicht</b> erkältet war?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein → mit Frage 41 fortfahren	
38	Hatte das Kind <b>in den letzten 12 Monaten</b> gleichzeitig mit diesen	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	


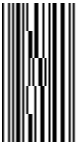







	Nasenbeschwerden auch juckende, tränende Augen?		
39	Wann in den letzten 12 Monaten traten diese Nasenbeschwerden auf ? <i>(Mehrere Antworten sind möglich)</i>	<input type="checkbox"/> September 1997 <input type="checkbox"/> August 1997 <input type="checkbox"/> Juli 1997 <input type="checkbox"/> Juni 1997 <input type="checkbox"/> Mai 1997 <input type="checkbox"/> April 1997 <input type="checkbox"/> März 1997 <input type="checkbox"/> Februar 1997 <input type="checkbox"/> Januar 1997 <input type="checkbox"/> Dezember 1996 <input type="checkbox"/> November 1996 <input type="checkbox"/> Oktober 1996	
40	War Ihr Kind <b>in den letzten 12 Monaten</b> durch diese Nasenbeschwerden bei seinen üblichen Aktivitäten stark beeinträchtigt?	<input type="checkbox"/> niemals <input type="checkbox"/> wenig <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> sehr	
41	Hatte Ihr Kind <b>jedemals</b> Heuschnupfen?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	

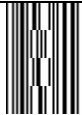







#### FRAGEN ÜBER BESCHWERDEN DER HAUT



42	Hatte Ihr Kind <b>irgendwann einmal</b> einen juckenden Hautausschlag, der stärker oder schwächer über mindestens 6 Monate auftrat?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein → mit Frage 48 fortfahren	
43	Trat dieser juckende Hautausschlag bei Ihrem Kind auch <b>in den letzten 12 Monaten</b> auf?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein → mit Frage 48 fortfahren	
44	Trat dieser juckende Hautausschlag <b>irgendwann einmal</b> an einer der folgenden Körperstellen auf: In den Ellenbeugen oder Kniekehlen, an den Hand- / oder Fußgelenken, im Gesicht, am Hals?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
45	Wie alt war das Kind, als dieser juckende Hautausschlag zum ersten Mal auftrat?	<input type="checkbox"/> jünger als 2 Jahre <input type="checkbox"/> zwischen 2 und 4 Jahre <input type="checkbox"/> 4 Jahre und älter	
46	Ist dieser Ausschlag <b>in den letzten 12 Monaten</b> jemals vollständig verschwunden?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
47	Wie oft ist Ihr Kind <b>in den letzten 12 Monaten</b> wegen dieses juckenden Hautausschlages nachts aufgewacht?	<input type="checkbox"/> niemals in den letzten 12 Monaten <input type="checkbox"/> weniger als eine Nacht pro Woche <input type="checkbox"/> eine oder mehrere Nächte pro Woche	
48	Hatte Ihr Kind <b>irgendwann einmal</b> eine Neurodermitis (atopisches Ekzem, endogenes Ekzem, atopische Dermatitis)?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	



**FRAGEN ZUR BEHANDLUNG VON ASTHMA UND HEUSCHNUPFEN**


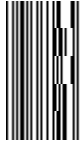





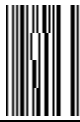
<p>49 Hat Ihr Kind <b>in den letzten 12 Monaten</b> Medikamente (Tabletten, Inhaliersprays o.a.) gegen pfeifende Atemgeräusche oder Asthma genommen?</p>	<p><input type="checkbox"/> ja  <input type="checkbox"/> nein → mit Frage 50 fortfahren</p>																																														
<p>49a <u>Wenn ja</u>, bitte tragen Sie die Medikamente ein und wie oft sie eingesetzt wurden:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="text-align: center;">Einsatz bei Beschwerden</td> <td style="text-align: center;">regelmäßiger Einsatz (täglich mindestens 2 Monate im Jahr)</td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>			Einsatz bei Beschwerden	regelmäßiger Einsatz (täglich mindestens 2 Monate im Jahr)	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
	Einsatz bei Beschwerden	regelmäßiger Einsatz (täglich mindestens 2 Monate im Jahr)																																													
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																													
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																													
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																													
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																													
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																													
<p>50 Hat Ihr Kind <b>in den letzten 12 Monaten</b> Medikamente (Tabletten, Inhaliersprays o.a.) gegen pfeifende Atemgeräusche oder Asthma <b>vor, während oder nach körperlicher Anstrengung</b> genommen?</p>	<p><input type="checkbox"/> ja  <input type="checkbox"/> nein → mit Frage 51 fortfahren</p> <p><b>Wenn ja</b>, bitte tragen Sie die Medikamente ein:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>																																														
<p>51 Haben Sie einen schriftlichen Plan oder eine Anleitung, wie Sie mit dem Asthma Ihres Kindes umgehen sollen?</p>	<p><input type="checkbox"/> ja  <input type="checkbox"/> nein  <input type="checkbox"/> trifft nicht zu, mein Kind hat kein Asthma</p>																																														
<p>52 Benutzt Ihr Kind ein Peak Flow-Gerät zu Hause?</p>	<p><input type="checkbox"/> ja  <input type="checkbox"/> nein  <input type="checkbox"/> trifft nicht zu, mein Kind hat kein Asthma</p>																																														
<p>53 Wie oft ist Ihr Kind <b>in den letzten 12 Monaten</b> bei einer der folgenden Personen / Institutionen gewesen?</p> <p>a) Bei pfeifender oder keuchender (fiepender) Atmung oder Asthma?</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><b>nie</b></td> <td style="text-align: center;"><b>1-3 mal</b></td> <td style="text-align: center;"><b>4-12 mal</b></td> <td style="text-align: center;"><b>mehr als 12 mal</b></td> </tr> <tr> <td>Krankenschwester</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Arzt</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Notaufnahme im Krankenhaus</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> <p>b) Bei regelmäßigen Asthma-Kontroll-Untersuchungen?</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><b>nie</b></td> <td style="text-align: center;"><b>1-3 mal</b></td> <td style="text-align: center;"><b>4-12 mal</b></td> <td style="text-align: center;"><b>mehr als 12 mal</b></td> </tr> <tr> <td>Krankenschwester</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Kinderarzt, Hausarzt</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Spezialist (z.B: Lungenfacharzt)</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Notaufnahme im Krankenhaus</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>			<b>nie</b>	<b>1-3 mal</b>	<b>4-12 mal</b>	<b>mehr als 12 mal</b>	Krankenschwester	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Arzt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Notaufnahme im Krankenhaus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<b>nie</b>	<b>1-3 mal</b>	<b>4-12 mal</b>	<b>mehr als 12 mal</b>	Krankenschwester	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kinderarzt, Hausarzt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Spezialist (z.B: Lungenfacharzt)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Notaufnahme im Krankenhaus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	 
	<b>nie</b>	<b>1-3 mal</b>	<b>4-12 mal</b>	<b>mehr als 12 mal</b>																																											
Krankenschwester	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
Arzt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
Notaufnahme im Krankenhaus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
	<b>nie</b>	<b>1-3 mal</b>	<b>4-12 mal</b>	<b>mehr als 12 mal</b>																																											
Krankenschwester	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
Kinderarzt, Hausarzt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
Spezialist (z.B: Lungenfacharzt)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
Notaufnahme im Krankenhaus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																											
<p>54 Wie oft ist Ihr Kind <b>in den letzten 12 Monaten</b> wegen eines Anfalls von pfeifender oder keuchender (fiepender) Atmung oder Asthma im Krankenhaus aufgenommen worden?</p>	<p><input type="checkbox"/> nie  <input type="checkbox"/> 1 mal  <input type="checkbox"/> 2 mal  <input type="checkbox"/> mehr als 2 mal</p>																																														
<p>55 Ist Ihr Kind <b>in den letzten 12 Monaten</b> wegen pfeifender oder keuchender (fiepender) Atmung</p>	<p>Akupunktur <input type="checkbox"/>  Chiropraktiker <input type="checkbox"/>  Homöopath <input type="checkbox"/></p>																																														









oder Asthma bei einer der folgenden Personen / Institutionen gewesen?	Physiotherapeut <input type="checkbox"/> Psychiater oder Psychologe <input type="checkbox"/> Sozialarbeiter <input type="checkbox"/> Anderes <input type="checkbox"/>  _____ (bitte eintragen)																															
56 Ist Ihr Kind irgendwann einmal hyposensibilisiert worden, um Asthma zu verhüten oder zu behandeln?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein																															
57 Wieviele Tage hat Ihr Kind in den letzten 12 Monaten wegen pfeifender oder keuchender (fiepender) Atmung oder Asthma ganz oder teilweise in der Schule gefehlt?	<input type="checkbox"/> nie <input type="checkbox"/> 1 bis 5 Tage <input type="checkbox"/> 6 bis 10 Tage <input type="checkbox"/> mehr als 10 Tage																															
58 Hat Ihr Kind <b>in den letzten 12 Monaten</b> Medikamente (Tabletten, Nasensprays o.a.) gegen Heuschnupfen oder Beschwerden der Nase genommen?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein → mit Frage 59 fortfahren																															
58a <u>Wenn ja</u> , bitte tragen Sie die Medikamente ein und wie oft sie eingesetzt wurden:  <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;"></th> <th style="width: 25%; text-align: center;">Einsatz bei Beschwerden</th> <th style="width: 25%; text-align: center;">regelmäßiger Einsatz (jeden Tag, mindestens 2 Monate im Jahr)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>_____</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>			Einsatz bei Beschwerden	regelmäßiger Einsatz (jeden Tag, mindestens 2 Monate im Jahr)	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
	Einsatz bei Beschwerden	regelmäßiger Einsatz (jeden Tag, mindestens 2 Monate im Jahr)																														
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
59 Wie oft ist Ihr Kind <b>in den letzten 12 Monaten</b> wegen Heuschnupfen oder Beschwerden der Nase bei einer der folgenden Personen / Institutionen gewesen?																																
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;"></th> <th style="width: 15%; text-align: center;">nie</th> <th style="width: 15%; text-align: center;">1-3 mal</th> <th style="width: 15%; text-align: center;">4-12 mal</th> <th style="width: 15%; text-align: center;">mehr als 12 mal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Apotheker</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Krankenschwester</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Kinderarzt, Hausarzt</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Spezialist (z.B. Lungenfacharzt)</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Notaufnahme im Krankenhaus</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>			nie	1-3 mal	4-12 mal	mehr als 12 mal	Apotheker	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Krankenschwester	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kinderarzt, Hausarzt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Spezialist (z.B. Lungenfacharzt)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Notaufnahme im Krankenhaus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	nie	1-3 mal	4-12 mal	mehr als 12 mal																												
Apotheker	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
Krankenschwester	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
Kinderarzt, Hausarzt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
Spezialist (z.B. Lungenfacharzt)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
Notaufnahme im Krankenhaus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
60 Ist Ihr Kind <b>in den letzten 12 Monaten</b> hyposensibilisiert worden, um Heuschnupfen oder Beschwerden der Nase zu verhüten oder zu behandeln?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein																															



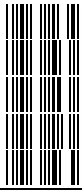



61 Ist Ihr Kind <b>in den letzten 12 Monaten</b> wegen des Heuschnupfens oder seiner Nasen-Beschwerden bei einem Chiropraktiker, zur Akupunktur, bei einem Homöopathen oder anderen Vertretern alternativer Methoden gewesen?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
62 Wieviele Tage hat Ihr Kind <b>in den letzten 12 Monaten</b> wegen des Heuschnupfens oder seiner Nasen-Beschwerden ganz oder teilweise in der Schule gefehlt?	<input type="checkbox"/> nie <input type="checkbox"/> 1 bis 5 Tage <input type="checkbox"/> 6 bis 10 Tage <input type="checkbox"/> mehr als 10 Tage	

**FRAGEN ÜBER DIE WOHNUNG UND DAS WOHNUMFELD**

Um mögliche Ursachen für Atemwegserkrankungen zu erfassen, benötigen wir auch Informationen über die Wohnung und das Wohnumfeld des Kindes. Wir bitten Sie deshalb, die folgenden Fragen zu beantworten:

63 Wieviele Jahre wohnt das Kind in dieser Wohnung?	_____ Jahre (bitte eintragen)					
64 Wann wurde das Haus, in dem das Kind jetzt wohnt, gebaut?	<input type="checkbox"/> vor 1900 <input type="checkbox"/> zwischen 1900 und 1944 <input type="checkbox"/> zwischen 1945 und 1979 <input type="checkbox"/> 1980 und später <input type="checkbox"/> ich weiß es nicht					
64a In welchem Stockwerk befindet sich das Schlafzimmer des Kindes?	<input type="checkbox"/> Keller, Souterrain <input type="checkbox"/> Erdgeschoß __ Etage (bitte eintragen)					
65 Wieviele Personen wohnen in Ihrem Haus / Ihrer Wohnung?	_____ Personen (bitte eintragen)					
66 Wieviele Quadratmeter mißt Ihr Haus / Ihre Wohnung etwa (Wohnfläche)?	_____ qm (bitte eintragen)					
67 Wieviele Räume (Wohn-, Schlaf-, Aufenthalts-, Arbeitsräume) hat Ihr Haus / Ihre Wohnung?	_____ Räume (bitte eintragen)					
68 Wieviele Personen schlafen in folgenden Zimmern?	<b>Wohnzimmer</b> _____ Pers.		<b>Schlafzimmer des Kindes</b> _____ Pers.			
69 Welcher Fußbodenbelag befindet sich in folgenden Zimmern:	<b>Wohnzimmer      Schlafzimmer      Badezimmer des Kindes      Küche</b>					
	glatter Belag (Linoleum / Fliesen / Parkett etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	Teppichboden (Synthetisch)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	Teppichboden (Wolle)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	Teppiche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

70	Ist das in der Zeit, in der Ihr Kind in der Wohnung leben, immer so gewesen?																										
	<table border="0"> <tr> <td></td> <td><b>Wohnzimmer</b></td> <td><b>Schlafzimmer des Kindes</b></td> <td><b>Badezimmer</b></td> <td><b>Küche</b></td> </tr> <tr> <td>ja</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>nein</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		<b>Wohnzimmer</b>	<b>Schlafzimmer des Kindes</b>	<b>Badezimmer</b>	<b>Küche</b>	ja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
	<b>Wohnzimmer</b>	<b>Schlafzimmer des Kindes</b>	<b>Badezimmer</b>	<b>Küche</b>																							
ja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																							
nein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																							
	<u>Wenn nein:</u>																										
71	Aus welchen Gründen haben Sie Veränderungen durchgeführt?																										
	<table border="0"> <tr> <td></td> <td><b>Wohnzimmer</b></td> <td><b>Schlafzimmer des Kindes</b></td> <td><b>Badezimmer</b></td> <td><b>Küche</b></td> </tr> <tr> <td>wegen des Kindes, aus allgemeinen gesundheitlichen Gründen</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>wegen der Atemwegserkrankungen des Kindes</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>wegen der Gesundheit anderer Mitbewohner der Wohnung</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>aus (persönlichen) Gründen, die nichts mit Gesundheit zu tun haben</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		<b>Wohnzimmer</b>	<b>Schlafzimmer des Kindes</b>	<b>Badezimmer</b>	<b>Küche</b>	wegen des Kindes, aus allgemeinen gesundheitlichen Gründen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	wegen der Atemwegserkrankungen des Kindes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	wegen der Gesundheit anderer Mitbewohner der Wohnung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	aus (persönlichen) Gründen, die nichts mit Gesundheit zu tun haben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	  
	<b>Wohnzimmer</b>	<b>Schlafzimmer des Kindes</b>	<b>Badezimmer</b>	<b>Küche</b>																							
wegen des Kindes, aus allgemeinen gesundheitlichen Gründen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																							
wegen der Atemwegserkrankungen des Kindes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																							
wegen der Gesundheit anderer Mitbewohner der Wohnung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																							
aus (persönlichen) Gründen, die nichts mit Gesundheit zu tun haben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																							
72	Wie alt ist die Matratze im Bett Ihres Kindes?	_____ Jahre (bitte eintragen)																									
73	Haben Sie etwas am / im Bett verändert, seit das Kind in einem großen Bett schläft?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein → mit Frage 75 fortfahren																									
74	Aus welchen Gründen haben Sie Veränderungen durchgeführt?																										
	<input type="checkbox"/> wegen des Kindes, aus allgemeinen gesundheitlichen Gründen <input type="checkbox"/> wegen der Atemwegserkrankungen des Kindes <input type="checkbox"/> wegen der Gesundheit anderer Mitbewohner der Wohnung <input type="checkbox"/> aus (persönlichen) Gründen, die nichts mit Gesundheit zu tun haben																										
75	Wie wird die Wohnung, in der Ihr Kind lebt, beheizt? Mit	<input type="checkbox"/> Fernwärme <input type="checkbox"/> Zentralheizung <input type="checkbox"/> Etagenheizung <input type="checkbox"/> Einzelraumheizung <input type="checkbox"/> sonstigem _____ (bitte eintragen)																									
76	Wenn die Wohnung <b>nicht</b> über Fernwärme oder Zentralheizung beheizt wird, womit wird <b>überwiegend</b> geheizt? Mit	<input type="checkbox"/> Kohle, Koks oder Brikett <input type="checkbox"/> Holz <input type="checkbox"/> Gas <input type="checkbox"/> Öl <input type="checkbox"/> Elektrizität <input type="checkbox"/> sonstigem _____ (bitte eintragen)																									
77	Wird in dieser Wohnung Gas zum Kochen benutzt?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein → mit Frage 80 fortfahren																									
	<u>Wenn ja,</u>																										
78	Gibt es einen gesonderten Abzug (keine bloße Umluftfilterung) für den Herd?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein → mit Frage 80 fortfahren																									
																											

79 Benutzen Sie diesen Abzug, wenn Sie kochen?	<input type="checkbox"/> immer <input type="checkbox"/> meistens <input type="checkbox"/> ab und zu <input type="checkbox"/> eigentlich nicht																
80 Gibt es in der Wohnung des Kindes einen Allesbrenner oder einen offenen Kamin ?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein → mit Frage 82 fortfahren																
<u>Wenn ja,</u> 81 Wie oft wird der Allesbrenner oder der offene Kamin in der Heizperiode genutzt?	<input type="checkbox"/> täglich <input type="checkbox"/> 1 bis 2 mal pro Woche <input type="checkbox"/> mehr als 2 mal pro Woche <input type="checkbox"/> 1 bis 2 mal im Monat <input type="checkbox"/> eigentlich nicht																
82 Wodurch wird das Warmwasser in Ihrer Wohnung bereitet?  a <input type="checkbox"/> Durchlauferhitzer, Gasetagenheizung oder Gasboiler, mit Abzug nach draußen b <input type="checkbox"/> Durchlauferhitzer, Gasetagenheizung oder Gasboiler, ohne Abzug nach draußen c <input type="checkbox"/> elektrischer Durchlauferhitzer oder Boiler d <input type="checkbox"/> sonstiges  <u>Wenn b,</u> 83 Wo befindet sich dieser Durchlauferhitzer oder Gasboiler <b>ohne Abzug nach draußen</b> ?		<input type="checkbox"/> in der Küche <input type="checkbox"/> in Bad, Dusche oder Toilette <input type="checkbox"/> unter dem Dach <input type="checkbox"/> in der Garage <input type="checkbox"/> im Keller <input type="checkbox"/> in einem anderen Raum / Gebäude <input type="checkbox"/> in der Waschküche, im Anbau oder Schuppen															
84 Haben Sie Keller, Souterrain-Räume oder Kriechkeller?  <u>Wenn ja,</u> 85 Stand in diesen Räumen <b>jemals</b> Wasser auf dem Boden?  <u>Wenn ja,</u> 86 Stand in diesen Räumen <b>in den letzten 12 Monaten</b> Wasser auf dem Boden?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein → mit Frage 87 fortfahren  <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein → mit Frage 87 fortfahren  <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein																
87 Hatten Sie <b>in den letzten 12 Monaten</b> feuchte Stellen, Schimmelpilze oder Stockflecken an den Wänden oder an der Decke?																	
<table border="0" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;"></th> <th style="width: 25%;">Wohnzimmer</th> <th style="width: 25%;">Schlafzimmer des Kindes</th> <th style="width: 25%;">Badezimmer</th> <th style="width: 25%;">Küche</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ja</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>nein</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>			Wohnzimmer	Schlafzimmer des Kindes	Badezimmer	Küche	ja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Wohnzimmer	Schlafzimmer des Kindes	Badezimmer	Küche													
ja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													
nein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													

88	Haben Sie früher jemals feuchte Stellen entfernt oder entfernen lassen ?				
		<b>Wohnzimmer</b>	<b>Schlafzimmer des Kindes</b>	<b>Badezimmer</b>	<b>Küche</b>
	ja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	nein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

89	Gab es Probleme mit Feuchtigkeit in				
		<b>Wohnzimmer</b>	<b>Schlafzimmer des Kindes</b>	<b>Badezimmer</b>	<b>Küche</b>
	als das Kind jünger als 2 Jahre alt war	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	als das Kind zwischen 2 und 5 Jahre alt war	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	als das Kind 6 Jahre oder älter war	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	wir hatten keine feuchten Stellen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

90	Sind in Ihrer Wohnung eine oder mehrere Wärmeisierungsmaßnahmen durchgeführt worden wie:				
		<b>Wohnzimmer</b>	<b>Schlafzimmer des Kindes</b>	<b>Badezimmer</b>	<b>Küche</b>
	<input type="checkbox"/> doppelverglaste Fenster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> Hohlmauerisolierungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> Fußbodenisolierungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> Dachisolierungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> Rolladen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> Tür- und Fensterdichtungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> Schalldämmung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> sonstiges _____ (bitte eintragen)				

*Es folgen einige Fragen über die Art und Weise, wie Sie Ihre Wohnung im Winter **belüften und durchlüften**. Wenn Sie die Ventilatorklappen oder Oberlichter öffnen, die Fensterrahmen auf Kippe stellen oder ein mechanisches Ventilationssystem benutzen, **belüften** Sie den Raum. Wenn der betreffende Raum nicht durch eine dieser Möglichkeiten belüftet werden kann, kreuzen Sie bitte 'trifft nicht zu' an.*

91	<b>Wie oft</b> belüften Sie im Winter folgende Räume in Ihrer Wohnung (in Tagen pro Woche)?				
		<b>Wohnzimmer</b>	<b>Schlafzimmer des Kindes</b>	<b>Badezimmer</b>	<b>Küche</b>
	5-7 Tage pro Woche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3-4 Tage pro Woche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1-2 Tage pro Woche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	trifft nicht zu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

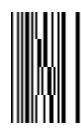



92	<b>Wie lange</b> wird am Tag in den verschiedenen Räumen gelüftet (in Minuten pro Tag)?				
		<b>Wohnzimmer</b>	<b>Schlafzimmer des Kindes</b>	<b>Badezimmer</b>	<b>Küche</b>
	mehr als 40 Minuten pro Tag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	20-40 Minuten pro Tag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	kürzer als 20 Minuten pro Tag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	trifft nicht zu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Durchlüften** heißt, daß das Fenster bzw. eine Außentür mindestens 8 Zentimeter geöffnet wird. Falls dies im betreffenden Raum nicht möglich ist, kreuzen Sie bitte 'trifft nicht zu' an.




93 <b>Wie oft</b> durchlüften Sie im Winter in folgenden Räumen Ihrer Wohnung (in Tagen pro Woche)?		
	<b>Wohnzimmer</b> <b>Schlafzimmer</b> <b>Badezimmer des Kindes</b> <b>Küche</b>	
5-7 Tage pro Woche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3-4 Tage pro Woche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1-2 Tage pro Woche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
trifft nicht zu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
94 <b>Wie lange</b> wird am Tag in den verschiedenen Räumen durchlüftet (in Minuten pro Tag)?		
	<b>Wohnzimmer</b> <b>Schlafzimmer des Kindes</b> <b>Badezimmer</b> <b>Küche</b>	
mehr als 40 Minuten pro Tag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20-40 Minuten pro Tag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kürzer als 20 Minuten pro Tag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
trifft nicht zu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
95 Wie oft bringen Sie Ihren Abfall aus der Wohnung?		
	<b>Restmüll</b> <b>Biomüll</b> <b>gelber Sack</b>	
sofort	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 bis 2 mal pro Tag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
alle 2 Tage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 mal pro Woche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 x alle 2 Wochen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
96 Befindet sich eine Garage im Wohnhaus des Kindes, in dem regelmäßig ein Auto oder Motorrad geparkt wird?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
97 Wie weit liegt die Wohnung, in der das Kind lebt, von einer verkehrsreichen Straße (mit LKW-Verkehr oder starkem Durchgangsverkehr) entfernt (Luftlinie)?	<input type="checkbox"/> weniger als 100 Meter <input type="checkbox"/> 100-500 Meter <input type="checkbox"/> mehr als 500 Meter	

#### FRAGEN ÜBER HAUSTIERE



98 Haben Sie Haustiere in Ihrem Haus oder in der Wohnung?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein, aber früher wohl <input type="checkbox"/> nein, noch nie → mit Frage <b>104</b> fortfahren	
99 In welchem Zeitraum haben Sie eins der folgenden Tiere im Haus gehalten?	<b>Katze</b> <b>Hund</b> <b>Vogel</b> <b>Nagetier</b>	
als das Kind jünger als 2 Jahre alt war	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
als das Kind zwischen 2 und 5 Jahre alt war	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
als das Kind 6 Jahre und älter war	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

100 <u>Wenn Sie jetzt kein Tier mehr haben:</u> Aus welchen Gründen haben Sie es abgeschafft?		
<input type="checkbox"/> wegen des Kindes, aus allgemeinen gesundheitlichen Gründen <input type="checkbox"/> wegen der Atemwegserkrankungen des Kindes <input type="checkbox"/> wegen der Gesundheit anderer Mitbewohner der Wohnung <input type="checkbox"/> aus (persönlichen) Gründen, die nichts mit Gesundheit zu tun haben		
101 Kommen Haustiere tagsüber in das Schlafzimmer des Kindes?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein, aber früher wohl <input type="checkbox"/> nein, noch nie → mit Frage 104 fortfahren	
102 In welchem Zeitraum kommt / kam das Tier tagsüber ins Schlafzimmer des Kindes?		
	<b>Katze      Hund      Vogel      Nagetier</b>	
als das Kind jünger als 2 Jahre alt war	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
als das Kind zwischen 2 und 5 Jahre alt war	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
als das Kind 6 Jahre und älter war	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
103 Wenn das Tier jetzt nicht mehr ins Schlafzimmer kommt, aus welchen Gründen ist das so?		
<input type="checkbox"/> wegen des Kindes, aus allgemeinen gesundheitlichen Gründen <input type="checkbox"/> wegen der Atemwegserkrankungen des Kindes <input type="checkbox"/> wegen der Gesundheit anderer Mitbewohner der Wohnung <input type="checkbox"/> aus (persönlichen) Gründen, die nichts mit Gesundheit zu tun haben		

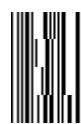
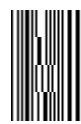
**FRAGEN ÜBER RAUCHEN IN DER WOHNUNG**

104 Wird in der Wohnung, in der das Kind lebt, geraucht?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein, aber früher wohl <input type="checkbox"/> nein, noch nie → mit Frage 107 fortfahren	
105 Können Sie angeben, wieviel in Ihrer Wohnung geraucht wird?		
	<b>Vater                      Mutter                      andere</b>	
Anzahl Zigaretten pro Tag (auch selbstgedrehte)	___                      ___                      ___	
Anzahl Zigarren pro Woche	___                      ___                      ___	
Anzahl der Pakete Pfeifentabak pro Monat	___                      ___                      ___	
106 In welchem Zeitraum wurde in der Wohnung geraucht? ( <i>mehrere Antworten möglich</i> )		
	<b>Vater                      Mutter                      andere</b>	
als das Kind jünger als 2 Jahre alt war	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
als das Kind zwischen 2 und 5 Jahre alt war	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
als das Kind 6 Jahre und älter war	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

**FRAGEN ÜBER DIE FAMILIE DES KINDES**

107 Wieviele ältere Brüder / Schwestern hat das Kind?	___ Anzahl	
108 Wieviele jüngere Brüder / Schwestern hat das Kind?	___ Anzahl	



109 Haben ein oder mehrere Mitglieder der Familie jemals folgende Beschwerden gehabt:				
	<b>Vater</b>	<b>Mutter</b>	<b>Bruder / Schwester</b>	
Asthma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Heuschnupfen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ekzem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Allergie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
110 Welchen Ausbildungsabschluß haben Vater und Mutter des Kindes?				
	<b>Vater</b>	<b>Mutter</b>		
Volksschule Hauptschule	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Lehre (Ausbildung) / Mittlere Reife	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Handels- / Fach- / höhere Schule	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Fachhochschule / Universität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

## **10. Anhang**

### Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei Herrn Professor Dott für die freundliche Überlassung des Themas bedanken. Frau Dr. Weishoff-Houben hat mich mit Ihrem umfangreichem Wissen von Beginn der Entstehung dieser Arbeit an begleitet und stand mir stets bei der Durchführung hilfreich zur Seite.

Desweiteren möchte ich mich bei Frau Dr. Mommers und Frau Niggemann für die Beratung bei der statistischen Auswertung bedanken. Für Ihre Geduld bei der praktischen Umsetzung und Interpretation der Daten bin ich Ihnen zu großem Dank verpflichtet.

Schließlich möchte ich ganz besonders meinen Eltern und meiner Schwester danken, die mir in allen Phasen meines Studiums – aber auch meines Lebens – zur Seite standen und mir durch Ihre kontinuierliche Unterstützung jeglicher Art zum einen das Medizinstudium ermöglicht haben, zum anderen auch durch regelmäßiges „ins Gewissen“ reden das Thema „Doktorarbeit“ nie zu Ruhe haben kommen lassen und ich schon aus diesem Grund glücklich bin, diese Arbeit nun endlich beendet zu haben und damit mein „Gewissen“ deutlich zu erleichtern.

## Erklärung § 5 Abs. 1 zur Datenaufbewahrung

Hiermit erkläre ich, dass die dieser Dissertation zu Grunde liegende Originaldaten bei mir, Michael Milz, Mörikestr. 11, 48282 Emsdetten, hinterlegt sind.

## **11. Tabellarischer Lebenslauf**

### **Persönliche Daten**

Name:	Michael Milz
Geburtsdatum:	08. April 1976
Geburtsort:	Hamburg
Familienstand:	ledig
Staatsangehörigkeit:	deutsch
Eltern:	Heidi Milz geb. Kühl Dr. med. Peter Michael Milz
Geschwister:	Marie-Christin Milz

### **Schulischer und beruflicher Werdegang**

1982 – 1986	Grundschule „Buckhoffschule“ Emsdetten
1986 – 1997	Städtisches Gymnasium „ Martinum“
1997 – 1998	Zivildienst – chirurgische Station des Marienhospitals Emsdetten
1998 – 1998	Beginn einer Ausbildung zum Rettungssanitäter – DRK Münster
1998 – 2003	Studium der Humanmedizin an der Medizinischen Fakultät der Otto von Guericke Universität Magdeburg
2003	Ärztliche Vorprüfung
2003 – 2007	Studium der Humanmedizin an der Medizinischen Fakultät der Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH)
April 2007	Zweiter Abschnitt der ärztlichen Prüfung nach neuer AO
10/2007 – 05/2009	Assistenzarzt in der Klinik für Unfallchirurgie im St. Johannes Hospital Duisburg
06/2009- 05/2010	Assistenzarzt in der Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie im St. Barbara Hospital Gladbeck
Juli 2010	Assistenzarzt in der Klinik für Orthopädie im St. Josef Hospital Bonn-Beul