

Aus der Klinik für Dermatologie und Venerologie der Universität zu Lübeck  
Direktor: Prof. Dr. med. Detlef Zillikens  
und der PsoriSol-Klinik für Dermatologie und Allergologie, Hersbruck  
Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. med. Ulrich Amon

---

**Allergische Erkrankungen bei Hersbrucker Schülern der Grundschule,  
Hauptschule, Realschule und dem Gymnasium**  
**Eine epidemiologische Studie in der Region Mittelfranken**

**Inauguraldissertation**

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

vorgelegt von  
Astrid Menne  
aus Würzburg

Hersbruck 2005

1. Berichterstatter/Berichterstatterin: Prof. Dr. med. Ulrich Amon
2. Berichterstatter/Berichterstatterin: Prof. Dr. med. Torsten Schäfer

Tag der mündlichen Prüfung: 06.07.2006

Zum Druck genehmigt. Lübeck, den 06.07.2006

gez. Prof. Dr. med. Wolfgang Jelkmann

- Dekan der Medizinischen Fakultät -

| Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                 | Seite     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Einleitung .....</b>                                                                                                                                                                                                                             | <b>7</b>  |
| <b>2. Ziele der Studie .....</b>                                                                                                                                                                                                                       | <b>23</b> |
| <b>3. Kollektive und Methoden.....</b>                                                                                                                                                                                                                 | <b>26</b> |
| 3.1. Methodik der Datenerhebung .....                                                                                                                                                                                                                  | 26        |
| 3.2. Untersuchtes Kollektiv .....                                                                                                                                                                                                                      | 28        |
| 3.3. Methoden der Datenverarbeitung und der Dokumentation (verwendete Datenbank- und Statistiksyste) .....                                                                                                                                             | 29        |
| 3.4. Überblick über die verwendeten statistisch-deskriptiven Kennwerte .....                                                                                                                                                                           | 29        |
| 3.5. Überblick über die verwendeten Testverfahren zur Bestimmung der statistischen Signifikanz und Zielsetzung .....                                                                                                                                   | 30        |
| 3.6. Hinweise zur statistischen Symbolik .....                                                                                                                                                                                                         | 30        |
| <b>4. Ergebnisse .....</b>                                                                                                                                                                                                                             | <b>31</b> |
| 4.1. Zusammensetzung der Stichprobe nach Schultyp und Klassenhäufigkeiten (Rücklauf-, Einlade- und Teilnehmerquoten je Schule, Klasse und Geschlecht), Prüfung an der Demographie und an Symptomen .....                                               | 31        |
| 4.2. Demographische Kennwerte der Grundgesamtheit (Verteilung der Geschlechter, Alter, Gewicht, Größe) der untersuchten Schüler .....                                                                                                                  | 32        |
| 4.3. Anamnestische Faktoren (regelmäßige sportliche Aktivität, Tierhaltung im Haus oder außerhalb des Hauses, Rauchen in der Wohnung, Atopie bei Verwandten ersten Grades, Stillen und Stillzeit, Rauchen in der Schwangerschaft oder Stillzeit) ..... | 37        |
| 4.4. Prävalenzraten bereits bekannter atopischer Erkrankungen (Lebenszeit-Prävalenz) und statistischer Konfidenzen (atopische Dermatitis, Rhinokonjunktivitis, Asthma, Nahrungsmittelallergien, Tierhaarallergien, Hausstaubmilbenallergie) .....      | 41        |
| 4.4.1    Überblick.....                                                                                                                                                                                                                                | 41        |
| 4.4.2    Ranking.....                                                                                                                                                                                                                                  | 45        |
| 4.5. Prävalenzraten aktuell beobachteter Beschwerden (Periodenprävalenz) und Angabe statistischer Konfidenzen.....                                                                                                                                     | 46        |
| 4.5.1    Überblick.....                                                                                                                                                                                                                                | 46        |
| 4.5.2    Juckende Haut inklusive Lokalisation der betroffenen Stellen.....                                                                                                                                                                             | 51        |
| 4.5.3    Rhinokonjunktivale Beschwerden (Niesanfälle oder Naselaufen oder verstopfte Nase und tränende,                                                                                                                                                |           |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|           | brennende oder juckende Augen) inklusive Persistenz und Jahreszeit .....                                                                                                                                                                                         | 56        |
| 4.5.4     | Prävalenz von Niesanfällen, laufender oder verstopfter Nase inklusive Dauer und Jahreszeit.....                                                                                                                                                                  | 60        |
| 4.5.5     | Augenjucken, -tränen oder -brennen inklusive Dauer und Jahreszeit .....                                                                                                                                                                                          | 62        |
| 4.5.6     | Asthma inklusive Persistenz und Jahreszeit und unter sportlicher Belastung .....                                                                                                                                                                                 | 64        |
| 4.5.7     | Nahrungsmittelunverträglichkeiten.....                                                                                                                                                                                                                           | 67        |
| 4.5.8     | Mehrfacherkrankungen und durchschnittliche Krankheitshäufigkeit (multisymptomatische Atopiker als Verteilung und individueller Durchschnittswert), Rhinokonjunktivitis in der Summe mit den übrigen drei Symptomen (juckende Haut, Nahrungsmittel, Asthma) ..... | 71        |
| 4.6.      | Auswertung der Prävalenzen aktuell beobachteter Beschwerden (juckende Haut, Rhinokonjunktivitis, Asthma, Nahrungsmittelunverträglichkeiten) .....                                                                                                                | 73        |
| 4.6.1     | Atopie-Prävalenz nach Schultyp und Alter (Kinder versus Jugendliche) .....                                                                                                                                                                                       | 73        |
| 4.6.2     | Atopie-Prävalenz nach Geschlecht.....                                                                                                                                                                                                                            | 74        |
| 4.6.3     | Tierhaltungskorrelierte Atopie-Prävalenzen .....                                                                                                                                                                                                                 | 75        |
| 4.6.4     | Tierhaltungskorrelierte Atopie-Prävalenzen (Berücksichtigung des Ortes der Tierhaltung).....                                                                                                                                                                     | 76        |
| 4.6.5     | Atopie-Prävalenzen in Korrelation mit sportlicher Aktivität.....                                                                                                                                                                                                 | 77        |
| 4.6.6     | Körpermassenkorrelierte Atopie-Prävalenzen (gemäß anerkannter BMI-Schwellen).....                                                                                                                                                                                | 78        |
| 4.6.7     | Atopie-Prävalenzen je nach Rauchen im Elternhaus .....                                                                                                                                                                                                           | 79        |
| 4.6.8     | Atopie-Prävalenzen je nach Rauchkonsum in der Schwangerschaft und Stillzeit .....                                                                                                                                                                                | 80        |
| 4.6.9     | Atopie-Prävalenz je nach Stillen .....                                                                                                                                                                                                                           | 81        |
| 4.6.10    | Atopie-Prävalenzen je nach Atopie bei Verwandten ersten Grades .....                                                                                                                                                                                             | 82        |
| 4.7.      | Anteil der bereits therapierten Allergien.....                                                                                                                                                                                                                   | 83        |
| 4.8.      | Ergebnisse des Prick-Tests und Prick-to-prick-Tests .....                                                                                                                                                                                                        | 83        |
| <b>5.</b> | <b>Diskussion.....</b>                                                                                                                                                                                                                                           | <b>85</b> |
| 5.1.      | Datenerhebung.....                                                                                                                                                                                                                                               | 85        |
| 5.2.      | Atopieprävalenz gesamt .....                                                                                                                                                                                                                                     | 89        |
| 5.3.      | Prävalenzraten für Neurodermitis .....                                                                                                                                                                                                                           | 90        |

|            |                                                                                    |            |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.3.1      | Lebenszeitprävalenz für Neurodermitis.....                                         | 90         |
| 5.3.2      | Periodenprävalenz für Neurodermitis.....                                           | 91         |
| 5.4.       | Prävalenzraten für rhinokonjunktivale Beschwerden .....                            | 92         |
| 5.4.1      | Lebenszeitprävalenz für rhinokonjunktivale Beschwerden.....                        | 92         |
| 5.4.2      | Periodenprävalenz für rhinokonjunktivale Beschwerden.....                          | 93         |
| 5.5.       | Prävalenzraten für Asthma .....                                                    | 95         |
| 5.5.1      | Lebenszeitprävalenz für Asthma.....                                                | 95         |
| 5.5.2      | Periodenprävalenz für Asthma.....                                                  | 96         |
| 5.6.       | Prävalenzraten für Nahrungsmittelallergien.....                                    | 100        |
| 5.6.1      | Lebenszeitprävalenz für Nahrungsmittelallergien .....                              | 100        |
| 5.6.2      | Periodenprävalenz für Nahrungsmittelunverträglichkeiten .....                      | 101        |
| 5.7.       | Mehrfacherkrankungen.....                                                          | 103        |
| 5.8.       | Atopieprävalenz nach Schultyp .....                                                | 104        |
| 5.9.       | Atopieprävalenz nach Geschlecht .....                                              | 106        |
| 5.10.      | Tierhaltungskorrelierte Atopieprävalenzen .....                                    | 107        |
| 5.11.      | Atopie-Prävalenzen in Korrelation mit sportlicher Aktivität.....                   | 110        |
| 5.12.      | Körpermassenkorrelierte Atopie-Prävalenzen (gemäß anerkannter BMI-Schwellen) ..... | 110        |
| 5.13.      | Atopie-Prävalenzen in Abhängigkeit von Nikotinkonsum im Elternhaus ...             | 113        |
| 5.14.      | Atopie-Prävalenzen je nach Tabakkonsum in der Schwangerschaft und Stillzeit .....  | 114        |
| 5.15.      | Atopie-Prävalenz je nach Stillen .....                                             | 115        |
| 5.16.      | Atopie-Prävalenzen je nach Atopie bei Verwandten ersten Grades .....               | 116        |
| 5.17.      | Anteil der bereits therapierten Allergien.....                                     | 116        |
| 5.18.      | Ergebnisse der Hauttestungen .....                                                 | 117        |
| <b>6.</b>  | <b>Zusammenfassung.....</b>                                                        | <b>121</b> |
| <b>7.</b>  | <b>Literatur .....</b>                                                             | <b>124</b> |
| <b>8.</b>  | <b>Fragebogen zu Allergien für Schüler .....</b>                                   | <b>135</b> |
| <b>9.</b>  | <b>Danksagungen.....</b>                                                           | <b>139</b> |
| <b>10.</b> | <b>Lebenslauf.....</b>                                                             | <b>140</b> |

### **Abkürzungsverzeichnis**

|                  |                                                                                                   |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AD               | Atopische Dermatitis                                                                              |
| BMI              | Body Mass Index = Körpergewicht (kg) / Körpergröße <sup>2</sup> (m <sup>2</sup> )                 |
| CO               | Kohlenmonoxid                                                                                     |
| EAACI            | European Academy of Allergology and Clinical Immunology                                           |
| ISAAC            | The International Study for Asthma and Allergies in Childhood<br>[ISAAC, no authors listed, 1998] |
| NO <sub>2</sub>  | Stickstoffdioxid                                                                                  |
| O <sub>3</sub>   | Ozon                                                                                              |
| PM <sub>10</sub> | Feinstaub-PM <sub>10</sub> , Schwebstaubteilchen bis zu einer Größe<br>von 10 µg                  |
| RCA              | Rhinokonjunktivitis allergica                                                                     |
| SO <sub>2</sub>  | Schwefeldioxid                                                                                    |

## 1. Einleitung

Allergien haben sich in den letzten Jahrzehnten weltweit zu einer modernen „Epidemie“ mit bedeutenden gesundheitlichen Problemen entwickelt, ohne dass die Ursachen hierfür wirklich bekannt wären. Unter den erwachsenen Bundesbürgern geben 10–20% an, unter einer allergischen Erkrankung zu leiden [Wahn und Wichmann, 2000].

Die Zahl der an allergischem Bronchialasthma erkrankten Personen ist allein in den 80er Jahren des letzten Jahrhunderts um das Doppelte gestiegen [Aas et al., 1997]. In westlichen Ländern stellt das Asthma bronchiale die häufigste chronische Erkrankung im Kindesalter dar [von Mutius, 1999]. Aus der Schweiz gibt es Angaben zur Heuschnupfenprävalenz aus dem Jahr 1926. Betrug damals der Anteil noch 0,83% der Bevölkerung, so stieg dieser bis zum Jahr 1991 mit 11,1% auf das mehr als Zehnfache dieses Wertes an [Bachert et al., 2004a].

Dabei sind atopische Erkrankungen insofern „Kinderkrankheiten“, als sie sich meist früh im Säuglings- und Kleinkindalter manifestieren und mitunter dann das ganze Leben der betroffenen Patienten bestimmen können [Bachert et al., 2004b]. Das Atopische Ekzem als die primäre Krankheitsmanifestation tritt in der Mehrzahl der Fälle bereits im ersten Lebensjahr auf. Derzeit entwickeln gut 10% aller Säuglinge bis zum ersten Lebensjahr ein Ekzem, welches häufig über 2-3 Jahre ausgeprägt weiter bestehen kann, bevor dann bei einem recht hohen Prozentsatz ein Abklingen der entzündlichen Hautveränderungen oder mitunter sogar eine vollständige Rückbildung der Erkrankung registriert werden kann [Bachert et al., 2004b]. Etwa ein Drittel aller Säuglinge und Kleinkinder mit atopischer Dermatitis entwickeln eine Nahrungsmittelallergie. Auf einer Rangliste ganz oben stehen dabei Hühnerei, Kuhmilch, aber zunehmend auch Erdnuss [Aas et al., 1997]. Ähnlich wie das Ekzem, so ist auch eine Nahrungsmittelallergie, beginnend im Säuglingsalter, glücklicherweise bei der Mehrzahl der Kinder nur über einige Jahre von Bedeutung. Viele Kinder können Nahrungsmittel, gegen die noch im Säuglingsalter eine eindeutige Allergie bestand, bereits als Schulkinder wieder vertragen [Bachert et al., 2004b]. In einer deutschen Studie hatten 8,4% aller untersuchten Kinder zum ersten Geburtstag ein erhöhtes spe-

zifisches IgE für Hühnerei entwickelt. Sensibilisierungen für Hühnerei zeigten sich in der Folge als zuverlässiger Parameter für eine weitere Allergiekarriere. So entwickelten die meisten dieser Kinder bis zum 3. Geburtstag inhalative Sensibilisierungen [Nickel et al., 1997]. Auch das atopische Ekzem kann bei vielen Kindern als Vorstufe einer allergischen Atemwegserkrankung angesehen werden, die sich in der Regel zwischen dem 3. und 10. Lebensjahr manifestiert. Die meisten dieser Patienten entwickeln eine saisonale allergische Rhinokonjunktivitis mit unterschiedlicher Krankheitsausprägung während der Frühjahrs- und Sommermonate. In anderen Fällen kommt es im Vorschulalter zur Manifestation eines Asthma bronchiale, welches entweder saisonal oder auch ganzjährig auftritt [Bachert et al., 2004b]. Besonders bei Kindern und Jugendlichen hat wiederum eine Inhalationsallergie eine besondere Bedeutung für eine bronchiale Entzündung. Diese ist Wegbereiter für einen Etagenwechsel, die Entstehung eines Asthma bronchiale [Bauer, 2001]. Obwohl wenige epidemiologische Daten vorliegen, kann heute nicht mehr daran gezweifelt werden, dass parallel zum Anstieg der Pollenallergien, eine Zunahme der so genannten pollenassozierten Nahrungsmittelallergien zu verzeichnen ist [Henzgen et al., 2005]. Grundlage für die Mehrzahl IgE-vermittelter Nahrungsmittelallergien bei Jugendlichen und Erwachsenen sind kreuzreagierende Allergene. Ähnliche Molekülstrukturen in Inhalations- und Nahrungsmittelallergenen bedingen die Bildung kreuzreagierender IgE-Antikörper. Damit wird infolge der Sensibilisierung gegen ein Kreuzallergen, meist primär ein Inhalationsallergen, ein ganzes Spektrum an Sensibilisierungen ausgelöst. Bereits der Erstkontakt mit dem Nahrungsmittel kann dann eine anaphylaktische Reaktion provozieren. So sind immunologische Kreuzreaktionen bei Jugendlichen und Erwachsenen die häufigste Ursache für Nahrungsmittelallergien [Henzgen et al., 2005]. Schäfer und Mitarbeiter konnten zeigen, dass Erwachsene mit Nahrungsmittelallergien und –intoleranzen häufig gleichzeitig unter anderen atopischen Erkrankungen leiden. Der Heuschnupfen ist bei Erwachsenen, die gleichzeitig unter Nahrungsmittelallergien und Nahrungsmittelintoleranzen leiden in der Regel deutlich ausgeprägter [Schäfer et al., 2001a].

Verschiedene Langzeituntersuchungen in einigen europäischen Ländern haben eine Zunahme allergischer Erkrankungen im Kindesalter belegen können [Aas

et al., 1997; Williams et al., 1999; Gassner-Bachmann und Wüthrich, 2000]. Von den rund 9 Millionen in Deutschland lebenden Kindern und Jugendlichen im Alter von 5-15 Jahren leiden derzeit schätzungsweise 600.000 (6-7%) unter Neurodermitis, 270.000 bis 630.000 unter Asthma (3-7%) und 270.000 bis 990.000 (3-11%) unter Heuschnupfen. Derzeit stehen etwas 460 Kinderärzte mit zusätzlicher Qualifikation in der Allergologie zur Verfügung [Statistisches Bundesamt, 1997; Bundesärztekammer, 1998].

Die Aufklärung über ein mögliches allergisches Risikoprofil, die Früherkennung und Prävention allergischer Erkrankungen im Kindesalter obliegen den Pädiatern, Hausärzten, Hautärzten und nicht zuletzt der Fürsorge der informierten Eltern. Nicht immer wird einer allergischen Symptomatik bei Kindern, aber gerade auch bei Jugendlichen, die nötige Aufmerksamkeit geschenkt. Nur 10% der Allergiker werden in Deutschland adäquat versorgt [Bachert et al., 2004d]. Viele Betroffene wissen überhaupt nicht, dass ihre Beschwerden allergischer Natur sind. Insbesondere zwischen dem zweiten und fünften Lebensjahr, in dem häufig im Rahmen rekurrierender Atemwegsinfektionen Episoden mit offensichtlicher Obstruktion und auch für Laien erkennbaren pfeifenden Atmung auftreten, ist die Unterscheidung zwischen einer altersspezifischen, aber längerfristig vorübergehenden obstruktiven Bronchitis und einem beginnenden Asthma bronchiale nicht immer leicht [Bachert et al., 2004b].

Der Begriff „Allergie“ stellt heute für den Großteil der Bevölkerung kein Fremdwort mehr dar. Er dient in der Umgangssprache oft als Erklärung für ein diffuses und komplexes Beschwerdebild. Gleichzeitig werden bei den Betroffenen, aber auch in medizinischen Fachkreisen, allergische Symptome häufig nicht als solche erkannt bzw. bagatellisiert und führen unbehandelt in der Folge zu einer Ausweitung des Krankheitsgeschehens. So kann durch eine rechtzeitig eingeleitete spezifische Hyposensibilisierungsbehandlung das Auftreten neuer Sensibilisierungen reduziert werden, gleichzeitig wird der Übergang in ein Asthma bronchiale erschwert. [Bauer, 2001; Bachert et al., 2004].

Atopische Erkrankungen manifestieren sich aus einem komplexen Zusammenspiel von Einflüssen aus Genetik und Umwelt. Veränderungen genetischer Prädispositionen können jedoch über einen derartig kurzen Beobachtungszeitraum

und für die Varianz der beobachteten Populationen nicht als Erklärung dienen. Als Ursache für die Zunahme allergischer Erkrankungen werden die rasanten Veränderungen unserer Umwelt- und Lebensbedingungen in den letzten Jahrzehnten gesehen [von Mutius, 1999, Ring et al., 2001]. Faktoren, die in summa als „western lifestyle“ bezeichnet werden, wie kleinere Familiengröße, seltenere und leichtere Infekte in der frühen Kindheit, gestiegener Lebensstandard, veränderte Ernährungsgewohnheiten, Außen- und Innenluftschadstoffe sowie höhere Allergenexposition in Innenräumen durch bessere Wohnraumdämmung, sind Gegenstand zahlreicher Untersuchungen [Bergmann et al., 1994; Alm et al., 1999; Lau et al., 2000; von Mutius et al., 2000; Burr et al., 2003; Oberle et al., 2003; Schäfer et al., 2003; Behrens et al., 2004; Foliakie et al., 2004; Gern et al., 2004; Grüber et al., 2004; Sandin et al., 2004; Ståhl Benn et al., 2004; Weiland et al., 2004].

Eine bedeutende Rolle bei der weltweiten Zunahme allergischer Erkrankungen wird dabei insbesondere in der reduzierten Aktivierung allgemeiner immunologischer Kontrollmechanismen, bedingt durch erhöhte Sauberkeit und Hygiene in unserem Umfeld, gesehen [Renz und Herz, 2002]. Speziell wird diese Kontrollfunktion den regulierenden T-Zellen, die Interleukin (IL)-10 oder Tumor growth factor (TGF)- $\beta$  produzieren, zugeschrieben. Wesentliche Faktoren, die zu einer veränderten immunologischen Antwort führen sind dabei: weniger Wurminfektionen, weniger Kontakt zu landwirtschaftlichen Viehbeständen, verringerter Kontakt zu Mykobakterien aus dem Erdreich, veränderte bakterielle Besiedlungen des Magen-Darmtraktes sowie weniger Infektionen mit Hepatitis A [Platts-Mills et al., 2005].

Beweise für diese Hypothese finden sich in zahlreichen Studien, die sowohl Stadt- und Landbevölkerung, als auch den spezifischen Fall genetisch gleicher Bevölkerungen in West- und Ostdeutschland untersuchen [von Mutius et al., 1994; Nowak et al., 1996; Nicolai et al., 1997; Duhme et al., 1998; Heinrich et al., 1998; von Mutius et al., 1998; Krämer et al., 1999; Heinrich et al., 1999; Weiland et al., 1999; Stewart et al., 2001; Krämer et al., 2002; Behrens et al., 2004]. So sind Asthma und allergische Erkrankungen seltener in Entwicklungsländern, die per se einen geringeren Hygienestandard aufweisen, zu finden [ISAAC, no authors listed, 1998; von Mutius, 1999]. Schäfer und Mitarbeiter

konnten zeigen, dass Wurminfektionen negativ mit atopischem Ekzem und allergischen Sensibilisierungen - vor allem für Hausstaubmilbe - korrelieren [Schäfer et al., 2005].

In der bislang größten weltweiten Studie zur Prävalenz von Asthma, allergischer Rhinokonjunktivitis und atopischer Dermatitis wurden 463.801 Kinder im Alter von 13–14 Jahren und 304.796 Kinder im Alter von 6–7 Jahren untersucht [Asher et al., 1995; ISAAC, no authors listed, 1998]. An der Studie nahmen 155 Zentren aus 56 Ländern teil. Diese Zahlen erlaubten erstmals einen internationalen Vergleich der Allergieprävalenzen. Dabei war Deutschland lediglich mit den zwei Zentren Greifswald (mit 3.169 Schülern) und Münster (mit 4.003 Schülern) beteiligt. Die Streubreite der Prävalenzen war international beachtlich, die deutschen Zentren lagen dabei im statistischen Mittelfeld.

Wie zahlreiche andere Studien zur Allergieprävalenz bei Kindern in Deutschland zeigen konnten, ist allerdings auch eine erhebliche Binnenvarianz der Prävalenzen zu beobachten. Eine Übersicht zu diesen Untersuchungen ist in den Tabellen 1, 2 und 3 zusammengestellt. In die Übersicht wurde außerdem eine Schweizer „Bauernkinder“-Studie aufgenommen [Gassner-Bachmann et al., 2000].

**Tabelle 1: Prävalenzen von Symptomen allergischer Erkrankungen in [%] aus epidemiologischen Querschnittstudien an 5-8jährigen Kindern in Deutschland geändert nach [Krämer et al., 1992<sup>1</sup>; Schäfer et al., 1996<sup>2</sup>; Duhme et al., 1998<sup>3</sup>; Weiland et al., 1999<sup>4</sup>; Krämer et al., 1999<sup>5</sup>, von Ehrenstein et al., 2000<sup>6</sup>, Krämer et al, 2002<sup>7</sup>]**

| Ort<br>(Jahr der<br>Untersuchung)                    | jemals<br>Asthma | jemals<br>RCA    | jemals<br>Ekzem   | Pfeifende<br>Atmung in<br>den letzten 12<br>Monaten | Niesanfälle<br>und juckende<br>Augen in<br>den letzten 12 Monaten | juckender<br>Hautaus-<br>schlag in den<br>letzten 12 Monaten |
|------------------------------------------------------|------------------|------------------|-------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Leipzig <sup>1</sup> (1991)                          | 2,2 <sup>§</sup> | 1,0 <sup>§</sup> | 13,0 <sup>§</sup> | -                                                   | -                                                                 | -                                                            |
| Halle <sup>1</sup> (1991)                            | 2,1 <sup>§</sup> | 1,3 <sup>§</sup> | 15,0 <sup>§</sup> | -                                                   | -                                                                 | -                                                            |
| Magdeburg <sup>1</sup><br>(1991)                     | 1,4 <sup>§</sup> | 1,6 <sup>§</sup> | 15,0 <sup>§</sup> | -                                                   | -                                                                 | -                                                            |
| Osterburg, Gardelegen, Salzwedel <sup>1</sup> (1991) | 1,1 <sup>§</sup> | 1,2 <sup>§</sup> | 14,9 <sup>§</sup> | -                                                   | -                                                                 | -                                                            |
| Köln, Düsseldorf <sup>1</sup> (1991)                 | 3,5 <sup>§</sup> | 2,6 <sup>§</sup> | 10,0 <sup>§</sup> | -                                                   | -                                                                 | -                                                            |
| Borken <sup>1</sup> (1991)                           | 1,6 <sup>§</sup> | 1,5 <sup>§</sup> | 7,0 <sup>§</sup>  | -                                                   | -                                                                 | -                                                            |
| Duisburg-Nord <sup>2</sup><br>(1991)                 | 1,3 <sup>§</sup> | 2,0 <sup>§</sup> | 9,2 <sup>§</sup>  | -                                                   | -                                                                 | 5,7                                                          |
| Duisburg-Süd <sup>2</sup><br>(1991)                  | 2 <sup>§</sup>   | 3,9 <sup>§</sup> | 12,2 <sup>§</sup> | -                                                   | -                                                                 | 7,3                                                          |
| Essen <sup>2</sup><br>(1991)                         | 1,1 <sup>§</sup> | 0,6 <sup>§</sup> | 20,6 <sup>§</sup> | -                                                   | -                                                                 | 14,6                                                         |
| Borken <sup>2</sup><br>(1991)                        | 0,8 <sup>§</sup> | 1,6 <sup>§</sup> | 8,9 <sup>§</sup>  | -                                                   | -                                                                 | 15,3                                                         |
| Halle <sup>2</sup><br>(1991)                         | 1,4 <sup>§</sup> | 1,4 <sup>§</sup> | 16 <sup>§</sup>   | -                                                   | -                                                                 | 17,5                                                         |
| Münster <sup>3</sup><br>(1994/1995)                  | 3,8              | 5,7***           | 14,7***           | 8,5***                                              | 5,7***                                                            | 7,1                                                          |
| Greifswald <sup>3</sup><br>(1994/1995)               | 3,0              | 2,8              | 9,9               | 6,1                                                 | 4,5                                                               | 7,0                                                          |
| Dresden <sup>4</sup><br>(1995/1996)                  | 5,8***           | 4,3              | 17,5              | 6,9***                                              | 5,6***                                                            | 11,8***                                                      |
| Leipzig <sup>4</sup><br>(1995/1996)                  | 7,5***           | 2,6***           | 13,5***           | 8,2                                                 | 4,4***                                                            | 9,8                                                          |
| München <sup>4</sup><br>(1995/1996)                  | 10,0             | 4,6              | 15,9              | 9,0                                                 | 7,6                                                               | 9,0                                                          |
| Ost-Stadt <sup>5</sup><br>(1991-1995)                | 2,2 <sup>§</sup> | 1,4 <sup>§</sup> | 14,0 <sup>§</sup> | 17,2                                                | 15,6/4,3 *                                                        | -                                                            |
| Ost-Land <sup>5</sup><br>(1991-1995)                 | 1,3 <sup>§</sup> | 0,8 <sup>§</sup> | 13,7 <sup>§</sup> | 13,7                                                | 8,8/2,5 *                                                         | -                                                            |
| West-Stadt <sup>5</sup><br>(1991-1994)               | 3,4 <sup>§</sup> | 3,8 <sup>§</sup> | 15,4 <sup>§</sup> | 20,2                                                | 14,6/5,1 *                                                        | -                                                            |
| West-Land <sup>5</sup><br>(1991-1994)                | 1,8 <sup>§</sup> | 1,7 <sup>§</sup> | 11,0 <sup>§</sup> | 28,5                                                | 7,0/3,6 *                                                         | -                                                            |

\*: Niesanfälle und juckende Augen wurden getrennt voneinander untersucht; §: nach Arzt Diagnose; \*\*\*innerhalb der Studie signifikante Unterschiede p<0,05

**Tabelle 1 (Fortsetzung)**

| Ort<br>(Jahr der<br>Untersuchung)                                                      | jemals<br>Asthma    | jemals<br>RCA       | jemals<br>Ekzem   | Pfeifende<br>Atmung in<br>den letz-<br>ten 12<br>Monaten | Niesanfälle<br>und ju-<br>ckende<br>Augen in<br>den letzten<br>12 Mona-<br>ten | juckender<br>Hautaus-<br>schlag in den<br>letzten 12 Mo-<br>naten |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| bayerische<br>Nicht-<br>Bauernkinder <sup>6</sup><br>(1997)                            | 6,4 <sup>§</sup>    | 4,9 <sup>§</sup>    | 15,5 <sup>§</sup> | 8,1                                                      | 5,4                                                                            | 7,2                                                               |
| bayerische Kin-<br>der aus Nebe-<br>nerwerbsland-<br>wirtschaft <sup>6</sup><br>(1997) | 3,7 <sup>§***</sup> | 2,1 <sup>§***</sup> | 14,2 <sup>§</sup> | 5,4***                                                   | 3,2***                                                                         | 5,8                                                               |
| bayerische Bau-<br>ernkinder <sup>6</sup><br>(1997)                                    | 3,0 <sup>§***</sup> | 1,3 <sup>§***</sup> | 13,1 <sup>§</sup> | 5,8                                                      | 2,5***                                                                         | 6,5                                                               |
| Ostdeutsch-<br>land <sup>7</sup> (2000)                                                | 3,5 <sup>§</sup>    | 3,2 <sup>§</sup>    | 4,5 <sup>§</sup>  | -                                                        | -                                                                              | -                                                                 |
| Westdeutsch-<br>land <sup>7</sup> ((2000)                                              | 4,1 <sup>§</sup>    | 3,5 <sup>§</sup>    | 6,4 <sup>§</sup>  | -                                                        | -                                                                              | -                                                                 |

\*: Niesanfälle und juckende Augen wurden getrennt voneinander untersucht; §: nach Arztdiag-  
nose; \*\*\*innerhalb der Studie signifikante Unterschiede  $p < 0,05$

**Tabelle 2: Prävalenzen von Symptomen allergischer Erkrankungen in [%] aus epidemiologischen Querschnittstudien an 9-11jährigen Kindern in Deutschland geändert nach [von Mutius et al., 1992<sup>1</sup>; von Mutius et al., 1994<sup>2</sup>; von Mutius et al., 1998<sup>3</sup>; Weiland et al., 1999<sup>4</sup>; Zöllner et al., 2005<sup>5</sup>]**

| Ort<br>(Jahr der<br>Untersuchung)                 | jemals<br>Asthma | jemals<br>RCA | jemals<br>Ekzem | Pfeifende<br>Atmung in<br>den letzten 12<br>Monaten | Niesanfälle<br>und juckende<br>Augen in<br>den letzten 12 Monaten | juckender<br>Hautaus-<br>schlag in den<br>letzten 12 Monaten |
|---------------------------------------------------|------------------|---------------|-----------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Leipzig <sup>1</sup><br>(1991)                    | 7,3 §            | 2,4 §***      | 13,0 §          | 20,0                                                | 16,6***                                                           | 18,1                                                         |
| München <sup>1</sup><br>(1989/1990)               | 9,3 §            | 8,6 §         | 13,9 §          | 17,0                                                | 19,7                                                              | 17,7                                                         |
| Leipzig/Halle <sup>2</sup><br>(1991/1992)         | 7,2 §***         | 2,7 §***      | -               | 26,8                                                | -                                                                 | -                                                            |
| München <sup>2</sup><br>(1989/1990)               | 9,3 §            | 8,6 §         | -               | 17,0                                                | -                                                                 | -                                                            |
| Leipzig <sup>3</sup><br>(1995/1996)               | 6,8 §            | 5,1 §         | 14,2 §          | -                                                   | -                                                                 | -                                                            |
| Dresden <sup>4</sup><br>(1995/1996)               | 7,9***           | 9,8           | 16,6            | 7,9                                                 | 12,6***                                                           | 16,1***                                                      |
| München <sup>4</sup><br>(1995/1996)               | 10,3             | 9,3           | 17,5            | 8,6                                                 | 15,0                                                              | 11,5                                                         |
| Baden-<br>Württemberg <sup>5</sup><br>(2000/2001) | 5,6 §            | 9,1 §         | -               | 10,5                                                | 10,2                                                              | -                                                            |

§: nach Arzt Diagnose; \*\*\*innerhalb der Studie signifikante Unterschiede p<0,05

**Tabelle 3: Prävalenzen von Symptomen allergischer Erkrankungen in [%] aus epidemiologischen Querschnittstudien an 12-16jährigen Kindern in Deutschland geändert nach [Weiland et al., 1994<sup>1</sup>; Duhme et al., 1998<sup>2</sup>, Gassner-Bachmann und Wüthrich, 2000<sup>3</sup>]**

| Ort<br>(Jahr der<br>Untersuchung)                                                         | jemals<br>Asthma | jemals<br>RCA | jemals<br>Ekzem | Pfeifende<br>Atmung<br>in den<br>letzten 12<br>Monaten | Niesanfälle<br>und ju-<br>ckende<br>Augen in<br>den letzten<br>12 Mona-<br>ten | juckender<br>Hautaus-<br>schlag in den<br>letzten 12 Mo-<br>naten |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|-----------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Bochum <sup>1</sup><br>(1991)                                                             | -                | -             | -               | 20,8                                                   | 22,8                                                                           |                                                                   |
| Münster <sup>2</sup><br>(1994/1995)                                                       | 7,1***           | 21,5***       | 10,6***         | 13,1                                                   | 14,7***                                                                        | 7,3                                                               |
| Greifswald <sup>2</sup><br>(1994/1995)                                                    | 4,3              | 11,9          | 5,9             | 12,8                                                   | 12,6                                                                           | 6,7                                                               |
| Grabs/ <b>Schwei</b><br><b>z</b> Nicht-<br>Bauernkinder <sup>3</sup><br>(1983-1999)       | 9,2              | 18,7          | -               | -                                                      | 15,2                                                                           | -                                                                 |
| Grabs/ <b>Schwei</b><br><b>z</b> Gelegentlich<br>Bauernkinder <sup>3</sup><br>(1983-1999) | 4,3              | 9,1           | -               | -                                                      | 9,6                                                                            | -                                                                 |
| Grabs/ <b>Schwei</b><br><b>z</b> Bauernkin-<br>der <sup>3</sup><br>(1983-1999)            | 2,3              | 2,3           | -               | -                                                      | 0,0                                                                            | -                                                                 |
| Grabs/ <b>Schwei</b><br><b>z</b> gesamt <sup>3</sup><br>(1999)                            | 10,3             | 17,5          | -               | -                                                      | 11,3                                                                           | -                                                                 |

§: nach Arzt diagnose; \*\*\*innerhalb der Studie signifikante Unterschiede p<0,05

So variieren die Angaben für die Periodenprävalenzen beim Ekzem international [ISAAC, no authors listed, 1998] von 0,3-20,5%. Diese sechzigfache Streubreite war für alle untersuchten atopischen Erkrankungen am höchsten. Höchste Prävalenzen fanden sich in einigen Zentren in Skandinavien. Diese Zentren waren aber nicht unter denen mit der höchsten Asthma-Prävalenz zu finden. Zentren mit niedriger Prävalenz für atopische Dermatitis korrelierten mit Zentren mit niedriger Prävalenz für Asthma und RCA. Die deutschen Zentren der ISAAC-Studie [Duhme et al., 1998] lagen bei der Neurodermitis im Mittelfeld. So waren unter den 5-8jährigen in Münster 7,1% betroffen, in Greifswald 7,0%. Unter den 12-15jährigen waren in Münster 7,3% betroffen und in Greifswald 6,7%. Signifikante Unterschiede waren im Gegensatz zur Lebenszeitprävalenz für Ekzeme nicht zu beobachten (Tabelle 1 und 3). In Deutschland finden sich in weiteren Untersuchungen Periodenprävalenzen zwischen 5,7% für Duisburg-Nord

1991 [Schäfer et al., 1996] und im gleichen Untersuchungsjahr für Leipzig mit 18,1% [von Mutius et al., 1992]. Dabei waren alle Altersklassen aus Tabelle 1, 2 und 3 ähnlich häufig betroffen. Dresdner Kinder waren in der Untersuchung von Weiland und Mitarbeitern [Weiland et al., 1999] mit 16,1% bei den 9-11jährigen und 11,8% bei den 5-7jährigen signifikant häufiger betroffen als Münchner Kinder im gleichen Alter (jeweils 11,5 % und 9,0%) bzw. Kinder aus Leipzig im Alter von 5-7 Jahren mit 9,8%.

Die Angaben für jemals beobachtetes Ekzem variieren in deutschen Untersuchungen zwischen 4,5% für Ostdeutschland im Jahr 2000 [Krämer et al., 2000] und 20,6% für Essen im Jahre 1991 [Schäfer et al., 1996]. Signifikante Unterschiede fanden sich dabei in der Arbeit von Duhme und Mitarbeitern [Duhme et al., 1998] für 5-8jährige und 12-15jährige in Münster mit 14,7% bzw. 10,6% im Vergleich zu den Greifswalder Kindern mit 9,9% bzw. 5,9%, sowie in der Arbeit von Weiland et al. [Weiland et al., 1999] für Leipzig mit 13,5% im Vergleich zu München mit 15,9% und Dresden mit 17,5%. Die Fragestellung nach „Ekzem“ oder „jemals nach Arzt Diagnose Ekzem“ hatte keinen offensichtlichen Einfluss auf die Prävalenzen und damit auf die Beantwortung der Frage. Soweit ein Vergleich verschiedener Arbeiten untereinander möglich ist, sind höhere Prävalenzen eher in größeren Städten wie München, Leipzig, Essen oder Dresden zu beobachten (Tabellen 1, 2 und 3). Dagegen hatte der Aufenthalt auf dem Bauernhof in der Arbeit von von Ehrenstein [von Ehrenstein et al., 2000] keinen Einfluss auf die Entwicklung oder Vorbeugung eines Ekzems. So zeigten bayerische Bauernkinder eine Lebenszeitprävalenz von 13,1% für Ekzeme, Kinder aus Nebenerwerbslandwirtschaft waren zu 14,2% und Nicht-Bauernkinder zu 15,5% betroffen. In Deutschland sind Schulanfänger ähnlich häufig von Ekzemen betroffen wie ältere Kinder im Alter von 9-11 oder 12-16 Jahren (Tabelle 1, 2 und 3).

Für Heuschnupfen liegt die internationale Streubreite [ISAAC, no authors listed, 1998] zwischen 1,4-39,7% und war damit noch höher als für asthmatische Beschwerden. Zentren mit der größten Häufigkeit für allergische Rhinokonjunktivitis waren weltweit verteilt. Die höchsten Raten wurden in Studienzentren in Nigeria, Paraguay, Hongkong, Kanada und Australien gefunden. Länder mit niedrigen Asthmaraten, z.B. Albanien, Estland, Indonesien und Russland, hatten

auch niedrigere Prävalenzraten für Symptome der Rhinokonjunktivitis. Im Gegensatz zu den Asthma-Prävalenzen war eine Gruppierung nach Regionen nicht möglich. Dieses lässt vermuten, dass die Risikofaktoren für Asthma nicht mit den Risikofaktoren für Rhinokonjunktivitis identisch sind oder dass diese mit einer gewissen Latenzzeit auftreten oder einen anderen zeitlichen Verlauf zeigen.

In Deutschland war die geringste Heuschnupfenprävalenz bei bayerischen Bauernkindern in einer Untersuchung aus dem Jahr 1997 mit 2,5% zu finden [von Ehrenstein et al., 2000]. Gassner-Bachmann und Wüthrich fanden in der Landgemeinde Grabs in der Schweiz zwischen 1983-1999 unter den untersuchten Bauernkindern sogar kein einziges mit Heuschnupfen [Gassner-Bachmann und Wüthrich, 2000]. Höchste Prävalenzen fanden sich im Jahr 1991 in Bochum mit 22,8% [Weiland et al., 1994]. So sind die Heuschnupfenprävalenzen bei älteren Kindern zwischen 9-11 Jahren (Tabelle 2) bzw. 12-16 Jahren (Tabelle 3) höher als bei den 5-8jährigen Kindern (Tabelle 1). Niedrigere Prävalenzen finden sich darüber hinaus in ländlichen oder kleinstädtischen Regionen. Dabei zeigte sich, dass besonders der Kontakt zum Bauernhof einen präventiven Effekt auf die Entwicklung eines Heuschnupfens hat. So waren in der Arbeiten von von Ehrenstein et al. und Gassner-Bachmann und Wüthrich Nicht-Bauernkinder deutlich häufiger von Heuschnupfen betroffen, als Kinder mit gelegentlichem Kontakt zum Bauernhof oder Bauernkinder [Ehrenstein et al., 2000; Gassner-Bachmann und Wüthrich, 2000]. Signifikante Unterschiede konnten darüber hinaus beim Vergleich zwischen Ost- und Westdeutschland beobachtet werden. So waren westdeutsche 5-8jährige und 12-15jährige Kinder aus Münster mit 5,7% bzw. 14,7% im Vergleich zu den ostdeutschen Greifswalder Kindern mit 4,5% bzw. 12,6% signifikant häufiger betroffen [Duhme et al., 1998]. Ebenso waren Münchner Kinder im Alter von 5-7 Jahren mit 7,6% signifikant häufiger betroffen, als Kinder aus Ostdeutschland in Leipzig mit 4,4% und Dresden mit 5,6% [Weiland et al., 1999]. In derselben Untersuchung konnte dieser Effekt auch bei den 9-11jährigen in Dresden mit 12,6% im Vergleich zu München mit 15% beobachtet werden. Von Mutius und Mitarbeiter fanden 1991 unter den 9-11jährigen Schülern in Leipzig 16,6% Heuschnupfenprävalenz, in München waren im Jahr 1989/1990 mit 19,7% signifikant mehr betroffen [von

Mutius et al., 1992].

Die Streubreite für jemals beobachteten Heuschnupfen liegt zwischen 0,6% in Essen 1991 [Schäfer et al., 1996] und 21,5% in Münster 1994/1995 [Duhme et al., 1998]. Auch hier konnte eine geringere Lebenszeitprävalenz für Kindern mit Kontakt zum Bauernhof im Vergleich zu Nicht-Bauernkindern beobachtet werden [Ehrenstein et al., 2000; Gassner-Bachmann und Wüthrich, 2000] (Tabelle 1 und 3). Ost-West-Unterschiede konnten bei den 5-8jährigen und 12-15jährigen für Münster mit 5,7% bzw. 21,5% im Vergleich zu Greifswald mit 2,8% bzw. 11,9% festgestellt werden [Duhme et al., 1998]. Dagegen waren in der Arbeit von Weiland und Mitarbeitern [Weiland et al., 1999] die Unterschiede bei den 5-7jährigen und 9-11jährigen für Dresden mit 4,3% bzw. 9,8% und München mit 4,6% bzw. 9,3% nicht signifikant. Lediglich 5-7jährige aus Leipzig gaben eine signifikant geringere Lebenszeitprävalenz für Heuschnupfen an. Von Mutius und Mitarbeiter wiederum fanden in zwei Untersuchungen hoch signifikante Unterschiede in Leipzig mit 2,4% bzw. in Leipzig und Halle mit 2,7% im Vergleich zu München mit 8,6% [von Mutius et al., 1992; von Mutius et al., 1994].

Für Asthma beträgt die weltweite Streuung zwischen 1,6%-36,8% [ISAAC, no authors listed, 1998]. Die Zentren mit der höchsten Asthmahäufigkeit lagen in Großbritannien (36,8% in Schottland) und Australien (33,5% in Adelaide). Die niedrigsten Asthmaraten wurden in Indien (1,6% in Akola), Indonesien (2,1% in Bandung), Albanien (2,6% in Tirana) und Georgien (3,6% in Kutaisi) beobachtet.

Auch national unterscheiden sich die Ergebnisse verschiedener Untersuchungen erheblich. So war 1997 bei bayerischen Kindern mit elterlicher Nebenerwerbslandwirtschaft eine Prävalenz von 5,4% gefunden worden [von Ehrenstein et al., 2000]. Bayerische Nicht-Bauernkinder waren in dieser Untersuchung mit 8,1% signifikant häufiger betroffen. In der Untersuchung von Krämer und Mitarbeitern in den Jahren zwischen 1991-1994 in ländlichen Kleinstädten Deutschlands konnte die höchste Asthmaprävalenz mit 28,5% gemessen werden [Krämer et al, 1999]. Auffallend war in dieser Untersuchung die sehr unterschiedliche Prävalenz für pfeifende Atmung in den 4 Kleinstädten von 38,2% im Jahr

1991 und 18,7% im Jahr 1994. Signifikante Unterschiede konnten Duhme und Mitarbeiter bei den Schulanfängern und 12-15jährigen zwischen Westdeutschland, Münster mit 8,5% bzw. 14,7% im Vergleich zu Ostdeutschland, Greifswald mit 6,1% bzw. 12,6% feststellen [Duhme et al., 1998]. Signifikante seltener waren ebenso ostdeutsche Schulanfänger aus Dresden mit 6,9% betroffen im Vergleich zu Kindern aus Leipzig mit 8,2% und München mit 9,0% [Weiland et al., 1999]. Bei den 9-11jährigen Kindern dieser Arbeit waren zwischen München und Dresden keine Unterschiede mehr zu beobachten. In Deutschland klagten Schulanfänger schon ähnlich häufig über pfeifende Atmung wie ihre älteren Schulkollegen im Alter zwischen 9-16 Jahren (Tabelle 1, 2 und 3).

Anders bei der Lebenszeitprävalenz für asthmatische Beschwerden. Hier liegen die Prävalenzen bei den 5-6jährigen in Deutschland durchschnittlich niedriger als bei den 9-11jährigen oder den 12-15jährigen. Die niedrigste Prävalenz für jemals beobachtetes Asthma konnte bei den Untersuchungen aus den Tabellen 1-3 in der Kleinstadt Borken im Jahr 1991 mit 0,8% gefunden werden [Schäfer et al., 1996] und die höchste in der Großstadt München 1995/1996 mit 10,3% [Weiland et al. 1999]. Kein Unterschiede hinsichtlich der Lebenszeitprävalenz für Asthma war beim Vergleich der 5-8jährigen in Greifswald mit Münster zu beobachten [Duhme et al., 1998]. Bei den 12-15jährigen waren aber wieder die Münsteraner Kinder mit 7% signifikant häufiger betroffen als die Kinder aus Greifswald mit 4,2%. Die 5-7jährigen in Ostdeutschland in Dresden und Leipzig, waren mit 5,8% bzw. 7,5% wiederum signifikant seltener betroffen als Münchner Kinder mit 10% [Weiland et al., 1999]. Auch die 9-11jährigen Münchner zeigten eine Lebenszeitprävalenz für Asthma von 10,3%. Hingegen waren die Dresdner Kinder mit 7,9% signifikant seltener erkrankt. Bayerische Bauernkinder zeigten eine Prävalenz von 3%, Kinder aus Höfen mit Nebenerwerbslandwirtschaft waren zu 3,7% betroffen und Nicht-Bauernkinder signifikant häufiger mit 6,4% [von Ehrenstein et al., 2000]. Krämer et al. fanden im Jahr 2000 in Ostdeutschland höhere Lebenszeitprävalenzen für Asthma (3,5%) als noch im Jahr 1991 mit 2,2% für Leipzig, 2,1% für Halle, 1,4% für Magdeburg und 1,1% in ostdeutschen Landgemeinden. In Köln und Düsseldorf betrug die Lebenszeitprävalenz für Asthma bereits 1991 3,5%. In Westdeutschland im Jahr 2000 4,1% [Krämer et al., 1992; Krämer et al., 2002]

Unter Berücksichtigung methodischer Unterschiede und differierender Selektionen der Stichproben dieser Untersuchungen (Tabelle 1, 2, 3), liegt Deutschland im internationalen Vergleich mit der ISAAC-Studie (ISAAC, 1998) im statistischen Mittelfeld.

Im wiedervereinigten Deutschland besteht eine einmalige Situation. Fast wie in einem natürlichen Experiment waren Bevölkerungsgruppen, die ähnliche genetische Veranlagungen teilen, im östlichen wie im westlichen Teil des Landes über Jahrzehnte sehr unterschiedlichen Umweltbedingungen ausgesetzt gewesen. Diese andersartigen Lebensbedingungen führten zu erheblichen Unterschieden in der Manifestation allergischer Erkrankungen [von Mutius, 1999]. Wie die Übersicht in den Tabellen 1, 2 und 3 zeigt, sind in Ostdeutschland die Periodenprävalenzen für Asthma und Heuschnupfen in einzelnen Untersuchungen signifikant niedriger als in Westdeutschland [von Mutius et al., 1994; Duhme et al., 1998; Weiland et al., 1999]. Für die Periodenprävalenz von juckendem Hautausschlag konnte diese Systematik nicht beobachtet werden (Tabelle 1, 2 und 3). In der Untersuchung von Weiland und Mitarbeitern [Weiland et al., 1999] litten in Dresden sogar signifikant mehr 5-8jährige und 9-11jährige unter juckendem Hautausschlag als in München (Tabelle 1 und 2).

Nach Bachert und Mitarbeitern sind in Ostdeutschland bis zum Jahr 1995/96 die Prävalenzen von Sensibilisierungen und allergischen Erkrankungen niedriger als in Westdeutschland. Faktoren, die zu den Ost-West-Unterschieden führten, waren dabei offenbar erst ab 1950-1960 wirksam [Bachert et al., 2004a]. Von Mutius und Mitarbeiter konnten zwischen 1991/92 bis 1995/96 eine deutliche Zunahme der Prävalenzen für Heuschnupfen und atopischen Sensibilisierungen bei Schulkindern aus Leipzig nachweisen [von Mutius et al., 1998]. In der Schulanfängerstudie West/Ost von Krämer et al. [Krämer et al., 2002] zwischen 1991-2000 waren Allergien und deren Symptome mit Ausnahme des atopischen Ekzems bei Kindern, die vor der Wende in Ostdeutschland geboren wurden, weniger häufig als in Westdeutschland. Die Diagnose „Bronchialasthma“ wurde in Ost- wie in Westdeutschland zwischen 1991-2000 zunehmend häufiger gestellt. Ein atopisches Ekzem wurde im Jahr 2000 im Osten wie im Westen

weniger als halb so oft diagnostiziert als noch im Jahre 1991. Von allen untersuchten atopischen Krankheitsbildern nahmen nur die Heuschnupfendiagnosen und Symptome eines Heuschnupfens deutlicher als in Westdeutschland zu. Dies ist nach Krämer und Mitarbeitern [Krämer et al., 2002] zu einem Teil auf einen nur in Ostdeutschland zunehmenden Trend bei ausgeprägten Gräserpollensensibilisierungen zurückzuführen.

Gleichzeitig konnte gezeigt werden, dass Kinder aus ländlichen Gebieten und Bauernkinder trotz höherer Exposition mit Inhalationsallergenen weniger an Allergien und Erkrankungen der Atemwege leiden, als Kinder aus städtischen Arealen [Gassner-Bachmann und Wüthrich, 2000; von Ehrenstein et al., 2000; siehe Tabelle 1 und 2].

Beim Vergleich der Prävalenzraten aus den Tabellen 1, 2 und 3 muss darüber hinaus der Untersuchungszeitpunkt berücksichtigt werden. Gassner-Bachmann und Wüthrich konnten in der Zeit zwischen 1983-1999 eine Zunahme der Asthma- und Heuschnupfenprävalenzen sowie serologisch nachgewiesener Sensibilisierungen gegen Lieschgras, Birke, Milbe und Katze nachweisen. Dabei war in den letzten Jahren eine Tendenz zur Stabilisierung zu beobachten. Die Zunahme der Symptomatik von Heuschnupfen und Asthma fand nur bei den Kindern aus der Kategorie ohne Bezug zur Landwirtschaft statt [Gassner-Bachmann und Wüthrich, 2000]. In der Untersuchung von Zöllner und Mitarbeitern [Zöllner et al., 2005] konnte bei 10jährigen Schulkindern in der Zeit zwischen 1992 – 2001 keine Veränderung der Prävalenzen für Asthma und Heuschnupfen beobachtet werden. Seitdem allergische Erkrankungen epidemiologisch untersucht wurden, war bis dahin eine kontinuierliche Zunahme zu beobachten gewesen. Möglicherweise hat diese „Epidemie“ nun ein Plateau erreicht [Zöllner et al., 2005].

Für das Studium des natürlichen Verlaufs allergischer Erkrankungen von der Kindheit bis in das Erwachsenenalter sowie für die Aufklärung ursächlicher Faktoren für die Entstehung dieser Krankheiten ist die Anwendung epidemiologischer Studien sinnvoll, da ein großer Teil der Bevölkerung betroffen ist [von Mutius, 1999]. Die Epidemiologie ist eine relativ junge Disziplin, die erst nach dem

2. Weltkrieg in großem Umfang angewandt wurde. Als wissenschaftliche Methode ist sie geeignet, das Auftreten von Erkrankungen in der Bevölkerung zu untersuchen und in Bezug zu möglichen Kausalfaktoren zu setzen. Studien zur Allergiehäufigkeit stellen die Basis für weitere Hypothesen und Untersuchungen bei der Ursachenforschung für das so unterschiedliche Auftreten allergischer Erkrankungen dar. Mit Hilfe epidemiologischer Verfahren werden einerseits die Erkrankungshäufigkeit und andererseits die so genannte Exposition, das heißt die Einflüsse, denen einzelne Individuen oder Gruppen ausgesetzt sind und denen möglicherweise eine Rolle bei der Pathogenese der jeweiligen Erkrankung zukommen könnte, gemessen [von Mutius, 1999]. Risikofaktoren für diese Erkrankungen können so identifiziert und Erfolg versprechende Perspektiven für die Prävention und weitere Ursachenforschung aufgezeigt werden.

Da der natürliche Verlauf von Asthma bronchiale und anderer allergischer Erkrankungen, wie dem atopischen Ekzem und der Pollinosis zum überwiegenden Teil im Kindesalter beginnen, haben epidemiologische Studien in diesen Altersgruppen einen besonders hohen Stellenwert [Kühr, 1999]. So haben sich Fragebogen für Schüler oder deren Eltern für ein erstes grobes Allergiescreening bewährt [Redline et al., 2004]. In einer Untersuchung von über 2.900 Schulkindern von Braun-Fahrländer und Mitarbeitern wurde die Validität des ISAAC-Fragebogens [ISAAC, no authors listed, 1998; Asher et al., 1995] durch Vergleich mit Elternbefragungen und Prick-Test-Ergebnissen untersucht. Die Ergebnisse konnten eine hohe Spezifität für rhinokonjunktivale Beschwerden und den Ausschluss einer Atopie bestätigen. Der Fragebogen zeigte dabei einen hohen prädiktiven Wert zur Erkennung von Kindern mit atopischer Symptomatik [Braun-Fahrländer et al., 1997].

## **2. Ziele der Studie**

Daten verschiedener epidemiologischer Studien zur Prävalenz allergischer Erkrankungen zeigen sowohl national als auch international erhebliche Unterschiede auf [Krämer et al., 1992; von Mutius et al., 1992; von Mutius et al., 1994; Weiland et al., 1994; Schäfer et al., 1996; Duhme et al., 1998; ISAAC, no authors listed, 1998; von Mutius et al., 1998; Weiland et al., 1999; Krämer et al., 1999; Gassner-Bachmann und Wüthrich, 2000; von Ehrenstein et al., 2000; Krämer et al., 2002; Zöllner et al., 2005]. Für zahlreiche Regionen in Deutschland existieren bislang keine epidemiologischen Daten zur Allergieprävalenz. Darüber hinaus gibt es wenig aktuelle Zahlen für bestimmte Regionen Deutschlands.

Für diese Untersuchung wurde die, zum Regierungsbezirk Mittelfranken gehörende Kleinstadt Hersbruck, im Landkreis Nürnberger Land ausgewählt. Hersbruck zählt 12.500 Einwohner, davon 9.400 im Stadtgebiet und 3.100 in den angrenzenden Ortschaften [Stadt Hersbruck, 2002]. Der Ausländeranteil beträgt 7,29%. Die Gemeindefläche umfasst 22,92 qkm. Davon beträgt die Gebäudefläche 2,78 qkm, die Verkehrsfläche 1,62 qkm, die landwirtschaftlich genutzte Fläche 9,82 qkm und die Waldfläche 8,12 qkm. Die nächstgelegene Großstadt Nürnberg ist 30 km entfernt. In west-östlicher Richtung am südlichen Ortsrand von Hersbruck befindet sich ein breites Natur- und Wasserschutzgebiet, die so genannten Pegnitzauen. Hersbruck ist umgeben von zahlreichen landwirtschaftlich genutzten Flächen, einer sanften Hügellandschaft, der Hersbrucker Schweiz, mit zahlreichen bewaldeten Flächen. In Hersbruck sind mehrere mittelständische Industriebetriebe angesiedelt: Herstellung von Haushaltsartikeln und Badmöbeln, Holzverarbeitung, Kunststoffverarbeitung, Maßindustrie, Kartonagefabrik, Bekleidungswerk, Großkellerei, Brauerei, Metallverarbeitung, Baustoffhandel, Industrieofenbau, Folienherstellung und Wäscherei. Darüber hinaus finden sich Kaufhäuser und Kaufmärkte, Geldinstitute, Handwerksbetriebe, diverse Mittel- und Kleinbetriebe. Im Landkreis Nürnberger-Land sind ca. 3% der Erwerbstätigen in der Landwirtschaft beschäftigt. In Hersbruck befinden sich drei Schulen: die Grund- und Hauptschule mit einer Zweigstelle im Stadtteil Altensittenbach, eine Realschule und ein Gymnasium. Die nächstgelegenen weiterführenden Realschulen und Gymnasien finden sich im 10 km entfernten

Lauf an der Pegnitz.

Die Hauptverkehrsachse, die Bundesstraße 14 zwischen Nürnberg und Sulzbach-Rosenberg leitet den Verkehr großzügig in Form einer Umgehungsstraße um das Stadtgebiet herum. Die Verkehrsbelastung ist mit Ausnahme der Hauptstraßen in ganz Hersbruck gering.

Emissionsquellen für Luftverschmutzung sind vor allem die Heizungen der Privathaushalte, der Autoverkehr und die Kleinindustrie. In Hersbruck selbst existiert keine Messstation. Die nächsten Messstationen finden sich im Westen in Nürnberg und im Osten in Sulzbach-Rosenberg [Referat 1/5-Meteorologie, Klimaschutz, Lufthygienische Berichte, 2004].

In Hersbruck gibt es ein Akutkrankenhaus mit 70 Betten und einer Ambulanz, die tagsüber von einem Facharzt betreut wird. Darüber hinaus gibt es eine Akut- und Rehaklinik für Dermatologie und Allergologie mit 161 Betten.

In Hersbruck und den unmittelbar angrenzenden Ortschaften finden sich 13 Praxen für Zahnmedizin, 10 Praxen für Allgemeinmedizin, 3 Internistische Gemeinschaftspraxen, 3 Gynäkologen, 2 Kinderärzte, einen Facharzt für Dermatologie und Allergologie, die Ambulanz der Fachklinik für Dermatologie und Allergologie mit ernährungswissenschaftlicher Ambulanz, einen Hals- Nasen- Ohrenarzt, einen Augenarzt, einen Orthopäden und einen Urologen.

### **Die Ziele und Fragestellungen dieser Untersuchung waren:**

- I. In der Studie sollte die Häufigkeit von atopischen Beschwerden bei Schülern der 1. und 8. Klassen der Hersbrucker Bevölkerung, wie Atopische Dermatitis, Rhinokonjunktivitis allergica, Nahrungsmittelallergien und allergischem Asthma, anhand eines Schüler- und Elternfragebogens erhoben werden. Im Gegensatz zu vielen anderen Untersuchungen sollte dabei auch speziell der Frage nach Nahrungsmittelunverträglichkeiten nachgegangen werden.
- II. Die Ergebnisse dieser Studie sollten mit nationalen und internationalen Daten verglichen werden, um die Frage zu klären, ob allergische Erkrankungen überall in Deutschland mit gleicher Häufigkeit auftreten.

- III. Verschiedene Lebensstilbedingungen wie Schulbildung, Body Mass Index, Tierhaltung inner- und außerhalb des Hauses, sportliche Aktivität, Rauchen und Stillen sollten in der Untersuchung auf die Allergiehäufigkeit hin evaluiert werden.
- IV. Schließlich sollte die Untersuchung dazu führen, die Aufklärung über allergische Erkrankungen in der Hersbrucker Bevölkerung zu verbessern und zu möglichen Therapien zu motivieren.

### **3. Kollektive und Methoden**

#### **3.1. Methodik der Datenerhebung**

In die Untersuchung einbezogen wurden alle Hersbrucker Schüler der 8. Klassen im Alter zwischen 15 – 16 Jahren der Schulformen Hauptschule, Realschulen und Gymnasium, sowie alle Schüler der ersten Grundschulklassen im Alter zwischen 6 – 7 Jahren. Im Einzelnen wurden dabei 17 Klassen untersucht, 4 Klassen jeweils in der Grund-, Haupt- und der Realschule sowie 5 Klassen des Gymnasiums. Die einzelnen Schulklassen wurden während einer Unterrichtsstunde besucht und nahmen an einer von mir erstellten Powerpoint-Präsentation von ca. 30 Minuten Dauer teil. Ein Fachlehrer war dabei anwesend. Die Schüler beteiligten sich in allen Klassen durch Fragen oder Berichte eigener Erfahrungen rege an den Vorträgen. Diese Vorträge beinhalteten folgende Themen: „Was ist eine Allergie?“, „Wie kann sich diese äußern?“, „Welche allergischen Erkrankungen gibt es?“, „Wogegen kann sich eine Allergie entwickeln?“, „Welche therapeutischen Möglichkeiten gibt es?“, „Was kann aus einer unbehandelten Allergie werden?“, „Warum gibt es heute immer mehr Allergien?“. Die Inhalte des Vortrages wurden mit zahlreichen Bildern veranschaulicht. Schwerpunkte des Vortrages waren die Darstellung der Symptomatik einer Rhinokonjunktivitis, der atopischen Dermatitis, des Asthmas und der Nahrungsmittelallergie. Typische Situationen im Alltag der Schüler, in welchen diese Beeinträchtigungen auftreten können, wurden in Fallbeispielen gemeinsam erarbeitet. Ziel dieser jeweiligen Informationsveranstaltung in den einzelnen Klassen war es, bei den Schülern Sensibilität für allergisch bedingte Beschwerden zu provozieren, sowie das Verständnis für die Fragestellungen der anschließenden Erhebung im Rahmen dieser Dissertationsarbeit zu erhöhen.

Grundlage für die Datenerhebung stellte ein zweiseitiger symptomorientierter schriftlicher Fragebogen dar, der im Anschluss an den Vortrag, zusammen mit einem Anschreiben für die Eltern, an alle anwesenden Schüler ausgeteilt wurde. Der Fragebogen war in Anlehnung an den Fragebogen der ISAAC-Studie [ISAAC, no authors listed, 1998] erstellt worden und ist im Anhang der Arbeit beigelegt. Der Fragebogen sollte von den Schülern bzw. deren Eltern ausgefüllt werden. Wesentliche Fragen betrafen demographische Kennwerte wie Alter, Geschlecht, Größe, Gewicht. Darüber hinaus wurde nach der sportlichen Aktivi-

tät, Tieren im Hause und Tieren außerhalb des Hauses, Rauchen im Hause, atopischen Erkrankungen bei Verwandten ersten Grades (Mutter, Vater, Geschwister), der Stilldauer, dem Rauchen im Hause während der Schwangerschaft und Stillzeit sowie früheren oder noch bestehenden atopischen Erkrankungen gefragt. Gewertet wurden bei der Frage zur Tierhaltung nur die felltragenden Tiere. Fünf Fragen bezogen sich auf aktuell beobachteten Beschwerden an Auge, Nase, Haut, Gastrointestinaltrakt und Lunge. Um möglichst alle Schüler mit entsprechender Symptomatik zu erfassen, wurde als Antwortoption neben „ja“ und „nein“ jeweils auch „ich bin mir nicht sicher“ angeboten.

Der Fragebogen wurde vom Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus am 07.04.2004 mit Aktenzeichen III.5-O 4106-6.33489 genehmigt. Direktorium und Elternbeirat der jeweiligen Schulen erklärten zuvor ihr Einverständnis für die Erhebung. Auf die Freiwilligkeit der Mitwirkung aller Beteiligten an diesem Projekt wurde in allen Fällen in einem zuvor erfolgten Gespräch mit den jeweiligen Schuldirektoren explizit hingewiesen. Die Erziehungsberechtigten wurden im begleitenden Anschreiben über Inhalt und Zweck der Untersuchung sowie den freiwilligen Charakter der Teilnahme informiert.

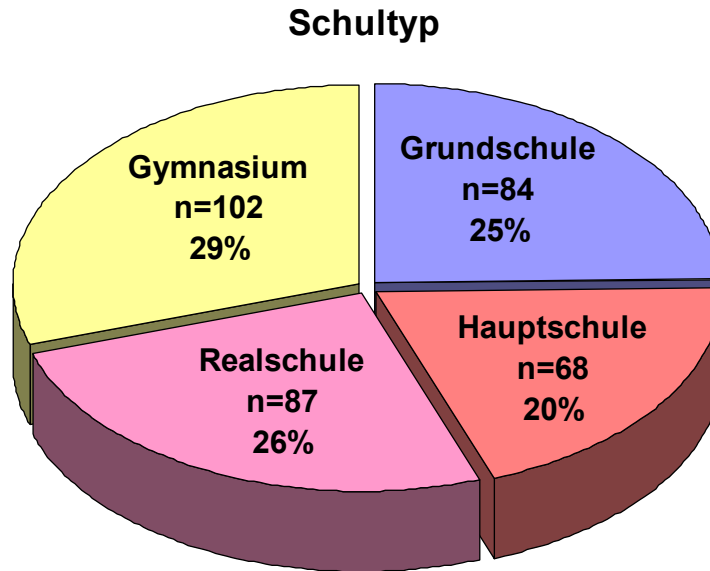
In den achten Klassen von Haupt- und Realschule sowie Gymnasium erhielten die Schüler die Möglichkeit, sofort nach dem Vortrag mit dem Ausfüllen des Fragebogens zu beginnen. Fragen im Zusammenhang mit dem Ausfüllen des Fragebogens konnten so vor Ort und zeitnah beantwortet werden. Die Grundschüler wurden aufgefordert, Fragebogen und Anschreiben den Eltern zu übergeben. Alle Schüler der 8. Klassen wurden ebenfalls aufgefordert, ihren Fragebogen auch den Eltern zu zeigen, um damit deren Einverständnis für die Erhebung einzuholen. Gleichzeitig sollten dabei die Fragen zur Stillzeit und zu früheren Erkrankungen im Säuglings- und Kleinkindalter beantwortet werden. Bei Fragen zum Ausfüllen des Fragebogens wurde den Eltern ein telefonischer Kontakt angeboten. Darüber hinaus waren alle Eltern der befragten Schulklassen zu einer Abendveranstaltung mit Vortrag zum Thema „Allergien – Ursachen und Behandlungsmöglichkeiten“ eingeladen worden. Die Fragebögen wurden in den folgenden Tagen in den Schulen vom Fachlehrer eingesammelt.

Alle Schüler, die einen Fragebogen abgegeben hatten, nahmen an einer Verlo-

sung für Freikarten des Hersbrucker Thermalbades teil. Dieses sollte die Motivation zum Ausfüllen des Fragebogens erhöhen. Darüber hinaus wurde angekündigt, dass alle Schüler, die in dem Fragebogen Auffälligkeit hinsichtlich einer aktuellen atopischen Symptomatik zeigten, zu einem kostenlosen Beratungsgespräch und Test eingeladen würden. Schüler, die mindestens eine Frage hinsichtlich einer auf Atopie hinweisenden Frage mit „ja“ beantworteten oder die mindestens zwei Fragen mit „ich bin mir nicht sicher“ beantworteten, erhielten diese Einladung. Hierfür waren auch die Angabe von Namen bzw. Adressen der Schüler notwendig. Als weiterführende Diagnostik zur Abklärung der Symptomatik wurde ein Prick-Test mit 9 inhalativen Allergenen (Dermatophagoides pteronyssinus, Hund, Katze, Haselnuss, Erle, Birke, Roggen, Beifuss, Cladosporium herbarum) sowie ein Prick-to-prick-Test mit 11 nutritiven Allergenen (Weizenmehl, Eiklar, Milch, Haselnuss, Erdnuss, Soja, Karotte, Sellerie, Tomate, Apfel, Dorsch) durchgeführt.

### **3.2. Untersuchtes Kollektiv**

Es wurden in allen Schultypen insgesamt 444 Schüler befragt. Davon wurden insgesamt 341 Schüler statistisch ausgewertet, deren Daten durch einen abgegebenen Fragebogen im Rahmen der Studie verfügbar waren. Die Daten wurden in vergleichbaren Anteilen in Grund-, Haupt-, Realschule und Gymnasium erhoben, wie die Abbildung 1 zeigt.



**Abbildung 1: Schultypen. Datenbasis n=341**

### **3.3. Methoden der Datenverarbeitung und der Dokumentation (verwendete Datenbank- und Statistiksysteme)**

Die statistischen Berechnungen wurden mittels SPSS 11.0.0 sowie alternativ mittels SAS Version 8 durchgeführt, während die vorliegende Arbeit in Winword erstellt ist. Statistisch beraten wurde ich vom Fachinstitut für Statistik, Domstraße 10, in 97070 Würzburg.

Eine fallweise Liste aller Basis- und Rohdaten liegt in einem gesonderten Ausdruck vor und gibt die vollständige in der Datenbank enthaltene Information wieder.

### **3.4. Überblick über die verwendeten statistisch-deskriptiven Kennwerte**

Im Rahmen der vorliegenden Analysen wurden, je nach Fragestellung, die folgenden Kennwerte angegeben:

- bei Häufigkeitsdaten waren dies absolute und relative Häufigkeiten (% Werte)
- bei metrischen Daten waren dies das arithmetische Mittel, als Maß für Vari-

abilität die Standardabweichung, das Minimum und Maximum, die Fallzahl, sowie die Perzentile. Perzentilen, zu denen auch der Median zählt, können als „Eckpunkte“ einer Werteverteilung bezeichnet werden. Beispielsweise charakterisiert der Median den Wert, der die Stichprobe in der Mitte teilt.

### 3.5. Überblick über die verwendeten Testverfahren zur Bestimmung der statistischen Signifikanz und Zielsetzung

Die Tabelle 4 gibt einen Überblick über die verwendeten statistischen Rechenverfahren. Ohne Ausnahme werden alle statistischen Tests rein explorativ eingesetzt. Insofern haben alle Befunde keinen „beweisenden“ oder „konfirmativen“ Charakter.

**Tabelle 4: Überblick über die explorativ verwendeten statistischen Verfahren**

| Test                                                    | Zielsetzung                                                                                              |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mann-Whitney-U-Test [Sachs, 1992]                       | Vergleich und Bewertung von Unterschieden zweier Gruppen in Parametern, die stetige Daten enthalten      |
| Chi <sup>2</sup> -Test, Fisher-Yates-Test [Bortz, 1990] | Prüfung von Unterschieden bei Häufigkeitsdaten (z.B. Prüfung, ob Unterschiede in Prozentwerten bestehen) |

### 3.6. Hinweise zur statistischen Symbolik

Explorativ berechnete statistische Signifikanzen werden mittels p-Werten<sup>1</sup> gekennzeichnet. Die folgende Tabelle zeigt einen Bewertungsmaßstab für diese p-Werte.

**Tabelle 5: Kennzeichnung der explorativen Signifikanzen**

| Irrtumswahrscheinlichkeit | Bedeutung                         |
|---------------------------|-----------------------------------|
| p>0.05                    | kein Unterschied zwischen Gruppen |
| p≤0.05                    | explorativer Unterschied          |

<sup>1</sup>Das "p" steht für "probability". Der p-Wert bezieht sich auf eine Nullhypothese (z.B. „kein Zusammenhang“ oder „kein Unterschied“). Diese vermutet man vorerst als wahr. Geringe p-Werte führen zur Ablehnung der Nullhypothese und machen eine Alternative („signifikanter Zusammenhang“, „signifikanter Unterschied“) plausibel

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Zusammensetzung der Stichprobe nach Schultyp und Klassenhäufigkeiten (Rücklauf-, Einlade- und Teilnehmerquoten je Schule, Klasse und Geschlecht), Prüfung an der Demographie und an Symptomen

Die Studie berücksichtigte alle Hersbrucker Schüler der achten Klassen aus Hauptschule, Realschule und dem Gymnasium. Zum Altersvergleich wurden alle Hersbrucker Schüler der ersten Klassen der Grundschule einbezogen.

Es wurden insgesamt 444 Schüler gescreent. Hiervon haben 341 (77%) einen Fragebogen abgegeben. Die Rücklaufquote liegt hiermit teilweise bei über 75%, d.h. es konnten 3 von 4 Schülern erfasst werden.

**Tabelle 6: Zur Zusammensetzung der Stichprobe**

|                                                                   | Gymnasium<br>8. Klasse | Realschule<br>8. Klasse | Hauptschule<br>8. Klasse | Grundschule<br>1. Klasse | Gesamt     |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|------------|
| Schüler gesamt                                                    | 128                    | 117                     | 87                       | 112                      | 444        |
| davon weiblich                                                    | 61                     | 66                      | 33                       | 56                       | 216        |
| davon männlich                                                    | 67                     | 51                      | 54                       | 56                       | 228        |
| Verhältnis weiblich zu männlich in %                              | 48 : 52                | 56 : 44                 | 38 : 62                  | 50 : 50                  | 49:51      |
| Fragebogen abgegeben                                              | 102                    | 87                      | 68                       | 84                       | 341        |
| Rücklaufquote Fragebogen                                          | 80%                    | 74%                     | 78%                      | 75%                      | 77%        |
| <b>Auffällig hinsichtlich Atopie<br/>(= Einladung zum Test)</b>   | <b>47</b>              | <b>43</b>               | <b>39</b>                | <b>28</b>                | <b>157</b> |
| <b>Auffällig hinsichtlich Atopie in %<br/>zum Test erschienen</b> | <b>46%</b>             | <b>49%</b>              | <b>57%</b>               | <b>33%</b>               | <b>46%</b> |
| <b>% der Atopiker, die zum Test erschienen<br/>sind</b>           | <b>76%</b>             | <b>72%</b>              | <b>74%</b>               | <b>75%</b>               | <b>75%</b> |
| neue inhalative Allergie entdeckt                                 | 27                     | 18                      | 21                       | 10                       | 56         |
| doch keine inhalative Allergie trotz Verdacht                     | 10                     | 14                      | 5                        | 9                        | 38         |

Unter den 341 Schülern, die den Fragebogen abgegeben hatten, waren 157 auffällig hinsichtlich einer bekannten atopischen Erkrankung oder einer Symptomatik, die auf eine mögliche atopische Erkrankung hinweisen könnte. Im Einzelnen waren dabei 46% bei den Gymnasiasten, 49% bei den Realschülern, 57% bei den Hauptschülern und 33% bei den Grundschülern. Diese Schüler wurden zu einer weiterführenden Diagnostik mit Beratung eingeladen. Diese weiterführende Diagnostik umfasste einen Prick-Test mit inhalativen Allergenen und einen Prick-to-prick-Test mit Nahrungsmitteln.

## 4.2. Demographische Kennwerte der Grundgesamtheit (Verteilung der Geschlechter, Alter, Gewicht, Größe) der untersuchten Schüler

Ein direkter Vergleich der vier Schultypen zeigte signifikant unterschiedliche Atopieprävalenzen (Einladung zum Test  $p=0.02$ ), wie Tabelle 7 in der rechten Spalte zeigt. Allerdings fanden sich keine Unterschiede darin, wie oft die Einladung von den Schülern mit Atopieanzeichen tatsächlich wahrgenommen wurde ( $p=0.14$ ), oder gar in der Geschlechterverteilung ( $p=0.16$ ).

**Tabelle 7: Zur Testeinladung**

|                                 |      | Grundschule<br>n = 84 |     | Hauptschule<br>n = 68 |     | Realschule<br>n = 87 |     | Gymnasium<br>n = 102 |     | Deskriptiver<br>Test |
|---------------------------------|------|-----------------------|-----|-----------------------|-----|----------------------|-----|----------------------|-----|----------------------|
| Einladung zum Test              | nein | 56                    | 67% | 29                    | 43% | 44                   | 51% | 55                   | 54% | $p=0.02$             |
|                                 | ja   | 28                    | 33% | 39                    | 57% | 43                   | 49% | 47                   | 46% |                      |
| Einladung zum Test wahrgenommen | nein | 63                    | 75% | 39                    | 57% | 56                   | 64% | 66                   | 65% | $p=0.14$             |
|                                 | ja   | 21                    | 25% | 29                    | 43% | 31                   | 36% | 36                   | 35% |                      |
| Geschlecht                      | w    | 44                    | 52% | 27                    | 40% | 50                   | 57% | 49                   | 48% | $p=0.16$             |
|                                 | m    | 40                    | 48% | 41                    | 60% | 37                   | 43% | 53                   | 52% |                      |

Anmerkung: Statistischer Test: Chi<sup>2</sup>-Test [Bortz, 1992]

In der Tabelle 8 wurden die 8. Klassen hinsichtlich der Atopieprävalenz (Einladungsfrequenz) untereinander verglichen. Hier konnten keine Unterschiede festgestellt werden ( $p=0,35$ ). Ebenso fanden sich keine Unterschiede darin, wie oft die Einladung von den Schülern mit Atopieanzeichen tatsächlich wahrgenommen wurde ( $p=0.57$ ), oder gar in der Geschlechterverteilung ( $p=0.09$ ).

**Tabelle 8: Zur Testeinladung (ohne die Grundschüler)**

|                                 |      | Hauptschule<br>n = 68 |     | Realschule<br>n = 87 |     | Gymnasium<br>n = 102 |     | Deskriptiver<br>Test |
|---------------------------------|------|-----------------------|-----|----------------------|-----|----------------------|-----|----------------------|
| Einladung zum Test              | nein | 29                    | 43% | 44                   | 51% | 55                   | 54% | $p=0.35$             |
|                                 | ja   | 39                    | 57% | 43                   | 49% | 47                   | 46% |                      |
| Einladung zum Test wahrgenommen | nein | 39                    | 57% | 56                   | 64% | 66                   | 65% | $p=0.57$             |
|                                 | ja   | 29                    | 43% | 31                   | 36% | 36                   | 35% |                      |
| Geschlecht                      | w    | 27                    | 40% | 50                   | 57% | 49                   | 48% | $p=0.09$             |
|                                 | m    | 41                    | 60% | 37                   | 43% | 53                   | 52% |                      |

Anmerkung: Statistischer Test: Chi<sup>2</sup>-Test [Bortz, 1992]

Ein Vergleich der Grundschüler (Kinder) mit den 8. Klassen (Jugendlichen) zeigte, dass die Jugendlichen sowohl häufiger Atopie Symptome angaben (Einladung zum Test), als auch die folgende Einladung zum Test signifikant häufiger wahrnahmen, wie die Tabelle 9 zeigt. Ein Unterschied in der Geschlechter-

verteilung zwischen Kindern und Jugendlichen wurde nicht erkennbar ( $p=0,61$ ).

**Tabelle 9: Deskriptive Statistiken zum Altersvergleich der Patientenrekrutierung**

|                                 |      | Kinder<br>n = 84 |     | Jugendliche<br>n = 256 |     | Deskriptiver<br>Test |
|---------------------------------|------|------------------|-----|------------------------|-----|----------------------|
| Einladung zum Test              | nein | 56               | 67% | 128                    | 50% | $p=0.008$            |
|                                 | ja   | 28               | 33% | 128                    | 50% |                      |
| Einladung zum Test wahrgenommen | nein | 63               | 75% | 160                    | 63% | $p=0.04$             |
|                                 | ja   | 21               | 25% | 96                     | 38% |                      |
| Geschlecht                      | w    | 44               | 52% | 126                    | 49% | $p=0.61$             |
|                                 | m    | 40               | 48% | 130                    | 51% |                      |

Anmerkung: Statistischer Test: Fisher-Test [Bortz, 1992]

Datenbasis:  $n=341$ . Werte nicht verfügbar: Alter  $n=1$ .

Mädchen schilderten im Vergleich zu Jungen häufiger atopische Beschwerden (Tabelle 10), wurden dementsprechend häufiger eingeladen und nahmen die Einladung signifikant häufiger an.

**Tabelle 10: Deskriptive Statistiken zum Geschlechtervergleich der Patientenrekrutierung**

|                                 |      | w<br>n = 170 |     | m<br>n = 171 |     | Deskriptiver<br>Test |
|---------------------------------|------|--------------|-----|--------------|-----|----------------------|
| Einladung zum Test              | nein | 79           | 46% | 105          | 61% | $p=0.006$            |
|                                 | ja   | 91           | 54% | 66           | 39% |                      |
| Einladung zum Test wahrgenommen | nein | 100          | 59% | 124          | 73% | $p=0.008$            |
|                                 | ja   | 70           | 41% | 47           | 27% |                      |

Anmerkung: Statistischer Test: Fisher-Test [Bortz, 1992]

Datenbasis:  $n=341$

Eine letzte demographische Untersuchung beschreibt die Schüler bezüglich ihres Körperbaus (Größe, Gewicht, Body Mass Index als  $\text{kg/m}^2$ ). Erwartungsgemäß unterschieden sich die Schultypen (altersbedingt) sehr deutlich in diesen Kennwerten (Tabelle 11).

**Tabelle 11: Deskriptive Statistiken zu Körpermaßen**

| Schultyp    |                          | Mittelwert | SD   | Min. | Median | Max. | Datenbasis |
|-------------|--------------------------|------------|------|------|--------|------|------------|
| Grundschule | Größe in [m]             | 1.27       | 0.05 | 1.15 | 1.26   | 1.37 | 73         |
|             | Gewicht [kg]             | 25.2       | 4.2  | 18.0 | 25.0   | 38.0 | 71         |
|             | BMI [kg/m <sup>2</sup> ] | 15.5       | 1.8  | 12.2 | 15.3   | 21.0 | 66         |
| Hauptschule | Größe in [m]             | 1.71       | 0.09 | 1.55 | 1.71   | 1.92 | 65         |
|             | Gewicht [kg]             | 62.1       | 11.2 | 40.0 | 60.0   | 90.0 | 60         |
|             | BMI [kg/m <sup>2</sup> ] | 21.4       | 3.2  | 14.9 | 20.4   | 30.1 | 59         |
| Realschule  | Größe in [m]             | 1.68       | 0.07 | 1.53 | 1.66   | 1.84 | 85         |
|             | Gewicht [kg]             | 55.9       | 9.5  | 40.0 | 53.0   | 85.0 | 79         |
|             | BMI [kg/m <sup>2</sup> ] | 19.7       | 2.5  | 15.1 | 19.4   | 26.5 | 79         |
| Gymnasium   | Größe in [m]             | 1.68       | 0.08 | 1.44 | 1.68   | 1.86 | 93         |
|             | Gewicht [kg]             | 54.5       | 9.1  | 40.0 | 54.0   | 85.0 | 85         |
|             | BMI [kg/m <sup>2</sup> ] | 19.3       | 2.6  | 15.4 | 18.7   | 30.1 | 85         |

Datenbasis: n=341. Werte nicht verfügbar: Größe in [m] n=25, Gewicht [kg] n=46, BMI [kg/m<sup>2</sup>] n=52.

Auch ein direkter Vergleich der nach Perzentilnormen aufgesplitteten Body-Mass-Index-Daten (BMI-Daten) zeigte bedeutsame Unterschiede zwischen den einzelnen Schulen, wie die Tabelle 12 und die Tabelle 13 zeigen. Prüft man allerdings nur die Extrembereiche der nach Normwerten klassifizierten BMI-Daten [Kronmeyer-Hauschild et al., 2001], so finden sich, wie Tabelle 14 zeigt, keine Unterschiede zwischen den Schultypen.

Beim gesonderten Vergleich der Extrembereiche Untergewicht <10. Percentile und Übergewicht >90. Percentile findet sich ein explorativer Unterschied beim Body-Mass-Index oberhalb der 90. Percentile (Tabelle 15). Diese Unterschiede könnten auf den höheren Anteil an adipösen Jugendlichen unter den Hauptschülern (25% bei einem Konfidenzbereich von 15–36%) im Vergleich zur Grundschule (8%), Realschule (9%) und Gymnasium (5%) zurückgeführt werden.

**Tabelle 12: Deskriptive Statistiken zu Körpermaßen**

| BMI gemäß Altersperzentilen | Grundschule<br>n = 84 |                   | Hauptschule<br>n = 68 |                   | Realschule<br>n = 87 |                   | Gymnasium<br>n = 102 |                   | Deskriptiver Test |
|-----------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| < 10. Perzentil             | 6                     | 9% ( 3% - 16% )   | 2                     | 3% ( 0% - 12% )   | 6                    | 8% ( 2% - 13% )   | 8                    | 9% ( 4% - 15% )   | p=0.005           |
| 10. - 24. Perzentile        | 14                    | 22% ( 12% - 31% ) | 6                     | 10% ( 3% - 17% )  | 16                   | 20% ( 12% - 28% ) | 20                   | 24% ( 15% - 32% ) |                   |
| 25. -49. Perzentile         | 19                    | 29% ( 19% - 40% ) | 13                    | 22% ( 12% - 32% ) | 23                   | 29% ( 20% - 39% ) | 33                   | 39% ( 29% - 49% ) |                   |
| 50. -74. Perzentile         | 14                    | 22% ( 12% - 31% ) | 19                    | 32% ( 21% - 43% ) | 20                   | 25% ( 16% - 34% ) | 10                   | 12% ( 6% - 18% )  |                   |
| 75. -89. Perzentile         | 7                     | 11% ( 4% - 18% )  | 4                     | 7% ( 2% - 16% )   | 7                    | 9% ( 3% - 14% )   | 10                   | 12% ( 6% - 18% )  |                   |
| ab 90. Perzentil            | 5                     | 8% ( 3% - 17% )   | 15                    | 25% ( 15% - 36% ) | 7                    | 9% ( 3% - 14% )   | 4                    | 5% ( 1% - 12% )   |                   |

Datenbasis: n=341. Werte nicht verfügbar: BMI gemäß Altersperzentilen n=53.

**Tabelle 13: Deskriptive Statistiken zu Körpermaßen**

| BMI gemäß Altersperzentilen | Hauptschule<br>n = 68 |                   | Realschule<br>n = 87 |                   | Gymnasium<br>n = 102 |                   | Deskriptiver Test |
|-----------------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| < 10. Perzentil             | 2                     | 3% ( 0% - 12% )   | 6                    | 8% ( 2% - 13% )   | 8                    | 9% ( 4% - 15% )   | p<0.001           |
| 10. - 24. Perzentile        | 6                     | 10% ( 3% - 17% )  | 16                   | 20% ( 12% - 28% ) | 20                   | 24% ( 15% - 32% ) |                   |
| 25. - 49. Perzentile        | 13                    | 22% ( 12% - 32% ) | 23                   | 29% ( 20% - 39% ) | 33                   | 39% ( 29% - 49% ) |                   |
| 50. - 74. Perzentile        | 19                    | 32% ( 21% - 43% ) | 20                   | 25% ( 16% - 34% ) | 10                   | 12% ( 6% - 18% )  |                   |
| 75. - 89. Perzentile        | 4                     | 7% ( 2% - 16% )   | 7                    | 9% ( 3% - 14% )   | 10                   | 12% ( 6% - 18% )  |                   |
| ab 90. Perzentil            | 15                    | 25% ( 15% - 36% ) | 7                    | 9% ( 3% - 14% )   | 4                    | 5% ( 1% - 12% )   |                   |

Datenbasis: n=257. Werte nicht verfügbar: BMI gemäß Altersperzentilen n=34.

**Tabelle 14: Deskriptive Statistiken zu Körpermaßen**

| BMI                                        | Grundschule<br>n = 84 |                   | Hauptschule<br>n = 68 |                   | Realschule<br>n = 87 |                   | Gymnasium<br>n = 102 |                   | Deskriptiver<br>Test |
|--------------------------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|
| BMI im Normalbereich (10. - 90. Perzentil) | 11                    | 17% ( 9% - 25% )  | 17                    | 29% ( 18% - 40% ) | 13                   | 16% ( 9% - 24% )  | 12                   | 14% ( 7% - 21% )  | p=0.13               |
| BMI außerhalb des Normalbereiches          | 54                    | 83% ( 75% - 91% ) | 42                    | 71% ( 60% - 82% ) | 66                   | 84% ( 76% - 91% ) | 73                   | 86% ( 79% - 93% ) |                      |

Datenbasis: n=341. Werte nicht verfügbar: BMI n=53.

**Tabelle 15: Deskriptive Statistiken zu Körpermaßen**

| BMI                                                | Grundschule<br>n = 84 |                   | Hauptschule<br>n = 68 |                    | Realschule<br>n = 87 |                   | Gymnasium<br>n = 102 |                   | Deskriptiver<br>Test |
|----------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|
| BMI >10. Perzentil                                 | 59                    | 91% ( 85% - 97% ) | 57                    | 97% ( 88% - 100% ) | 73                   | 92% ( 87% - 98% ) | 77                   | 91% ( 85% - 96% ) | p=0.55               |
| BMI außerhalb des Normalbereiches (<10. Perzentil) | 6                     | 9% ( 3% - 16% )   | 2                     | 3% ( 0% - 12% )    | 6                    | 8% ( 2% - 13% )   | 8                    | 9% ( 4% - 15% )   |                      |
| BMI außerhalb des Normbereiches                    | 11                    | 17% ( 9% - 25% )  | 17                    | 29% ( 18% - 40% )  | 13                   | 16% ( 9% - 24% )  | 12                   | 14% ( 7% - 21% )  | p=0.13               |
| BMI im Normalbereich (>10. und <90. Perzentil)     | 54                    | 83% ( 75% - 91% ) | 42                    | 71% ( 60% - 82% )  | 66                   | 84% ( 76% - 91% ) | 73                   | 86% ( 79% - 93% ) |                      |
| BMI <90. Perzentil                                 | 60                    | 92% ( 83% - 97% ) | 44                    | 75% ( 64% - 85% )  | 72                   | 91% ( 86% - 97% ) | 81                   | 95% ( 88% - 99% ) | p<0.001              |
| BMI außerhalb des Normalbereiches (>90. Perzentil) | 5                     | 8% ( 3% - 17% )   | 15                    | 25% ( 15% - 36% )  | 7                    | 9% ( 3% - 14% )   | 4                    | 5% ( 1% - 12% )   |                      |

Datenbasis: n=341. Werte nicht verfügbar: BMI n=53, Werte ganzzahlig gerundet, Rundungsdivergenzen möglich!

#### 4.3. Anamnestische Faktoren (regelmäßige sportliche Aktivität, Tierhaltung im Haus oder außerhalb des Hauses, Rauchen in der Wohnung, Atopie bei Verwandten ersten Grades, Stillen und Stillzeit, Rauchen in der Schwangerschaft oder Stillzeit)

Ein Blick auf anamnestische Faktoren des Kollektivs in Tabelle 16 zeigt, dass 74% sportlich aktiv sind (95%-Konfidenz zwischen 69% und 78%), dass jeder zweite (49%) Tiere im Haus und etwa jeder dritte (32%) Tiere außerhalb des Hauses hat. Bei 12% der Schüler wird im Haus geraucht.

Gestillt wurden 80% der Schüler. Bei 20% der Schüler rauchte die Mutter während der Schwangerschaft und Stillzeit.

**Tabelle 16: Deskriptive Statistiken zu anamnestischen Faktoren bei allen untersuchten Schülern**

|                                     |   | Gesamtkollektiv<br>n = 341 |                   |
|-------------------------------------|---|----------------------------|-------------------|
| regelmäßige sportliche Aktivität    | - | 89                         | 26% ( 22% - 31% ) |
|                                     | + | 250                        | 74% ( 69% - 78% ) |
| Tiere im Haus                       | - | 174                        | 51% ( 46% - 56% ) |
|                                     | + | 166                        | 49% ( 44% - 54% ) |
| Tiere außerhalb des Hauses          | - | 233                        | 68% ( 64% - 73% ) |
|                                     | + | 108                        | 32% ( 27% - 36% ) |
| Rauchen im Haus                     | - | 245                        | 72% ( 67% - 77% ) |
|                                     | + | 95                         | 28% ( 23% - 33% ) |
| Atopie bei Verwandten ersten Grades | - | 172                        | 50% ( 45% - 56% ) |
|                                     | + | 169                        | 50% ( 44% - 55% ) |
| Stillen                             | - | 65                         | 20% ( 15% - 24% ) |
|                                     | + | 268                        | 80% ( 76% - 85% ) |
| Rauchen in SS und SZ                | - | 267                        | 80% ( 76% - 84% ) |
|                                     | + | 67                         | 20% ( 16% - 24% ) |

**Tabelle 17: Deskriptive Statistiken zu anamnestischen Faktoren bei den Grundschulern und 8. Klassen**

|                                     |   | Grundschule<br>n = 84 |     |               | Hauptschule<br>n = 68 |     |               | Realschule<br>n = 87 |     |               | Gymnasium<br>n = 102 |     |               | Deskriptiver<br>Test |
|-------------------------------------|---|-----------------------|-----|---------------|-----------------------|-----|---------------|----------------------|-----|---------------|----------------------|-----|---------------|----------------------|
| regelmäßige sportliche Aktivität    | - | 29                    | 35% | ( 25% - 45% ) | 20                    | 30% | ( 20% - 40% ) | 22                   | 25% | ( 17% - 34% ) | 18                   | 18% | ( 11% - 25% ) | p=0.05               |
|                                     | + | 54                    | 65% | ( 55% - 75% ) | 47                    | 70% | ( 60% - 80% ) | 65                   | 75% | ( 66% - 83% ) | 84                   | 82% | ( 75% - 89% ) |                      |
| Tiere im Haus                       | - | 52                    | 63% | ( 53% - 72% ) | 33                    | 49% | ( 37% - 60% ) | 40                   | 46% | ( 36% - 56% ) | 49                   | 48% | ( 39% - 57% ) | p=0.12               |
|                                     | + | 31                    | 37% | ( 28% - 47% ) | 35                    | 51% | ( 40% - 63% ) | 47                   | 54% | ( 44% - 64% ) | 53                   | 52% | ( 43% - 61% ) |                      |
| Tiere außerhalb des Hauses          | - | 67                    | 80% | ( 72% - 88% ) | 54                    | 79% | ( 71% - 88% ) | 53                   | 61% | ( 51% - 71% ) | 59                   | 58% | ( 49% - 67% ) | p<0.001              |
|                                     | + | 17                    | 20% | ( 12% - 28% ) | 14                    | 21% | ( 12% - 29% ) | 34                   | 39% | ( 29% - 49% ) | 43                   | 42% | ( 33% - 51% ) |                      |
| Rauchen im Haus                     | - | 65                    | 78% | ( 70% - 87% ) | 30                    | 44% | ( 33% - 55% ) | 62                   | 71% | ( 62% - 80% ) | 88                   | 86% | ( 80% - 92% ) | p<0.001              |
|                                     | + | 18                    | 22% | ( 13% - 30% ) | 38                    | 56% | ( 45% - 67% ) | 25                   | 29% | ( 20% - 38% ) | 14                   | 14% | ( 8% - 20% )  |                      |
| Atopie bei Verwandten ersten Grades | - | 43                    | 51% | ( 41% - 61% ) | 37                    | 54% | ( 43% - 66% ) | 43                   | 49% | ( 39% - 59% ) | 49                   | 48% | ( 39% - 57% ) | p=0.87               |
|                                     | + | 41                    | 49% | ( 39% - 59% ) | 31                    | 46% | ( 34% - 57% ) | 44                   | 51% | ( 41% - 61% ) | 53                   | 52% | ( 43% - 61% ) |                      |
| Stillen                             | - | 12                    | 14% | ( 7% - 21% )  | 26                    | 43% | ( 31% - 54% ) | 19                   | 22% | ( 14% - 30% ) | 8                    | 8%  | ( 3% - 13% )  | p<0.001              |
|                                     | + | 72                    | 86% | ( 79% - 93% ) | 35                    | 57% | ( 46% - 69% ) | 68                   | 78% | ( 70% - 86% ) | 93                   | 92% | ( 87% - 97% ) |                      |
| Rauchen in SS und SZ                | - | 72                    | 87% | ( 80% - 93% ) | 41                    | 66% | ( 55% - 77% ) | 70                   | 80% | ( 73% - 88% ) | 84                   | 82% | ( 75% - 89% ) | p=0.02               |
|                                     | + | 11                    | 13% | ( 7% - 20% )  | 21                    | 34% | ( 23% - 45% ) | 17                   | 20% | ( 12% - 27% ) | 18                   | 18% | ( 11% - 25% ) |                      |

**Tabelle 18: Deskriptive Statistiken zu anamnestischen Faktoren bei den 8. Klassen**

|                                     |   | Hauptschule<br>n = 68 | Realschule<br>n = 87 | Gymnasium<br>n = 102 | Deskriptiver<br>Test |
|-------------------------------------|---|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| regelmäßige sportliche Aktivität    | - | 20 30% ( 20% - 40% )  | 22 25% ( 17% - 34% ) | 18 18% ( 11% - 25% ) | p=0.16               |
|                                     | + | 47 70% ( 60% - 80% )  | 65 75% ( 66% - 83% ) | 84 82% ( 75% - 89% ) |                      |
| Tiere im Haus                       | - | 33 49% ( 37% - 60% )  | 40 46% ( 36% - 56% ) | 49 48% ( 39% - 57% ) | p=0.94               |
|                                     | + | 35 51% ( 40% - 63% )  | 47 54% ( 44% - 64% ) | 53 52% ( 43% - 61% ) |                      |
| Tiere außerhalb des Hauses          | - | 54 79% ( 71% - 88% )  | 53 61% ( 51% - 71% ) | 59 58% ( 49% - 67% ) | p=0.01               |
|                                     | + | 14 21% ( 12% - 29% )  | 34 39% ( 29% - 49% ) | 43 42% ( 33% - 51% ) |                      |
| Rauchen im Haus                     | - | 30 44% ( 33% - 55% )  | 62 71% ( 62% - 80% ) | 88 86% ( 80% - 92% ) | p<0.001              |
|                                     | + | 38 56% ( 45% - 67% )  | 25 29% ( 20% - 38% ) | 14 14% ( 8% - 20% )  |                      |
| Atopie bei Verwandten ersten Grades | - | 37 54% ( 43% - 66% )  | 43 49% ( 39% - 59% ) | 49 48% ( 39% - 57% ) | p=0.71               |
|                                     | + | 31 46% ( 34% - 57% )  | 44 51% ( 41% - 61% ) | 53 52% ( 43% - 61% ) |                      |
| Stillen                             | - | 26 43% ( 31% - 54% )  | 19 22% ( 14% - 30% ) | 8 8% ( 3% - 13% )    | p<0.001              |
|                                     | + | 35 57% ( 46% - 69% )  | 68 78% ( 70% - 86% ) | 93 92% ( 87% - 97% ) |                      |
| Rauchen in SS und SZ                | - | 41 66% ( 55% - 77% )  | 70 80% ( 73% - 88% ) | 84 82% ( 75% - 89% ) | p=0.04               |
|                                     | + | 21 34% ( 23% - 45% )  | 17 20% ( 12% - 27% ) | 18 18% ( 11% - 25% ) |                      |

In Tabelle 17 und 18 wurden die anamnestischen Faktoren aller Schultypen miteinander verglichen. Signifikante Unterschiede zeigten sich sowohl beim Vergleich aller untersuchten Schultypen als auch beim Vergleich der 8. Klassen hinsichtlich Tierhaltung außerhalb des Hauses ( $p < 0,001$  und  $p = 0,01$ ), dem Rauchen im Hause ( $p < 0,001$  und  $p < 0,001$ ), der Stillhäufigkeit ( $p < 0,001$  und  $p < 0,001$ ) und dem Rauchen während der Schwangerschaft und Stillzeit ( $p = 0,02$  und  $p = 0,04$ ).

Gymnasiasten (42%) und Realschüler (39%) halten häufiger Tiere außerhalb des Hauses als Hauptschüler (21%) oder Grundschüler (20%). Bei 56% der Hauptschüler wird im Hause geraucht im Gegensatz zu den Grundschülern mit 22%, den Realschülern mit 29% und den Gymnasiasten mit 14%. Entsprechend wurde auch in der Schwangerschaft und Stillzeit der Hauptschüler mit 34% häufiger geraucht im Vergleich zu den Grundschülern mit 13%, den Realschülern mit 20% und den Gymnasiasten mit 18%. Die höchste Stillquote zeigten die Gymnasiasten mit 92%, gefolgt von den Grundschülern mit 86%. Die Realschüler wurden zu 78% gestillt, in der Hauptschule betrug die Stillhäufigkeit 57%.

In Tabelle 19 finden sich Angaben zur Stilldauer. Der Mittelwert betrug 4,9 Monate bei einer Standardabweichung von 4,7 Monaten. Der Median für die Stilldauer betrug 4 Monate.

**Tabelle 19: Deskriptive Statistiken zur Stilldauer**

| Gesamtkollektiv<br>n = 341 |     |   |     |   |   |   |   |            |
|----------------------------|-----|---|-----|---|---|---|---|------------|
| Stilldauer [Monate]        | 4.9 | ± | 4.7 | ( | 0 | 1 | 4 | 8 24 ) 289 |

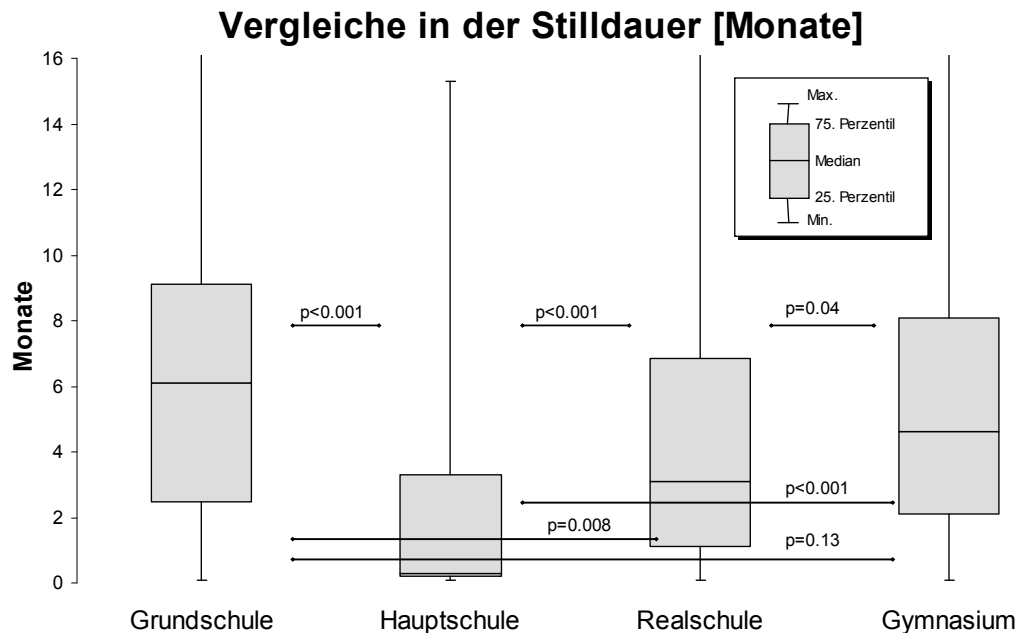
Werte gefolgt von Klammern sind Mittelwert  $\pm$  SD, mit Min., allen Quartilen und Max. in Klammern. Werte nach der Klammer sind die Fallzahl valider Daten. Werte gerundet. Deskriptive Tests auf Unterschied zwischen Gruppen: - für stetige Daten: Mann-Whitney-U-test

**Tabelle 20: Deskriptive Statistiken zur Stilldauer in Monaten**

| Schultyp    | Mittelwert | SD  | Min. | 25. Perzentil | Median | 75. Perzentil | Max. | Datenbasis |
|-------------|------------|-----|------|---------------|--------|---------------|------|------------|
| Grundschule | 6.3        | 5.0 | 0    | 2             | 6      | 9             | 24   | 84         |
| Hauptschule | 2.3        | 3.8 | 0    | 0             | 0      | 3             | 15   | 47         |
| Realschule  | 4.5        | 4.6 | 0    | 1             | 3      | 7             | 18   | 78         |
| Gymnasium   | 5.5        | 4.5 | 0    | 2             | 5      | 8             | 20   | 80         |
| Gesamt      | 4.9        | 4.7 | 0    | 1             | 4      | 8             | 24   | 289        |

Keinen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Stilldauer zeigten Grundschule und

Gymnasium ( $p=0,13$ ). Ein Vergleich zwischen den Schultypen der 8. Klassen und zwischen der Grundschule jeweils mit der Hauptschule und der Realschule zeigte dagegen signifikante Unterschiede hinsichtlich der Stlldauer wie die Abbildung 2 zeigt.



**Abbildung 2: Vergleiche in der Stlldauer [Monate]**

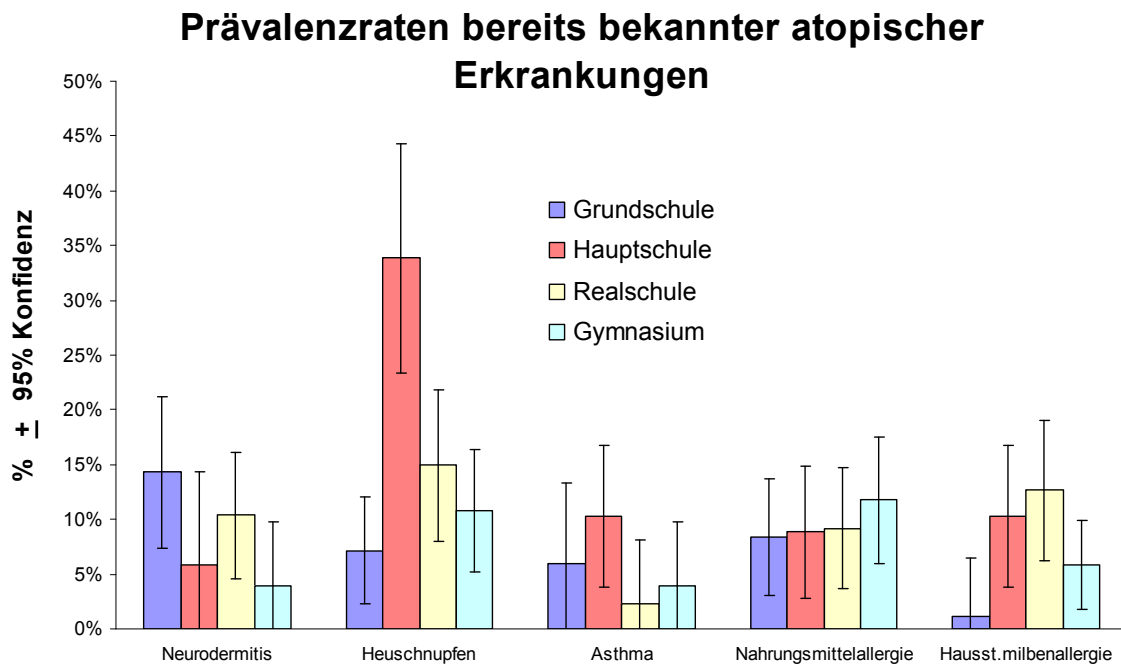
#### 4.4. Prävalenzraten bereits bekannter atopischer Erkrankungen (Lebenszeit-Prävalenz) und statistischer Konfidenzen (atopische Dermatitis, Rhinokonjunktivitis, Asthma, Nahrungsmittelallergien, Tierhaarallergien, Hausstaubmilbenallergie)

##### 4.4.1 Überblick

Die Prävalenzraten zeigen eine Neurodermitis-Prävalenz von 9%, Heuschnupfen mit 16%, Asthma mit 5% und Nahrungsmittelallergien mit 10%. Die jeweiligen Konfidenzbereiche im Sinne eines Maßes für Schätzungenauigkeit der jeweiligen Prävalenzrate können der Tabelle 21 entnommen werden.

**Tabelle 21: Prävalenzraten bereits bekannter atopischer Erkrankungen (95%-Konfidenzen in Klammern)**

|                          |   | Gesamtkollektiv<br>n = 341 |                     |
|--------------------------|---|----------------------------|---------------------|
| Neurodermitis            | - | 312                        | 91% ( 89% - 94% )   |
|                          | + | 29                         | 9% ( 6% - 11% )     |
| Heuschnupfen             | - | 288                        | 84% ( 81% - 88% )   |
|                          | + | 53                         | 16% ( 12% - 19% )   |
| Asthma                   | - | 323                        | 95% ( 92% - 97% )   |
|                          | + | 18                         | 5% ( 3% - 8% )      |
| Nahrungsmittelallergie   | - | 308                        | 90% ( 87% - 93% )   |
|                          | + | 33                         | 10% ( 7% - 13% )    |
| Weizen                   | - | 338                        | 99% ( 97% - 100% )  |
|                          | + | 3                          | 1% ( 0% - 3% )      |
| Ei                       | - | 338                        | 99% ( 97% - 100% )  |
|                          | + | 3                          | 1% ( 0% - 3% )      |
| Milch                    | - | 331                        | 97% ( 95% - 99% )   |
|                          | + | 10                         | 3% ( 1% - 5% )      |
| Haselnuß                 | - | 332                        | 97% ( 96% - 99% )   |
|                          | + | 9                          | 3% ( 1% - 4% )      |
| Erdnuß                   | - | 339                        | 99% ( 98% - 100% )  |
|                          | + | 2                          | 1% ( 0% - 2% )      |
| Soja                     | - | 339                        | 99% ( 98% - 100% )  |
|                          | + | 2                          | 1% ( 0% - 2% )      |
| Karotte                  | - | 340                        | 100% ( 98% - 100% ) |
|                          | + | 1                          | 0% ( 0% - 2% )      |
| Sellerie                 | - | 340                        | 100% ( 98% - 100% ) |
|                          | + | 1                          | 0% ( 0% - 2% )      |
| Tomate                   | - | 339                        | 99% ( 98% - 100% )  |
|                          | + | 2                          | 1% ( 0% - 2% )      |
| Apfel                    | - | 335                        | 98% ( 97% - 99% )   |
|                          | + | 6                          | 2% ( 1% - 3% )      |
| Fisch                    | - | 340                        | 100% ( 98% - 100% ) |
|                          | + | 1                          | 0% ( 0% - 2% )      |
| sonstige Lebensmittel    | - | 325                        | 95% ( 93% - 97% )   |
|                          | + | 16                         | 5% ( 3% - 7% )      |
| felltragende Tiere       | - | 309                        | 91% ( 88% - 94% )   |
|                          | + | 32                         | 9% ( 6% - 12% )     |
| nicht felltragende Tiere | - | 341                        | 100% ( 99% - 100% ) |
|                          | + | 0                          | 0% ( 0% - 1% )      |
| Hausstaubmilbenallergie  | - | 316                        | 93% ( 90% - 95% )   |
|                          | + | 25                         | 7% ( 5% - 10% )     |



**Abbildung 3: Prävalenzraten bereits bekannter atopischer Erkrankungen**

**Tabelle 22: Prävalenzraten bereits bekannter atopischer Erkrankungen (alle Schultypen)**

| Prävalenzraten bereits bekannter atopischer Erkrankungen |   | Grundschule<br>n = 84 |                    | Hauptschule<br>n = 68 |                   | Realschule<br>n = 87 |                    | Gymnasium<br>n = 102 |                   | Deskriptiver Test |
|----------------------------------------------------------|---|-----------------------|--------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|--------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| Neurodermitis                                            | - | 72                    | 86% ( 79% - 93% )  | 64                    | 94% ( 86% - 98% ) | 78                   | 90% ( 84% - 95% )  | 98                   | 96% ( 90% - 99% ) | p=0.06            |
|                                                          | + | 12                    | 14% ( 7% - 21% )   | 4                     | 6% ( 2% - 14% )   | 9                    | 10% ( 5% - 16% )   | 4                    | 4% ( 1% - 10% )   |                   |
| Heuschnupfen                                             | - | 78                    | 93% ( 88% - 98% )  | 45                    | 66% ( 56% - 77% ) | 74                   | 85% ( 78% - 92% )  | 91                   | 89% ( 84% - 95% ) | p<0.001           |
|                                                          | + | 6                     | 7% ( 2% - 12% )    | 23                    | 34% ( 23% - 44% ) | 13                   | 15% ( 8% - 22% )   | 11                   | 11% ( 5% - 16% )  |                   |
| Asthma                                                   | - | 79                    | 94% ( 87% - 98% )  | 61                    | 90% ( 83% - 96% ) | 85                   | 98% ( 92% - 100% ) | 98                   | 96% ( 90% - 99% ) | p=0.14            |
|                                                          | + | 5                     | 6% ( 2% - 13% )    | 7                     | 10% ( 4% - 17% )  | 2                    | 2% ( 0% - 8% )     | 4                    | 4% ( 1% - 10% )   |                   |
| Nahrungsmittelallergie                                   | - | 77                    | 92% ( 86% - 97% )  | 62                    | 91% ( 85% - 97% ) | 79                   | 91% ( 85% - 96% )  | 90                   | 88% ( 82% - 94% ) | p=0.86            |
|                                                          | + | 7                     | 8% ( 3% - 14% )    | 6                     | 9% ( 3% - 15% )   | 8                    | 9% ( 4% - 15% )    | 12                   | 12% ( 6% - 18% )  |                   |
| Hausst.milbenallergie                                    | - | 83                    | 99% ( 94% - 100% ) | 61                    | 90% ( 83% - 96% ) | 76                   | 87% ( 81% - 94% )  | 96                   | 94% ( 90% - 98% ) | p=0.02            |
|                                                          | + | 1                     | 1% ( 0% - 6% )     | 7                     | 10% ( 4% - 17% )  | 11                   | 13% ( 6% - 19% )   | 6                    | 6% ( 2% - 10% )   |                   |

**Tabelle 23: Prävalenzraten bereits bekannter atopischer Erkrankungen (8. Klassen)**

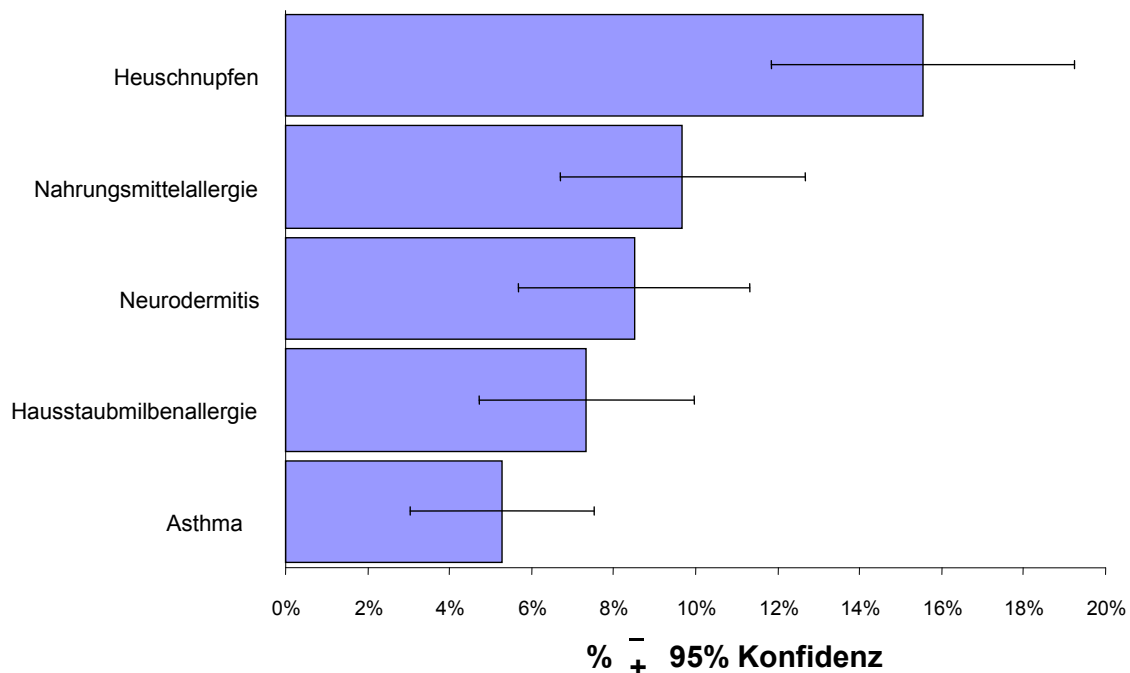
| Prävalenzraten bereits bekannter atopischer Erkrankungen | Hauptschule<br>n = 68 |                      | Realschule<br>n = 87  |                      | Gymnasium<br>n = 102 |  | Deskriptiver Test |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|--|-------------------|
| Neurodermitis                                            | -                     | 64 94% ( 86% - 98% ) | 78 90% ( 84% - 95% )  | 98 96% ( 90% - 99% ) | p=0.20               |  |                   |
|                                                          | +                     | 4 6% ( 2% - 14% )    | 9 10% ( 5% - 16% )    | 4 4% ( 1% - 10% )    |                      |  |                   |
| Heuschnupfen                                             | -                     | 45 66% ( 56% - 77% ) | 74 85% ( 78% - 92% )  | 91 89% ( 84% - 95% ) | p<0.001              |  |                   |
|                                                          | +                     | 23 34% ( 23% - 44% ) | 13 15% ( 8% - 22% )   | 11 11% ( 5% - 16% )  |                      |  |                   |
| Asthma                                                   | -                     | 61 90% ( 83% - 96% ) | 85 98% ( 92% - 100% ) | 98 96% ( 90% - 99% ) | p=0.06               |  |                   |
|                                                          | +                     | 7 10% ( 4% - 17% )   | 2 2% ( 0% - 8% )      | 4 4% ( 1% - 10% )    |                      |  |                   |
| Nahrungsmittelallergie                                   | -                     | 62 91% ( 85% - 97% ) | 79 91% ( 85% - 96% )  | 90 88% ( 82% - 94% ) | p=0.77               |  |                   |
|                                                          | +                     | 6 9% ( 3% - 15% )    | 8 9% ( 4% - 15% )     | 12 12% ( 6% - 18% )  |                      |  |                   |
| Hausst.milbenallergie                                    | -                     | 61 90% ( 83% - 96% ) | 76 87% ( 81% - 94% )  | 96 94% ( 90% - 98% ) | p=0.27               |  |                   |
|                                                          | +                     | 7 10% ( 4% - 17% )   | 11 13% ( 6% - 19% )   | 6 6% ( 2% - 10% )    |                      |  |                   |

Signifikante Unterschiede zeigten sich sowohl beim Vergleich aller Schultypen als auch beim Vergleich der 8. Klassen untereinander hinsichtlich der Heuschnupfenprävalenz ( $p < 0,001$  und  $p < 0,001$ ). Auffallend war eine hohe Prävalenz für Heuschnupfen in der Hauptschule im Vergleich zu Grundschule, Realschule und dem Gymnasium.

Bei der Prävalenz der Hausstaubmilbenallergie zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen der Grundschule mit 1% und den 8. Klassen ( $p = 0,02$ ) mit 10% für die Hauptschule, 13% für die Realschule und 6% für das Gymnasium. Beim Vergleich der 8. Klassen in Tabelle 23 ( $p = 0,27$ ) konnten keine signifikanten Unterschiede nachgewiesen werden.

#### 4.4.2 Ranking

Ein einfaches Ranking der Prävalenzraten in Abbildung 4 zeigt den Heuschnupfen und die Nahrungsmittelallergien an erster Stelle, gefolgt von Neurodermitis und Hausstaubmilbenallergien. Asthma steht an letzter Stelle.



**Abbildung 4:** Prävalenzraten bereits bekannter atopischer Erkrankungen (95%-Konfidenzen in Klammern)

## 4.5. Prävalenzraten aktuell beobachteter Beschwerden (Periodenprävalenz) und Angabe statistischer Konfidenzen

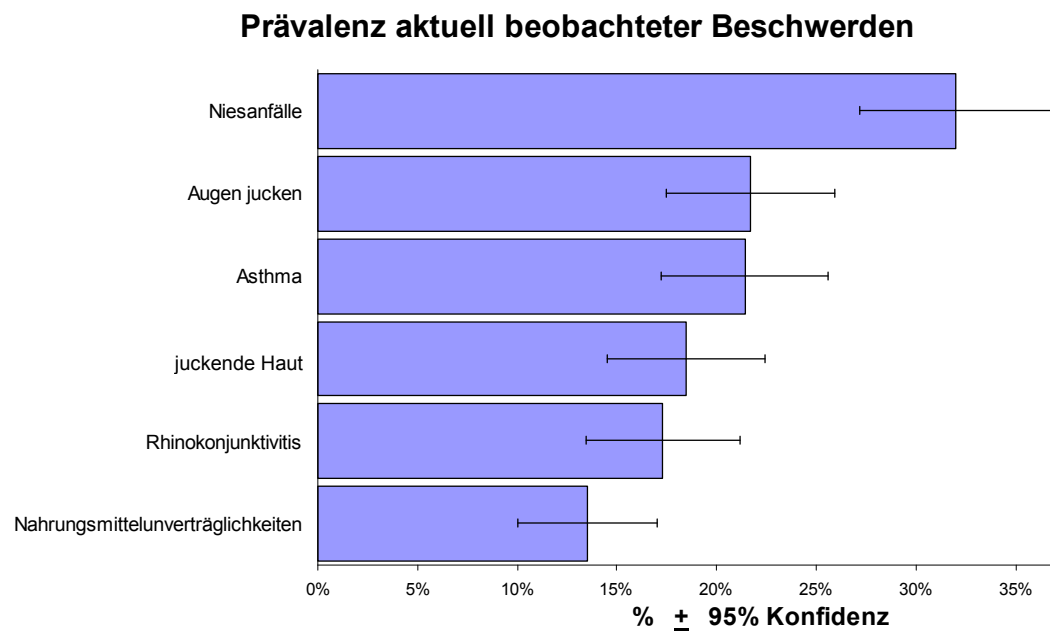
### 4.5.1 Überblick

Ein Blick auf die Prävalenzraten aktuell beobachteter Beschwerden zeigt Werte von 18% für juckende Haut, 17% für Rhinokonjunktivitis, 32% für Niesanfälle, laufende oder verstopfte Nase, Augenjucken, -tränen oder -brennen mit 22%, Asthma mit 21% und Nahrungsmittelunverträglichkeiten mit 14%, wie die Tabelle 24 zeigt. Eine Bewertung mit Rhinokonjunktivitis wurde nur gegeben, wenn ein Schüler gleichzeitig Beschwerden an Augen und Nase angab.

Die jeweiligen Konfidenzbereiche sind in der Tabelle angegeben. Sie zeigen einen Unsicherheitsbereich an, der je nach Prävalenzwert zwischen  $\pm 5\%$  bis  $\pm 6\%$  schwankt.

**Tabelle 24: Prävalenzraten aktuell beobachteter Beschwerden**

|                                 |   | Gesamtkollektiv<br>n = 341 |     |               |
|---------------------------------|---|----------------------------|-----|---------------|
| Juckende Haut                   | - | 278                        | 82% | ( 78% - 86% ) |
|                                 | + | 63                         | 18% | ( 15% - 22% ) |
| Rhinokonjunktivitis             | - | 282                        | 83% | ( 79% - 87% ) |
|                                 | + | 59                         | 17% | ( 13% - 21% ) |
| Niesanfälle                     | - | 232                        | 68% | ( 63% - 73% ) |
|                                 | + | 109                        | 32% | ( 27% - 37% ) |
| Augen jucken                    | - | 267                        | 78% | ( 74% - 83% ) |
|                                 | + | 74                         | 22% | ( 17% - 26% ) |
| Asthma                          | - | 268                        | 79% | ( 74% - 83% ) |
|                                 | + | 73                         | 21% | ( 17% - 26% ) |
| Nahrungsmittelunverträglichkeit | - | 295                        | 86% | ( 83% - 90% ) |
|                                 | + | 46                         | 14% | ( 10% - 17% ) |



**Abbildung 5:** Prävalenzraten aktuell beobachteter Beschwerden

**Tabelle 25: Prävalenzraten aktuell beobachteter Beschwerden (alle Schultypen)**

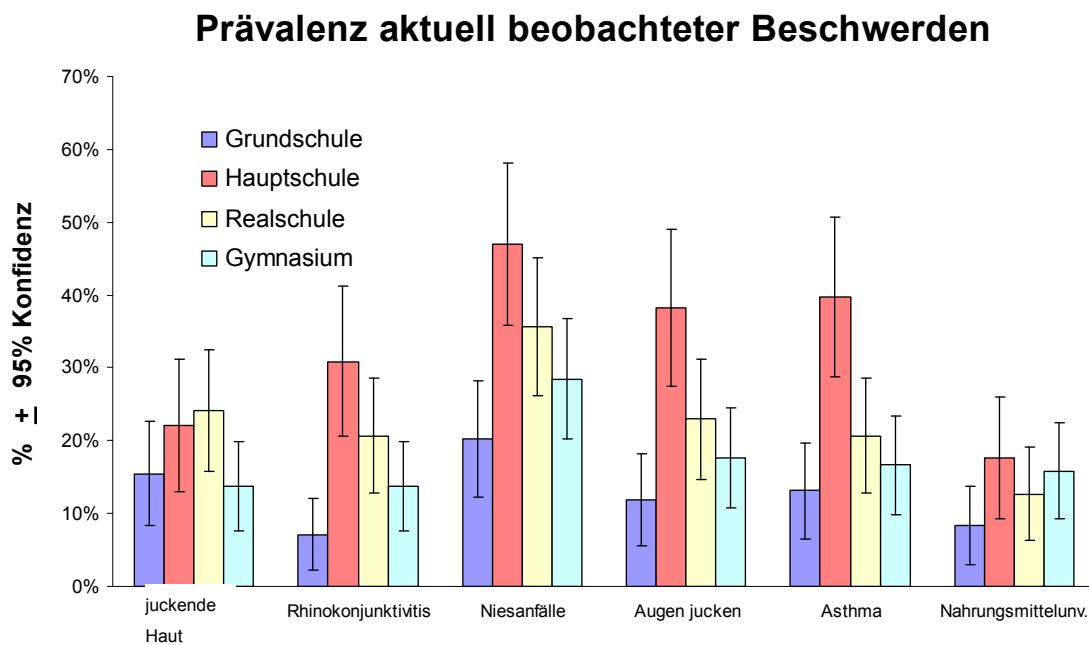
| Prävalenz aktuell beobachteter Beschwerden | Grundschule<br>n = 84                            | Hauptschule<br>n = 68                        | Realschule<br>n = 87                         | Gymnasium<br>n = 102                         | Deskriptiver Test |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------|
| juckende Haut                              | - 71 85% ( 77% - 92% )<br>+ 13 15% ( 8% - 23% )  | 53 78% ( 69% - 87% )<br>15 22% ( 13% - 31% ) | 66 76% ( 67% - 84% )<br>21 24% ( 16% - 33% ) | 88 86% ( 80% - 92% )<br>14 14% ( 8% - 20% )  | p=0.22            |
| Rhinokonjunktivitis                        | - 78 93% ( 88% - 98% )<br>+ 6 7% ( 2% - 12% )    | 47 69% ( 59% - 79% )<br>21 31% ( 21% - 41% ) | 69 79% ( 71% - 87% )<br>18 21% ( 13% - 29% ) | 88 86% ( 80% - 92% )<br>14 14% ( 8% - 20% )  | p<0.001           |
| Niesanfälle                                | - 67 80% ( 72% - 88% )<br>+ 17 20% ( 12% - 28% ) | 36 53% ( 42% - 64% )<br>32 47% ( 36% - 58% ) | 56 64% ( 55% - 74% )<br>31 36% ( 26% - 45% ) | 73 72% ( 63% - 80% )<br>29 28% ( 20% - 37% ) | p=0.004           |
| Augen jucken                               | - 74 88% ( 82% - 94% )<br>+ 10 12% ( 6% - 18% )  | 42 62% ( 51% - 73% )<br>26 38% ( 27% - 49% ) | 67 77% ( 69% - 85% )<br>20 23% ( 15% - 31% ) | 84 82% ( 75% - 89% )<br>18 18% ( 11% - 25% ) | p<0.001           |
| Asthma                                     | - 73 87% ( 80% - 94% )<br>+ 11 13% ( 6% - 20% )  | 41 60% ( 49% - 71% )<br>27 40% ( 29% - 51% ) | 69 79% ( 71% - 87% )<br>18 21% ( 13% - 29% ) | 85 83% ( 77% - 90% )<br>17 17% ( 10% - 23% ) | p<0.001           |
| Nahrungsmittelunv.                         | - 77 92% ( 86% - 97% )<br>+ 7 8% ( 3% - 14% )    | 56 82% ( 74% - 91% )<br>12 18% ( 9% - 26% )  | 76 87% ( 81% - 94% )<br>11 13% ( 6% - 19% )  | 85 84% ( 78% - 91% )<br>16 16% ( 9% - 22% )  | p=0.33            |

**Tabelle 26: Prävalenzraten aktuell beobachteter Beschwerden (8. Klassen)**

| Prävalenz aktuell beobachteter Beschwerden |   | Hauptschule<br>n = 68 | Realschule<br>n = 87 | Gymnasium<br>n = 102 | Deskriptiver<br>Test |
|--------------------------------------------|---|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| juckende Haut                              | - | 53 78% ( 69% - 87% )  | 66 76% ( 67% - 84% ) | 88 86% ( 80% - 92% ) | p=0.16               |
|                                            | + | 15 22% ( 13% - 31% )  | 21 24% ( 16% - 33% ) | 14 14% ( 8% - 20% )  |                      |
| Rhinokonjunktivitis                        | - | 47 69% ( 59% - 79% )  | 69 79% ( 71% - 87% ) | 88 86% ( 80% - 92% ) | p=0.03               |
|                                            | + | 21 31% ( 21% - 41% )  | 18 21% ( 13% - 29% ) | 14 14% ( 8% - 20% )  |                      |
| Niesanfälle                                | - | 36 53% ( 42% - 64% )  | 56 64% ( 55% - 74% ) | 73 72% ( 63% - 80% ) | p=0.05               |
|                                            | + | 32 47% ( 36% - 58% )  | 31 36% ( 26% - 45% ) | 29 28% ( 20% - 37% ) |                      |
| Augen jucken                               | - | 42 62% ( 51% - 73% )  | 67 77% ( 69% - 85% ) | 84 82% ( 75% - 89% ) | p=0.009              |
|                                            | + | 26 38% ( 27% - 49% )  | 20 23% ( 15% - 31% ) | 18 18% ( 11% - 25% ) |                      |
| Asthma                                     | - | 41 60% ( 49% - 71% )  | 69 79% ( 71% - 87% ) | 85 83% ( 77% - 90% ) | p=0.002              |
|                                            | + | 27 40% ( 29% - 51% )  | 18 21% ( 13% - 29% ) | 17 17% ( 10% - 23% ) |                      |
| Nahrungsmittelunv.                         | - | 56 82% ( 74% - 91% )  | 76 87% ( 81% - 94% ) | 85 84% ( 78% - 91% ) | p=0.67               |
|                                            | + | 12 18% ( 9% - 26% )   | 11 13% ( 6% - 19% )  | 16 16% ( 9% - 22% )  |                      |

Beim Vergleich aller Schultypen zeigen sich signifikante Unterschiede für die Rhinokonjunktivitis ( $p < 0,001$ ), Niesanfälle ( $p = 0,004$ ), Augen jucken ( $p < 0,001$ ) und Asthma ( $p < 0,001$ ). Dabei äußerten die Grundschüler im Vergleich zu den Schülern der 8. Klassen seltener Beschwerden (RCA: 7%; Niesanfälle: 20%; Augen jucken: 12%; Asthma: 13%).

Beim Vergleich der 8. Klassen zeigten sich signifikante Unterschiede für die Rhinokonjunktivitis ( $p = 0,03$ ), für die juckenden Augen ( $p = 0,009$ ) und Asthma ( $p = 0,002$ ). Dabei war die Hauptschule jeweils führend hinsichtlich der aktuell beobachteten Beschwerden (RCA: 31%; juckende Augen: 38%; Asthma: 40%), gefolgt von der Realschule (RCA: 21%; juckende Augen: 23%; Asthma: 21%). Vergleichsweise weniger Beschwerden wurden im Gymnasium beobachtet (RCA: 14%; juckende Augen: 18%; Asthma: 17%).



**Abbildung 6: Prävalenzraten aktuell beobachteter Beschwerden nach Schultypen**

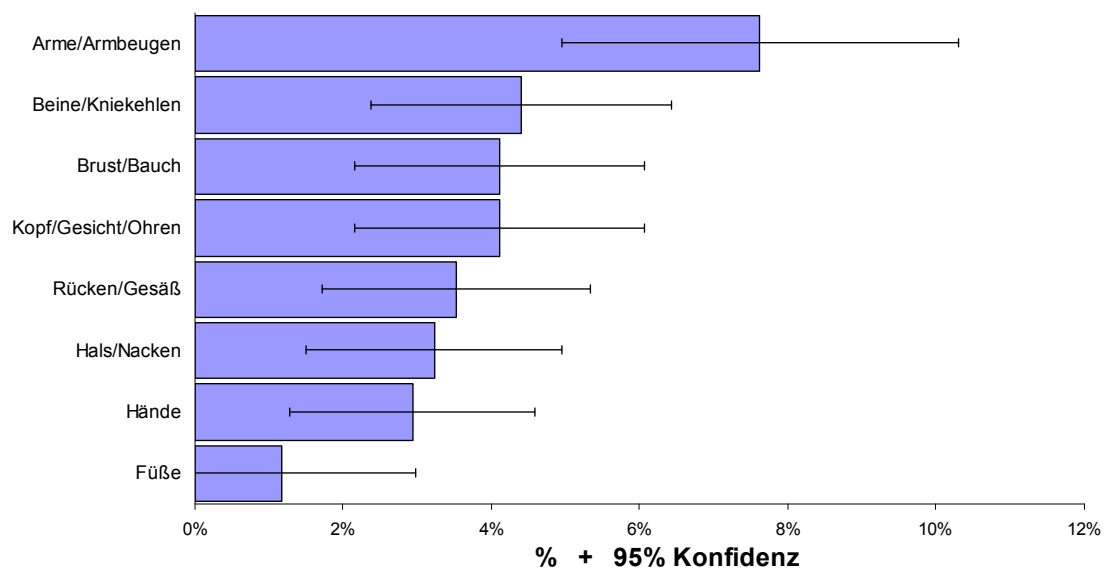
#### 4.5.2 Juckende Haut inklusive Lokalisation der betroffenen Stellen

18% der Befragten klagten über juckende Haut, wie die Tabelle 27 zeigt.

**Tabelle 27: Zur Häufigkeit der juckenden Haut und den betroffenen Stellen**

| Gesamtkollektiv<br>n = 341 |   |     |                    |
|----------------------------|---|-----|--------------------|
| juckende Haut              | - | 278 | 82% ( 78% - 86% )  |
|                            | + | 63  | 18% ( 15% - 22% )  |
| Kopf/Gesicht/Ohren         | - | 327 | 96% ( 94% - 98% )  |
|                            | + | 14  | 4% ( 2% - 6% )     |
| Hals/Nacken                | - | 330 | 97% ( 95% - 99% )  |
|                            | + | 11  | 3% ( 2% - 5% )     |
| Arme/Armbeugen             | - | 315 | 92% ( 90% - 95% )  |
|                            | + | 26  | 8% ( 5% - 10% )    |
| Hände                      | - | 331 | 97% ( 95% - 99% )  |
|                            | + | 10  | 3% ( 1% - 5% )     |
| Beine/Kniekehlen           | - | 326 | 96% ( 94% - 98% )  |
|                            | + | 15  | 4% ( 2% - 6% )     |
| Füße                       | - | 337 | 99% ( 97% - 100% ) |
|                            | + | 4   | 1% ( 0% - 3% )     |
| Brust/Bauch                | - | 327 | 96% ( 94% - 98% )  |
|                            | + | 14  | 4% ( 2% - 6% )     |
| Rücken/Gesäß               | - | 329 | 96% ( 95% - 98% )  |
|                            | + | 12  | 4% ( 2% - 5% )     |

Diese war vor allem an den Extremitäten lokalisiert (Arme, Beine), wie die Abbildung 7 zeigt. Hals, Nacken, Hände und Füße waren vergleichsweise seltener betroffen.



**Abbildung 7: Zur Lokalisation der juckenden Haut**

Wie Tabelle 28 zeigt, wurde juckende Haut im Mittel über 3,6 Jahre beobachtet (Standardabweichung 3,0 Jahre).

**Tabelle 28: Zum zeitlichen Bestehen der juckenden Haut**

| Gesamtkollektiv            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| n = 341                    |                         |
| juckende Haut seit [Jahre] | 4 ± 3 ( 0 1 3 5 11 ) 45 |

Werte gefolgt von Klammern sind Mittelwert ± SD, mit Min., allen Quartilen und Max. in Klammern. Werte nach der Klammer sind die Fallzahl valider Daten. Werte gerundet.

Signifikante Unterschiede hinsichtlich der Lokalisation der juckenden Haut fanden sich nicht.

**Tabelle 29: Zur Häufigkeit der juckenden Haut (alle Schultypen)**

| Prävalenz aktuell beobachteter Beschwerden |   |    | Grundschule<br>n = 84 |                |    | Hauptschule<br>n = 68 |                |    | Realschule<br>n = 87 |                |     | Gymnasium<br>n = 102 |                |        | Deskriptiver Test |
|--------------------------------------------|---|----|-----------------------|----------------|----|-----------------------|----------------|----|----------------------|----------------|-----|----------------------|----------------|--------|-------------------|
| juckende Haut                              | - | 71 | 85%                   | ( 77% - 92% )  | 53 | 78%                   | ( 69% - 87% )  | 66 | 76%                  | ( 67% - 84% )  | 88  | 86%                  | ( 80% - 92% )  | p=0.22 |                   |
|                                            | + | 13 | 15%                   | ( 8% - 23% )   | 15 | 22%                   | ( 13% - 31% )  | 21 | 24%                  | ( 16% - 33% )  | 14  | 14%                  | ( 8% - 20% )   |        |                   |
| Kopf / Gesicht / Ohren                     | - | 82 | 98%                   | ( 92% - 100% ) | 67 | 99%                   | ( 92% - 100% ) | 80 | 92%                  | ( 87% - 97% )  | 98  | 96%                  | ( 90% - 99% )  | p=0.15 |                   |
|                                            | + | 2  | 2%                    | ( 0% - 8% )    | 1  | 1%                    | ( 0% - 8% )    | 7  | 8%                   | ( 3% - 13% )   | 4   | 4%                   | ( 1% - 10% )   |        |                   |
| Hals / Nacken                              | - | 83 | 99%                   | ( 94% - 100% ) | 65 | 96%                   | ( 88% - 99% )  | 82 | 94%                  | ( 87% - 98% )  | 100 | 98%                  | ( 93% - 100% ) | p=0.29 |                   |
|                                            | + | 1  | 1%                    | ( 0% - 6% )    | 3  | 4%                    | ( 1% - 12% )   | 5  | 6%                   | ( 2% - 13% )   | 2   | 2%                   | ( 0% - 7% )    |        |                   |
| Arme / Armbeugen                           | - | 78 | 93%                   | ( 88% - 98% )  | 60 | 88%                   | ( 81% - 95% )  | 79 | 91%                  | ( 85% - 96% )  | 98  | 96%                  | ( 90% - 99% )  | p=0.26 |                   |
|                                            | + | 6  | 7%                    | ( 2% - 12% )   | 8  | 12%                   | ( 5% - 19% )   | 8  | 9%                   | ( 4% - 15% )   | 4   | 4%                   | ( 1% - 10% )   |        |                   |
| Hände                                      | - | 83 | 99%                   | ( 94% - 100% ) | 66 | 97%                   | ( 90% - 100% ) | 84 | 97%                  | ( 90% - 99% )  | 98  | 96%                  | ( 90% - 99% )  | p=0.72 |                   |
|                                            | + | 1  | 1%                    | ( 0% - 6% )    | 2  | 3%                    | ( 0% - 10% )   | 3  | 3%                   | ( 1% - 10% )   | 4   | 4%                   | ( 1% - 10% )   |        |                   |
| Beine / Kniekehlen                         | - | 79 | 94%                   | ( 87% - 98% )  | 63 | 93%                   | ( 84% - 98% )  | 86 | 99%                  | ( 94% - 100% ) | 98  | 96%                  | ( 90% - 99% )  | p=0.25 |                   |
|                                            | + | 5  | 6%                    | ( 2% - 13% )   | 5  | 7%                    | ( 2% - 16% )   | 1  | 1%                   | ( 0% - 6% )    | 4   | 4%                   | ( 1% - 10% )   |        |                   |
| Füße                                       | - | 83 | 99%                   | ( 94% - 100% ) | 68 | 100%                  | ( 93% - 100% ) | 85 | 98%                  | ( 92% - 100% ) | 101 | 99%                  | ( 95% - 100% ) | p=0.62 |                   |
|                                            | + | 1  | 1%                    | ( 0% - 6% )    | 0  | 0%                    | ( 0% - 5% )    | 2  | 2%                   | ( 0% - 8% )    | 1   | 1%                   | ( 0% - 5% )    |        |                   |
| Brust / Bauch                              | - | 79 | 94%                   | ( 87% - 98% )  | 66 | 97%                   | ( 90% - 100% ) | 82 | 94%                  | ( 87% - 98% )  | 100 | 98%                  | ( 93% - 100% ) | p=0.43 |                   |
|                                            | + | 5  | 6%                    | ( 2% - 13% )   | 2  | 3%                    | ( 0% - 10% )   | 5  | 6%                   | ( 2% - 13% )   | 2   | 2%                   | ( 0% - 7% )    |        |                   |
| Rücken / Gesäß                             | - | 81 | 96%                   | ( 90% - 99% )  | 67 | 99%                   | ( 92% - 100% ) | 81 | 93%                  | ( 88% - 98% )  | 100 | 98%                  | ( 93% - 100% ) | p=0.21 |                   |
|                                            | + | 3  | 4%                    | ( 1% - 10% )   | 1  | 1%                    | ( 0% - 8% )    | 6  | 7%                   | ( 2% - 12% )   | 2   | 2%                   | ( 0% - 7% )    |        |                   |

## Prävalenz aktuell beobachteter Beschwerden

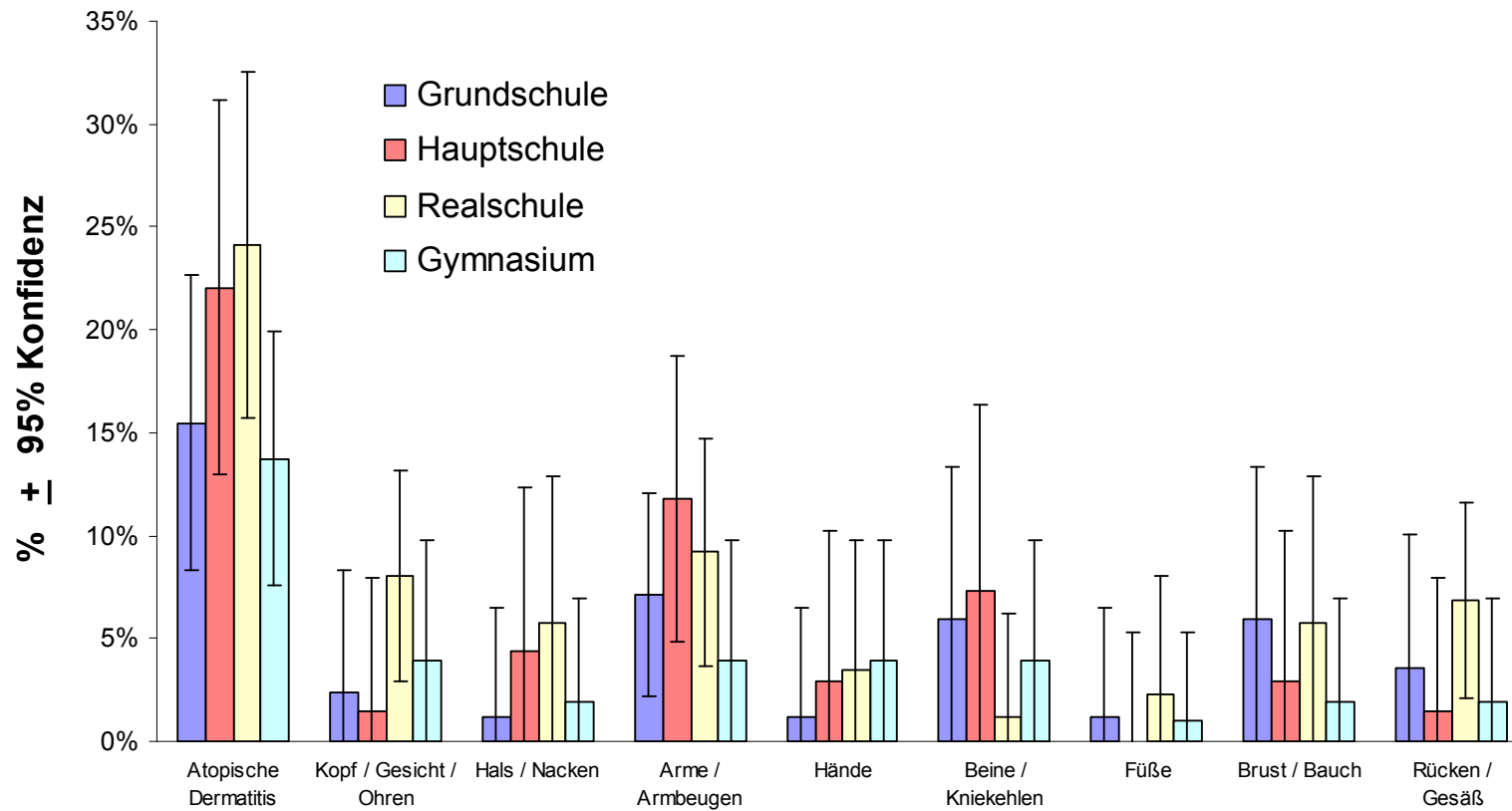


Abbildung 8: Zur Lokalisation der juckenden Haut nach Schultypen

**Tabelle 30: Zur Häufigkeit der juckenden Haut (8. Klassen)**

| Prävalenz aktuell beobachteter Beschwerden | Hauptschule<br>n = 68 |    |                     | Realschule<br>n = 87 |    |                    | Gymnasium<br>n = 102 |     |                    | Deskriptiver Test |
|--------------------------------------------|-----------------------|----|---------------------|----------------------|----|--------------------|----------------------|-----|--------------------|-------------------|
| juckende Haut                              | -                     | 53 | 78% ( 69% - 87% )   | -                    | 66 | 76% ( 67% - 84% )  | -                    | 88  | 86% ( 80% - 92% )  | p=0.16            |
|                                            | +                     | 15 | 22% ( 13% - 31% )   | +                    | 21 | 24% ( 16% - 33% )  | +                    | 14  | 14% ( 8% - 20% )   |                   |
| Kopf / Gesicht / Ohren                     | -                     | 67 | 99% ( 92% - 100% )  | -                    | 80 | 92% ( 87% - 97% )  | -                    | 98  | 96% ( 90% - 99% )  | p=0.14            |
|                                            | +                     | 1  | 1% ( 0% - 8% )      | +                    | 7  | 8% ( 3% - 13% )    | +                    | 4   | 4% ( 1% - 10% )    |                   |
| Hals / Nacken                              | -                     | 65 | 96% ( 88% - 99% )   | -                    | 82 | 94% ( 87% - 98% )  | -                    | 100 | 98% ( 93% - 100% ) | p=0.39            |
|                                            | +                     | 3  | 4% ( 1% - 12% )     | +                    | 5  | 6% ( 2% - 13% )    | +                    | 2   | 2% ( 0% - 7% )     |                   |
| Arme / Armbeugen                           | -                     | 60 | 88% ( 81% - 95% )   | -                    | 79 | 91% ( 85% - 96% )  | -                    | 98  | 96% ( 90% - 99% )  | p=0.14            |
|                                            | +                     | 8  | 12% ( 5% - 19% )    | +                    | 8  | 9% ( 4% - 15% )    | +                    | 4   | 4% ( 1% - 10% )    |                   |
| Hände                                      | -                     | 66 | 97% ( 90% - 100% )  | -                    | 84 | 97% ( 90% - 99% )  | -                    | 98  | 96% ( 90% - 99% )  | p=0.94            |
|                                            | +                     | 2  | 3% ( 0% - 10% )     | +                    | 3  | 3% ( 1% - 10% )    | +                    | 4   | 4% ( 1% - 10% )    |                   |
| Beine / Kniekehlen                         | -                     | 63 | 93% ( 84% - 98% )   | -                    | 86 | 99% ( 94% - 100% ) | -                    | 98  | 96% ( 90% - 99% )  | p=0.14            |
|                                            | +                     | 5  | 7% ( 2% - 16% )     | +                    | 1  | 1% ( 0% - 6% )     | +                    | 4   | 4% ( 1% - 10% )    |                   |
| Füße                                       | -                     | 68 | 100% ( 93% - 100% ) | -                    | 85 | 98% ( 92% - 100% ) | -                    | 101 | 99% ( 95% - 100% ) | p=0.41            |
|                                            | +                     | 0  | 0% ( 0% - 5% )      | +                    | 2  | 2% ( 0% - 8% )     | +                    | 1   | 1% ( 0% - 5% )     |                   |
| Brust / Bauch                              | -                     | 66 | 97% ( 90% - 100% )  | -                    | 82 | 94% ( 87% - 98% )  | -                    | 100 | 98% ( 93% - 100% ) | p=0.35            |
|                                            | +                     | 2  | 3% ( 0% - 10% )     | +                    | 5  | 6% ( 2% - 13% )    | +                    | 2   | 2% ( 0% - 7% )     |                   |
| Rücken / Gesäß                             | -                     | 67 | 99% ( 92% - 100% )  | -                    | 81 | 93% ( 88% - 98% )  | -                    | 100 | 98% ( 93% - 100% ) | p=0.10            |
|                                            | +                     | 1  | 1% ( 0% - 8% )      | +                    | 6  | 7% ( 2% - 12% )    | +                    | 2   | 2% ( 0% - 7% )     |                   |

**Tabelle 31: Zum zeitlichen Bestehen der juckenden Haut**

| Haut juckend seit [Jahre] |            |     |      |               |        |               |      |            |
|---------------------------|------------|-----|------|---------------|--------|---------------|------|------------|
| Schultyp                  | Mittelwert | SD  | Min. | 25. Perzentil | Median | 75. Perzentil | Max. | Datenbasis |
| Grundschule               | 4.6        | 2.1 | 2    | 3             | 4      | 7             | 7    | 8          |
| Hauptschule               | 4.6        | 3.6 | 1    | 2             | 4      | 6             | 10   | 8          |
| Realschule                | 2.3        | 1.7 | 0    | 1             | 2      | 3             | 5    | 17         |
| Gymnasium                 | 3.9        | 3.9 | 1    | 1             | 2      | 5             | 11   | 12         |
| Gesamt                    | 3.6        | 3.0 | 0    | 1             | 3      | 5             | 11   | 45         |

#### 4.5.3 Rhinokonjunktivale Beschwerden (Niesanfälle oder Naselaufen oder verstopfte Nase und tränende, brennende oder juckende Augen) inklusive Persistenz und Jahreszeit

Rhinokonjunktivale Beschwerden traten, wie die Tabelle 32 zeigt, bei nahezu jedem Dritten auf. Erwartungsgemäß lag der zeitliche Schwerpunkt im Frühjahr und Sommer. Die rhinokonjunktivalen Beschwerden bestehen im Mittels seit 3.7 Jahren (Standardabweichung 3.0 Jahren).

**Tabelle 32: Zur Prävalenz von rhinokonjunktivalen Beschwerden**

| Gesamtkollektiv<br>n = 341 |   |     |                    |
|----------------------------|---|-----|--------------------|
| Rhinokonjunktivitis        | - | 282 | 83% ( 79% - 87% )  |
|                            | + | 59  | 17% ( 13% - 21% )  |
| Frühjahr                   | - | 291 | 85% ( 82% - 89% )  |
|                            | + | 50  | 15% ( 11% - 18% )  |
| Sommer                     | - | 311 | 91% ( 88% - 94% )  |
|                            | + | 30  | 9% ( 6% - 12% )    |
| Herbst                     | - | 332 | 97% ( 96% - 99% )  |
|                            | + | 9   | 3% ( 1% - 4% )     |
| Winter                     | - | 337 | 99% ( 97% - 100% ) |
|                            | + | 4   | 1% ( 0% - 3% )     |

**Tabelle 33: Deskriptive Statistiken zum Bestehen der rhinokonjunktivalen Beschwerden**

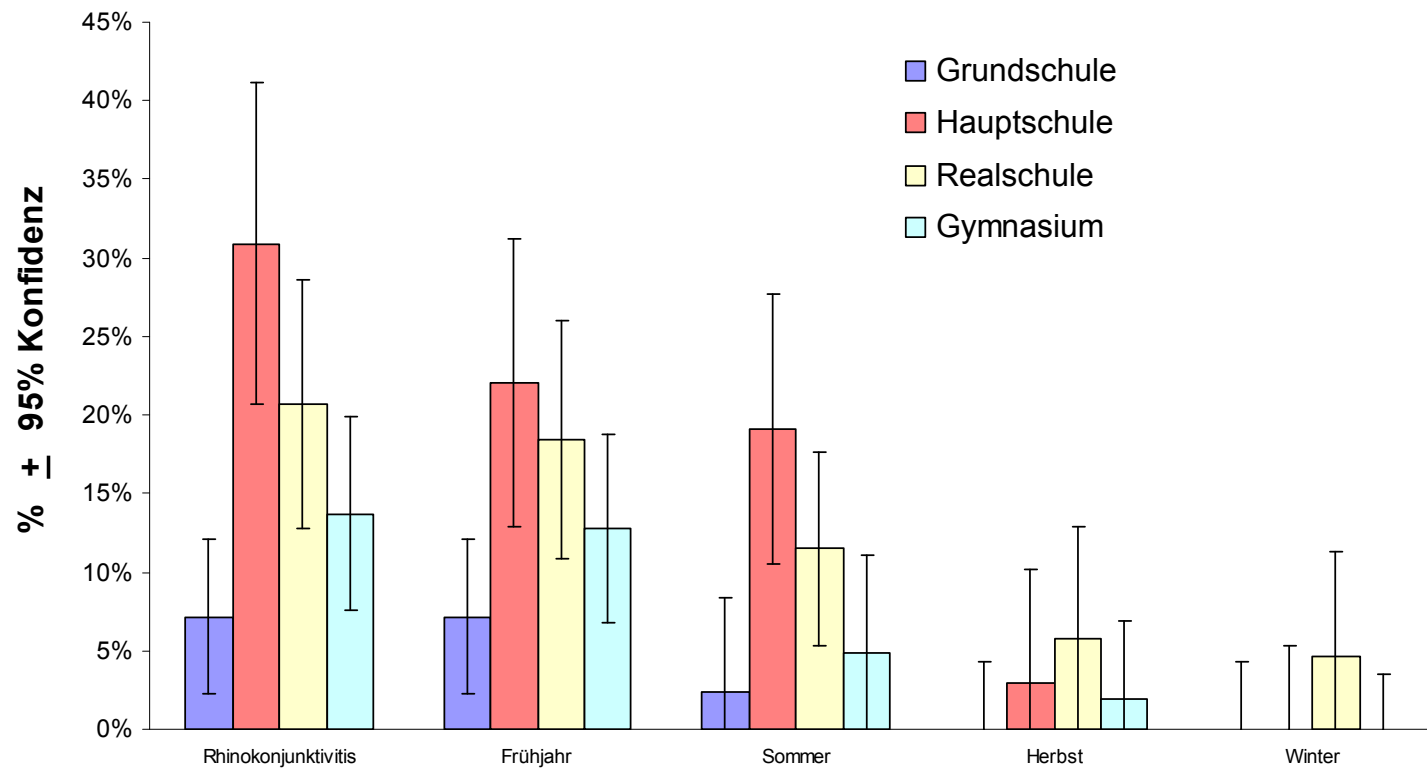
| Gesamtkollektiv<br>n = 341       |            |              |                            |
|----------------------------------|------------|--------------|----------------------------|
| Rhinokonjunktivitis seit [Jahre] | <b>3.7</b> | <b>± 3.0</b> | <b>( 0.4 2 2 5 12 ) 53</b> |

Anmerkung: Nur Patienten mit verfügbaren Daten zur Persistenz

**Tabelle 34: Zur Prävalenz von rhinokonjunktivalen Beschwerden (alle Schultypen)**

|                     |   | Grundschule<br>n = 84  | Hauptschule<br>n = 68  | Realschule<br>n = 87 | Gymnasium<br>n = 102    | Deskriptiver<br>Test |
|---------------------|---|------------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| Rhinokonjunktivitis | - | 78 93% ( 88% - 98% )   | 47 69% ( 59% - 79% )   | 69 79% ( 71% - 87% ) | 88 86% ( 80% - 92% )    | p<0.001              |
|                     | + | 6 7% ( 2% - 12% )      | 21 31% ( 21% - 41% )   | 18 21% ( 13% - 29% ) | 14 14% ( 8% - 20% )     |                      |
| Frühjahr            | - | 78 93% ( 88% - 98% )   | 53 78% ( 69% - 87% )   | 71 82% ( 74% - 89% ) | 89 87% ( 81% - 93% )    | p=0.05               |
|                     | + | 6 7% ( 2% - 12% )      | 15 22% ( 13% - 31% )   | 16 18% ( 11% - 26% ) | 13 13% ( 7% - 19% )     |                      |
| Sommer              | - | 82 98% ( 92% - 100% )  | 55 81% ( 72% - 89% )   | 77 89% ( 82% - 95% ) | 97 95% ( 89% - 98% )    | p=0.001              |
|                     | + | 2 2% ( 0% - 8% )       | 13 19% ( 11% - 28% )   | 10 11% ( 5% - 18% )  | 5 5% ( 2% - 11% )       |                      |
| Herbst              | - | 84 100% ( 95% - 100% ) | 66 97% ( 90% - 100% )  | 82 94% ( 87% - 98% ) | 100 98% ( 93% - 100% )  | p=0.12               |
|                     | + | 0 0% ( 0% - 4% )       | 2 3% ( 0% - 10% )      | 5 6% ( 2% - 13% )    | 2 2% ( 0% - 7% )        |                      |
| Winter              | - | 84 100% ( 95% - 100% ) | 68 100% ( 93% - 100% ) | 83 95% ( 89% - 99% ) | 102 100% ( 96% - 100% ) | p=0.008              |
|                     | + | 0 0% ( 0% - 4% )       | 0 0% ( 0% - 5% )       | 4 5% ( 1% - 11% )    | 0 0% ( 0% - 4% )        |                      |

## Rhinoconjunctivale Beschwerden



**Abbildung 9: Zur Prävalenz rhinkonjunktivaler Beschwerden nach Schultypen**

**Tabelle 35: Zur Prävalenz von rhinokonjunktivalen Beschwerden (8. Klassen)**

|                     |   | Hauptschule<br>n = 68 |      |                | Realschule<br>n = 87 |     |               | Gymnasium<br>n = 102 |      |                | Deskriptiver<br>Test |
|---------------------|---|-----------------------|------|----------------|----------------------|-----|---------------|----------------------|------|----------------|----------------------|
| Rhinokonjunktivitis | - | 47                    | 69%  | ( 59% - 79% )  | 69                   | 79% | ( 71% - 87% ) | 88                   | 86%  | ( 80% - 92% )  | p=0.03               |
|                     | + | 21                    | 31%  | ( 21% - 41% )  | 18                   | 21% | ( 13% - 29% ) | 14                   | 14%  | ( 8% - 20% )   |                      |
| Frühjahr            | - | 53                    | 78%  | ( 69% - 87% )  | 71                   | 82% | ( 74% - 89% ) | 89                   | 87%  | ( 81% - 93% )  | p=0.27               |
|                     | + | 15                    | 22%  | ( 13% - 31% )  | 16                   | 18% | ( 11% - 26% ) | 13                   | 13%  | ( 7% - 19% )   |                      |
| Sommer              | - | 55                    | 81%  | ( 72% - 89% )  | 77                   | 89% | ( 82% - 95% ) | 97                   | 95%  | ( 89% - 98% )  | p=0.01               |
|                     | + | 13                    | 19%  | ( 11% - 28% )  | 10                   | 11% | ( 5% - 18% )  | 5                    | 5%   | ( 2% - 11% )   |                      |
| Herbst              | - | 66                    | 97%  | ( 90% - 100% ) | 82                   | 94% | ( 87% - 98% ) | 100                  | 98%  | ( 93% - 100% ) | p=0.35               |
|                     | + | 2                     | 3%   | ( 0% - 10% )   | 5                    | 6%  | ( 2% - 13% )  | 2                    | 2%   | ( 0% - 7% )    |                      |
| Winter              | - | 68                    | 100% | ( 93% - 100% ) | 83                   | 95% | ( 89% - 99% ) | 102                  | 100% | ( 96% - 100% ) | p=0.02               |
|                     | + | 0                     | 0%   | ( 0% - 5% )    | 4                    | 5%  | ( 1% - 11% )  | 0                    | 0%   | ( 0% - 4% )    |                      |

Explorative Unterschiede zeigten sich dabei im Sommer und Winter.

**Tabelle 36: Deskriptive Statistiken zum Bestehen der rhinokonjunktivalen Beschwerden**

| Schultyp    | Rhinokonjunktivitis seit [Jahre] |     |      |                  |        |                  |      | Daten-<br>basis |
|-------------|----------------------------------|-----|------|------------------|--------|------------------|------|-----------------|
|             | Mittel-<br>wert                  | SD  | Min. | 25.<br>Perzentil | Median | 75.<br>Perzentil | Max. |                 |
| Grundschule | 3.0                              | 2.0 | 1    | 2                | 2      | 5                | 6    | 6               |
| Hauptschule | 3.9                              | 3.5 | 0    | 1                | 3      | 5                | 12   | 18              |
| Realschule  | 3.7                              | 2.8 | 1    | 2                | 3      | 5                | 10   | 16              |
| Gymnasium   | 3.7                              | 3.1 | 1    | 1                | 3      | 4                | 10   | 13              |
| Gesamt      | 3.7                              | 3.0 | 0    | 2                | 2      | 5                | 12   | 53              |

Anmerkung: Nur Patienten mit verfügbaren Daten zur Persistenz

#### 4.5.4 Prävalenz von Niesanfällen, laufender oder verstopfter Nase inklusive Dauer und Jahreszeit

Niesanfälle traten mit einer Prävalenz von 32% auf (27% - 37%), mit dem Schwerpunkt im Frühjahr und Sommer. Die Beschwerden bestehen im Mittel seit 3.7 Jahren (Standardabweichung 3.2 Jahre).

**Tabelle 37: Zur Prävalenz von Niesanfällen**

| Gesamtkollektiv<br>n = 341 |   |     |                   |
|----------------------------|---|-----|-------------------|
| Niesanfälle                | - | 232 | 68% ( 63% - 73% ) |
|                            | + | 109 | 32% ( 27% - 37% ) |
| Frühjahr                   | - | 265 | 78% ( 73% - 82% ) |
|                            | + | 76  | 22% ( 18% - 27% ) |
| Sommer                     | - | 278 | 82% ( 78% - 86% ) |
|                            | + | 63  | 18% ( 15% - 22% ) |
| Herbst                     | - | 317 | 93% ( 90% - 96% ) |
|                            | + | 24  | 7% ( 4% - 10% )   |
| Winter                     | - | 318 | 93% ( 91% - 96% ) |
|                            | + | 23  | 7% ( 4% - 9% )    |

**Tabelle 38: Deskriptive Statistiken zur Persistenz von Niesanfällen**

| Gesamtkollektiv<br>n = 341 |     |   |     |   |   |   |   |   |         |
|----------------------------|-----|---|-----|---|---|---|---|---|---------|
| Niesanfälle seit [Jahre]   | 3.7 | ± | 3.2 | ( | 0 | 1 | 2 | 5 | 12 ) 97 |

**Tabelle 39: Zur Prävalenz von Niesanfällen (alle Schultypen)**

| Niesanfälle |   | Grundschule<br>n = 84 |                   |    | Hauptschule<br>n = 68 |    |                   | Realschule<br>n = 87 |                   |         | Gymnasium<br>n = 102 |  |  | Deskriptiver<br>Test |
|-------------|---|-----------------------|-------------------|----|-----------------------|----|-------------------|----------------------|-------------------|---------|----------------------|--|--|----------------------|
| Niesanfälle | - | 67                    | 80% ( 72% - 88% ) | 36 | 53% ( 42% - 64% )     | 56 | 64% ( 55% - 74% ) | 73                   | 72% ( 63% - 80% ) | p=0.004 |                      |  |  |                      |
|             | + | 17                    | 20% ( 12% - 28% ) | 32 | 47% ( 36% - 58% )     | 31 | 36% ( 26% - 45% ) | 29                   | 28% ( 20% - 37% ) |         |                      |  |  |                      |
| Frühjahr    | - | 70                    | 83% ( 76% - 91% ) | 47 | 69% ( 59% - 79% )     | 67 | 77% ( 69% - 85% ) | 81                   | 79% ( 72% - 87% ) | p=0.20  |                      |  |  |                      |
|             | + | 14                    | 17% ( 9% - 24% )  | 21 | 31% ( 21% - 41% )     | 20 | 23% ( 15% - 31% ) | 21                   | 21% ( 13% - 28% ) |         |                      |  |  |                      |
| Sommer      | - | 78                    | 93% ( 88% - 98% ) | 44 | 65% ( 54% - 75% )     | 68 | 78% ( 70% - 86% ) | 88                   | 86% ( 80% - 92% ) | p<0.001 |                      |  |  |                      |
|             | + | 6                     | 7% ( 2% - 12% )   | 24 | 35% ( 25% - 46% )     | 19 | 22% ( 14% - 30% ) | 14                   | 14% ( 8% - 20% )  |         |                      |  |  |                      |
| Herbst      | - | 81                    | 96% ( 90% - 99% ) | 62 | 91% ( 85% - 97% )     | 79 | 91% ( 85% - 96% ) | 95                   | 93% ( 89% - 98% ) | p=0.48  |                      |  |  |                      |
|             | + | 3                     | 4% ( 1% - 10% )   | 6  | 9% ( 3% - 15% )       | 8  | 9% ( 4% - 15% )   | 7                    | 7% ( 2% - 11% )   |         |                      |  |  |                      |
| Winter      | - | 81                    | 96% ( 90% - 99% ) | 61 | 90% ( 83% - 96% )     | 78 | 90% ( 84% - 95% ) | 98                   | 96% ( 90% - 99% ) | p=0.12  |                      |  |  |                      |
|             | + | 3                     | 4% ( 1% - 10% )   | 7  | 10% ( 4% - 17% )      | 9  | 10% ( 5% - 16% )  | 4                    | 4% ( 1% - 10% )   |         |                      |  |  |                      |

**Tabelle 40: Zur Prävalenz von Niesanfällen (8. Klassen)**

| Niesanfälle | Hauptschule<br>n = 68 |    |                   | Realschule<br>n = 87 |                   |    | Gymnasium<br>n = 102 |         |  | Deskriptiver<br>Test |
|-------------|-----------------------|----|-------------------|----------------------|-------------------|----|----------------------|---------|--|----------------------|
| Niesanfälle | -                     | 36 | 53% ( 42% - 64% ) | 56                   | 64% ( 55% - 74% ) | 73 | 72% ( 63% - 80% )    | p=0.05  |  |                      |
|             | +                     | 32 | 47% ( 36% - 58% ) | 31                   | 36% ( 26% - 45% ) | 29 | 28% ( 20% - 37% )    |         |  |                      |
| Frühjahr    | -                     | 47 | 69% ( 59% - 79% ) | 67                   | 77% ( 69% - 85% ) | 81 | 79% ( 72% - 87% )    | p=0.29  |  |                      |
|             | +                     | 21 | 31% ( 21% - 41% ) | 20                   | 23% ( 15% - 31% ) | 21 | 21% ( 13% - 28% )    |         |  |                      |
| Sommer      | -                     | 44 | 65% ( 54% - 75% ) | 68                   | 78% ( 70% - 86% ) | 88 | 86% ( 80% - 92% )    | p=0.004 |  |                      |
|             | +                     | 24 | 35% ( 25% - 46% ) | 19                   | 22% ( 14% - 30% ) | 14 | 14% ( 8% - 20% )     |         |  |                      |
| Herbst      | -                     | 62 | 91% ( 85% - 97% ) | 79                   | 91% ( 85% - 96% ) | 95 | 93% ( 89% - 98% )    | p=0.82  |  |                      |
|             | +                     | 6  | 9% ( 3% - 15% )   | 8                    | 9% ( 4% - 15% )   | 7  | 7% ( 2% - 11% )      |         |  |                      |
| Winter      | -                     | 61 | 90% ( 83% - 96% ) | 78                   | 90% ( 84% - 95% ) | 98 | 96% ( 90% - 99% )    | p=0.17  |  |                      |
|             | +                     | 7  | 10% ( 4% - 17% )  | 9                    | 10% ( 5% - 16% )  | 4  | 4% ( 1% - 10% )      |         |  |                      |

Signifikante Unterschiede hinsichtlich der Jahreszeiten zeigten sich für den Sommer. Zu dieser Jahreszeit klagten in den Hauptschulen 35%, in der Realschule 22% und im Gymnasium 14% über Beschwerden.

**Tabelle 41: Deskriptive Statistiken zur Persistenz von Niesanfällen**

| Schultyp    | Niesanfälle seit [Jahre] |     |      |               |        |               |      | Datenbasis |
|-------------|--------------------------|-----|------|---------------|--------|---------------|------|------------|
|             | Mittelwert               | SD  | Min. | 25. Perzentil | Median | 75. Perzentil | Max. |            |
| Grundschule | 2.9                      | 1.6 | 1    | 2             | 3      | 4             | 6    | 15         |
| Hauptschule | 4.2                      | 3.9 | 0    | 1             | 2      | 6             | 12   | 28         |
| Realschule  | 3.9                      | 3.1 | 1    | 2             | 2      | 5             | 10   | 28         |
| Gymnasium   | 3.4                      | 3.3 | 1    | 1             | 2      | 4             | 10   | 26         |
| Gesamt      | 3.7                      | 3.2 | 0    | 1             | 2      | 5             | 12   | 97         |

#### 4.5.5 Augenjucken, -tränen oder -brennen inklusive Dauer und Jahreszeit

Augenjucken war etwas seltener und trat mit einer Prävalenz von 22% auf (17%-26%), der Schwerpunkt ist dabei im Frühjahr und Sommer. Die Beschwerden bestehen im Mittel seit 3.5 Jahren (Standardabweichung 3.0 Jahre).

**Tabelle 42: Zur Prävalenz von juckenden Augen**

| Gesamtkollektiv<br>n = 341 |   |     |                   |
|----------------------------|---|-----|-------------------|
| Augen jucken               | - | 267 | 78% ( 74% - 83% ) |
|                            | + | 74  | 22% ( 17% - 26% ) |
| Frühjahr                   | - | 283 | 83% ( 79% - 87% ) |
|                            | + | 58  | 17% ( 13% - 21% ) |
| Sommer                     | - | 303 | 89% ( 86% - 92% ) |
|                            | + | 38  | 11% ( 8% - 14% )  |
| Herbst                     | - | 329 | 96% ( 95% - 98% ) |
|                            | + | 12  | 4% ( 2% - 5% )    |
| Winter                     | - | 333 | 98% ( 96% - 99% ) |
|                            | + | 8   | 2% ( 1% - 4% )    |

**Tabelle 43: Deskriptive Statistiken zur Persistenz von juckenden Augen**

| Gesamtkollektiv<br>n = 341 |                                           |
|----------------------------|-------------------------------------------|
| Augen jucken seit [Jahre]  | <b>3.5</b> ± 3.0 ( 0 1 <b>3</b> 5 12 ) 60 |

**Tabelle 44: Zur Prävalenz von juckenden Augen (alle Schultypen)**

| Augen jucken |   | Grundschule<br>n = 84  | Hauptschule<br>n = 68 | Realschule<br>n = 87 | Gymnasium<br>n = 102   | Deskriptiver<br>Test |
|--------------|---|------------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| Augen jucken | - | 74 88% ( 82% - 94% )   | 42 62% ( 51% - 73% )  | 67 77% ( 69% - 85% ) | 84 82% ( 75% - 89% )   | p<0.001              |
|              | + | 10 12% ( 6% - 18% )    | 26 38% ( 27% - 49% )  | 20 23% ( 15% - 31% ) | 18 18% ( 11% - 25% )   |                      |
| Frühjahr     | - | 74 88% ( 82% - 94% )   | 52 76% ( 67% - 86% )  | 70 80% ( 73% - 88% ) | 87 85% ( 79% - 92% )   | p=0.22               |
|              | + | 10 12% ( 6% - 18% )    | 16 24% ( 14% - 33% )  | 17 20% ( 12% - 27% ) | 15 15% ( 8% - 21% )    |                      |
| Sommer       | - | 82 98% ( 92% - 100% )  | 51 75% ( 65% - 85% )  | 75 86% ( 80% - 93% ) | 95 93% ( 89% - 98% )   | p<0.001              |
|              | + | 2 2% ( 0% - 8% )       | 17 25% ( 15% - 35% )  | 12 14% ( 7% - 20% )  | 7 7% ( 2% - 11% )      |                      |
| Herbst       | - | 84 100% ( 95% - 100% ) | 65 96% ( 88% - 99% )  | 82 94% ( 87% - 98% ) | 98 96% ( 90% - 99% )   | p=0.21               |
|              | + | 0 0% ( 0% - 4% )       | 3 4% ( 1% - 12% )     | 5 6% ( 2% - 13% )    | 4 4% ( 1% - 10% )      |                      |
| Winter       | - | 83 99% ( 94% - 100% )  | 67 99% ( 92% - 100% ) | 83 95% ( 89% - 99% ) | 100 98% ( 93% - 100% ) | p=0.44               |
|              | + | 1 1% ( 0% - 6% )       | 1 1% ( 0% - 8% )      | 4 5% ( 1% - 11% )    | 2 2% ( 0% - 7% )       |                      |

**Tabelle 45: Zur Prävalenz von juckenden Augen (8. Klassen)**

| Augen jucken |   | Hauptschule<br>n = 68 | Realschule<br>n = 87 | Gymnasium<br>n = 102   | Deskriptiver<br>Test |
|--------------|---|-----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| Augen jucken | - | 42 62% ( 51% - 73% )  | 67 77% ( 69% - 85% ) | 84 82% ( 75% - 89% )   | p=0.009              |
|              | + | 26 38% ( 27% - 49% )  | 20 23% ( 15% - 31% ) | 18 18% ( 11% - 25% )   |                      |
| Frühjahr     | - | 52 76% ( 67% - 86% )  | 70 80% ( 73% - 88% ) | 87 85% ( 79% - 92% )   | p=0.34               |
|              | + | 16 24% ( 14% - 33% )  | 17 20% ( 12% - 27% ) | 15 15% ( 8% - 21% )    |                      |
| Sommer       | - | 51 75% ( 65% - 85% )  | 75 86% ( 80% - 93% ) | 95 93% ( 89% - 98% )   | p=0.004              |
|              | + | 17 25% ( 15% - 35% )  | 12 14% ( 7% - 20% )  | 7 7% ( 2% - 11% )      |                      |
| Herbst       | - | 65 96% ( 88% - 99% )  | 82 94% ( 87% - 98% ) | 98 96% ( 90% - 99% )   | p=0.83               |
|              | + | 3 4% ( 1% - 12% )     | 5 6% ( 2% - 13% )    | 4 4% ( 1% - 10% )      |                      |
| Winter       | - | 67 99% ( 92% - 100% ) | 83 95% ( 89% - 99% ) | 100 98% ( 93% - 100% ) | p=0.41               |
|              | + | 1 1% ( 0% - 8% )      | 4 5% ( 1% - 11% )    | 2 2% ( 0% - 7% )       |                      |

Wie bei den Niesanfällen zeigten sich für den Sommer signifikante Unterschiede.

**Tabelle 46: Deskriptive Statistiken zur Persistenz von juckenden Augen**

| Schultyp    | Augen jucken seit [Jahre] |     |      |               |        |               |      | Datenbasis |
|-------------|---------------------------|-----|------|---------------|--------|---------------|------|------------|
|             | Mittelwert                | SD  | Min. | 25. Perzentil | Median | 75. Perzentil | Max. |            |
| Grundschule | 3.0                       | 2.8 | 1    | 1             | 2      | 5             | 7    | 7          |
| Hauptschule | 3.7                       | 3.4 | 0    | 1             | 3      | 5             | 12   | 20         |
| Realschule  | 3.5                       | 2.9 | 1    | 2             | 2      | 5             | 10   | 17         |
| Gymnasium   | 3.4                       | 2.9 | 1    | 1             | 3      | 4             | 10   | 16         |
| Gesamt      | 3.5                       | 3.0 | 0    | 1             | 3      | 5             | 12   | 60         |

#### 4.5.6 Asthma inklusive Persistenz und Jahreszeit und unter sportlicher Belastung

Asthma hatte eine Prävalenz von 21% (17% - 26%). Frühjahr mit 14% und Sommer ebenfalls mit 14% bildeten die Häufungsschwerpunkte, allerdings waren 10% auch im Winter betroffen. 13% klagten über asthmatische Beschwerden beim Sport (Tabelle 47).

**Tabelle 47: Zur Prävalenz von Asthma**

| Gesamtkollektiv<br>n = 341 |   |     |                   |
|----------------------------|---|-----|-------------------|
| Asthma                     | - | 268 | 79% ( 74% - 83% ) |
|                            | + | 73  | 21% ( 17% - 26% ) |
| Frühjahr                   | - | 294 | 86% ( 83% - 90% ) |
|                            | + | 47  | 14% ( 10% - 17% ) |
| Sommer                     | - | 294 | 86% ( 83% - 90% ) |
|                            | + | 47  | 14% ( 10% - 17% ) |
| Herbst                     | - | 313 | 92% ( 89% - 95% ) |
|                            | + | 28  | 8% ( 5% - 11% )   |
| Winter                     | - | 307 | 90% ( 87% - 93% ) |
|                            | + | 34  | 10% ( 7% - 13% )  |
| beim Sport                 | - | 296 | 87% ( 83% - 90% ) |
|                            | + | 45  | 13% ( 10% - 17% ) |

Datenbasis: n=341

**Tabelle 48: Deskriptive Statistiken zur Persistenz von Asthma**

| Gesamtkollektiv<br>n = 341 |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| Asthma seit [Jahre]        | 2.9 + 1.8 ( 0 2 2 4 8 ) 48 |

**Tabelle 49: Zur Prävalenz von Asthma (alle Schultypen)**

|            |   | Grundschule<br>n = 84 | Hauptschule<br>n = 68 | Realschule<br>n = 87 | Gymnasium<br>n = 102 | Deskriptiver<br>Test |
|------------|---|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Asthma     | - | 73 87% ( 80% - 94% )  | 41 60% ( 49% - 71% )  | 69 79% ( 71% - 87% ) | 85 83% ( 77% - 90% ) | p<0.001              |
|            | + | 11 13% ( 6% - 20% )   | 27 40% ( 29% - 51% )  | 18 21% ( 13% - 29% ) | 17 17% ( 10% - 23% ) |                      |
| Frühjahr   | - | 77 92% ( 86% - 97% )  | 50 74% ( 64% - 83% )  | 77 89% ( 82% - 95% ) | 90 88% ( 82% - 94% ) | p=0.007              |
|            | + | 7 8% ( 3% - 14% )     | 18 26% ( 17% - 36% )  | 10 11% ( 5% - 18% )  | 12 12% ( 6% - 18% )  |                      |
| Sommer     | - | 77 92% ( 86% - 97% )  | 46 68% ( 57% - 78% )  | 77 89% ( 82% - 95% ) | 94 92% ( 87% - 97% ) | p<0.001              |
|            | + | 7 8% ( 3% - 14% )     | 22 32% ( 22% - 43% )  | 10 11% ( 5% - 18% )  | 8 8% ( 3% - 13% )    |                      |
| Herbst     | - | 79 94% ( 87% - 98% )  | 56 82% ( 74% - 91% )  | 81 93% ( 88% - 98% ) | 97 95% ( 89% - 98% ) | p=0.02               |
|            | + | 5 6% ( 2% - 13% )     | 12 18% ( 9% - 26% )   | 6 7% ( 2% - 12% )    | 5 5% ( 2% - 11% )    |                      |
| Winter     | - | 77 92% ( 86% - 97% )  | 56 82% ( 74% - 91% )  | 81 93% ( 88% - 98% ) | 93 91% ( 86% - 96% ) | p=0.12               |
|            | + | 7 8% ( 3% - 14% )     | 12 18% ( 9% - 26% )   | 6 7% ( 2% - 12% )    | 9 9% ( 4% - 14% )    |                      |
| beim Sport | - | 79 94% ( 87% - 98% )  | 47 69% ( 59% - 79% )  | 76 87% ( 81% - 94% ) | 94 92% ( 87% - 97% ) | p<0.001              |
|            | + | 5 6% ( 2% - 13% )     | 21 31% ( 21% - 41% )  | 11 13% ( 6% - 19% )  | 8 8% ( 3% - 13% )    |                      |

Datenbasis: n=341

**Tabelle 50: Zur Prävalenz von Asthma (8. Klassen)**

|            |   | Hauptschule<br>n = 68 | Realschule<br>n = 87 | Gymnasium<br>n = 102 | Deskriptiver<br>Test |
|------------|---|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Asthma     | - | 41 60% ( 49% - 71% )  | 69 79% ( 71% - 87% ) | 85 83% ( 77% - 90% ) | p=0.002              |
|            | + | 27 40% ( 29% - 51% )  | 18 21% ( 13% - 29% ) | 17 17% ( 10% - 23% ) |                      |
| Frühjahr   | - | 50 74% ( 64% - 83% )  | 77 89% ( 82% - 95% ) | 90 88% ( 82% - 94% ) | p=0.02               |
|            | + | 18 26% ( 17% - 36% )  | 10 11% ( 5% - 18% )  | 12 12% ( 6% - 18% )  |                      |
| Sommer     | - | 46 68% ( 57% - 78% )  | 77 89% ( 82% - 95% ) | 94 92% ( 87% - 97% ) | p<0.001              |
|            | + | 22 32% ( 22% - 43% )  | 10 11% ( 5% - 18% )  | 8 8% ( 3% - 13% )    |                      |
| Herbst     | - | 56 82% ( 74% - 91% )  | 81 93% ( 88% - 98% ) | 97 95% ( 89% - 98% ) | p=0.01               |
|            | + | 12 18% ( 9% - 26% )   | 6 7% ( 2% - 12% )    | 5 5% ( 2% - 11% )    |                      |
| Winter     | - | 56 82% ( 74% - 91% )  | 81 93% ( 88% - 98% ) | 93 91% ( 86% - 96% ) | p=0.07               |
|            | + | 12 18% ( 9% - 26% )   | 6 7% ( 2% - 12% )    | 9 9% ( 4% - 14% )    |                      |
| beim Sport | - | 47 69% ( 59% - 79% )  | 76 87% ( 81% - 94% ) | 94 92% ( 87% - 97% ) | p<0.001              |
|            | + | 21 31% ( 21% - 41% )  | 11 13% ( 6% - 19% )  | 8 8% ( 3% - 13% )    |                      |

Datenbasis: n=341

In Tabelle 49 wurden alle Schulen hinsichtlich der Asthmaprävalenz verglichen. Signifikante Unterschiede zeigten sich für die Asthmaprävalenz allgemein ( $p < 0,001$ ), sowie für die Asthmaprävalenz im Frühjahr ( $p = 0,007$ ), im Sommer ( $p = 0,001$ ), im Herbst ( $p = 0,02$ ) und beim Sport ( $p < 0,001$ ). Führend war hier wieder die Hauptschule mit 40% Asthmaprävalenz, gefolgt von der Realschule mit 21%, dem Gymnasium mit 17% und der Grundschule mit 13%.

In Tabelle 50 wurden die 8. Klassen untereinander verglichen. Auch hier konnten die signifikanten Unterschiede in der für die Asthmaprävalenz mit  $p = 0,002$  und die asthmatischen Beschwerden beim Sport mit  $p < 0,001$  bestätigt werden. Keine Unterschiede zeigten sich hinsichtlich der Prävalenz zu bestimmten Jahreszeiten.

**Tabelle 51: Deskriptive Statistiken zur Persistenz von Asthma**

| Schultyp    | Asthma seit [Jahre] |     |      |               |        |               |      | Datenbasis |
|-------------|---------------------|-----|------|---------------|--------|---------------|------|------------|
|             | Mittelwert          | SD  | Min. | 25. Perzentil | Median | 75. Perzentil | Max. |            |
| Grundschule | 3.0                 | 0.9 | 2    | 2             | 3      | 4             | 4    | 8          |
| Hauptschule | 2.7                 | 1.4 | 0    | 2             | 2      | 4             | 5    | 19         |
| Realschule  | 2.8                 | 2.8 | 0    | 1             | 2      | 2             | 8    | 10         |
| Gymnasium   | 3.2                 | 2.0 | 1    | 2             | 3      | 4             | 8    | 11         |
| Gesamt      | 2.9                 | 1.8 | 0    | 2             | 2      | 4             | 8    | 48         |

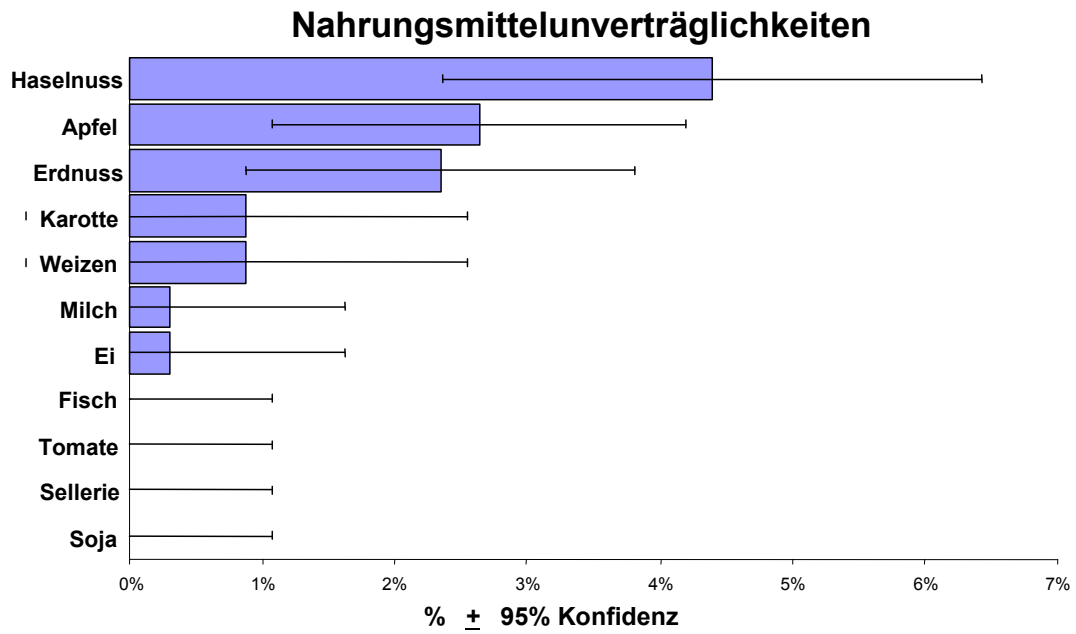
Die asthmatischen Beschwerden bestanden im Mittel seit 2,9 Jahren.

#### 4.5.7 Nahrungsmittelunverträglichkeiten

Bei Nahrungsmittelunverträglichkeiten, die mit einer Prävalenz von 14% auftraten (mit einer Konfidenz von 10% - 17%, Tabelle 52), bildeten Unverträglichkeiten gegen Nüsse (4%), gefolgt von Apfel (3%), aber auch gegen Lebensmittel, die unter „sonstige Nahrungsmittel“ klassifiziert wurden (7%), den Schwerpunkt.

**Tabelle 52: Zur Prävalenz von Nahrungsmittelunverträglichkeiten**

|                                   |   | Gesamtkollektiv<br>n = 341 |                     |
|-----------------------------------|---|----------------------------|---------------------|
| Nahrungsmittelunverträglichkeiten | - | 294                        | 86% ( 83% - 90% )   |
|                                   | + | 46                         | 14% ( 10% - 17% )   |
| Weizen                            | - | 338                        | 99% ( 97% - 100% )  |
|                                   | + | 3                          | 1% ( 0% - 3% )      |
| Ei                                | - | 340                        | 100% ( 98% - 100% ) |
|                                   | + | 1                          | 0% ( 0% - 2% )      |
| Milch                             | - | 340                        | 100% ( 98% - 100% ) |
|                                   | + | 1                          | 0% ( 0% - 2% )      |
| Haselnuß                          | - | 326                        | 96% ( 94% - 98% )   |
|                                   | + | 15                         | 4% ( 2% - 6% )      |
| Erdnuß                            | - | 333                        | 98% ( 96% - 99% )   |
|                                   | + | 8                          | 2% ( 1% - 4% )      |
| Soja                              | - | 341                        | 100% ( 99% - 100% ) |
|                                   | + | 0                          | 0% ( 0% - 1% )      |
| Karotte                           | - | 338                        | 99% ( 97% - 100% )  |
|                                   | + | 3                          | 1% ( 0% - 3% )      |
| Sellerie                          | - | 341                        | 100% ( 99% - 100% ) |
|                                   | + | 0                          | 0% ( 0% - 1% )      |
| Tomate                            | - | 341                        | 100% ( 99% - 100% ) |
|                                   | + | 0                          | 0% ( 0% - 1% )      |
| Apfel                             | - | 332                        | 97% ( 96% - 99% )   |
|                                   | + | 9                          | 3% ( 1% - 4% )      |
| Fisch                             | - | 341                        | 100% ( 99% - 100% ) |
|                                   | + | 0                          | 0% ( 0% - 1% )      |
| sonstige Lebensmittel             | - | 318                        | 93% ( 91% - 96% )   |
|                                   | + | 23                         | 7% ( 4% - 9% )      |



**Abbildung 10:** Zur Prävalenz von Nahrungsmittelunverträglichkeiten

**Tabelle 53: Zur Prävalenz von Nahrungsmittelunverträglichkeiten**

| Asthma                            |   | Grundschule<br>n = 84 |                     | Hauptschule<br>n = 68 |                     | Realschule<br>n = 87 |                     | Gymnasium<br>n = 102 |                     | Deskriptiver<br>Test |
|-----------------------------------|---|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| Nahrungsmittelunverträglichkeiten | - | 77                    | 92% ( 86% - 97% )   | 56                    | 82% ( 74% - 91% )   | 76                   | 87% ( 81% - 94% )   | 85                   | 84% ( 78% - 91% )   | p=0.33               |
|                                   | + | 7                     | 8% ( 3% - 14% )     | 12                    | 18% ( 9% - 26% )    | 11                   | 13% ( 6% - 19% )    | 16                   | 16% ( 9% - 22% )    |                      |
| Weizen                            | - | 84                    | 100% ( 95% - 100% ) | 68                    | 100% ( 93% - 100% ) | 87                   | 100% ( 95% - 100% ) | 99                   | 97% ( 92% - 99% )   | p=0.07               |
|                                   | + | 0                     | 0% ( 0% - 4% )      | 0                     | 0% ( 0% - 5% )      | 0                    | 0% ( 0% - 4% )      | 3                    | 3% ( 1% - 8% )      |                      |
| Ei                                | - | 83                    | 99% ( 94% - 100% )  | 68                    | 100% ( 93% - 100% ) | 87                   | 100% ( 95% - 100% ) | 102                  | 100% ( 96% - 100% ) | p=0.38               |
|                                   | + | 1                     | 1% ( 0% - 6% )      | 0                     | 0% ( 0% - 5% )      | 0                    | 0% ( 0% - 4% )      | 0                    | 0% ( 0% - 4% )      |                      |
| Milch                             | - | 84                    | 100% ( 95% - 100% ) | 68                    | 100% ( 93% - 100% ) | 87                   | 100% ( 95% - 100% ) | 101                  | 99% ( 95% - 100% )  | p=0.50               |
|                                   | + | 0                     | 0% ( 0% - 4% )      | 0                     | 0% ( 0% - 5% )      | 0                    | 0% ( 0% - 4% )      | 1                    | 1% ( 0% - 5% )      |                      |
| Haselnuß                          | - | 83                    | 99% ( 94% - 100% )  | 65                    | 96% ( 88% - 99% )   | 82                   | 94% ( 87% - 98% )   | 96                   | 94% ( 90% - 98% )   | p=0.40               |
|                                   | + | 1                     | 1% ( 0% - 6% )      | 3                     | 4% ( 1% - 12% )     | 5                    | 6% ( 2% - 13% )     | 6                    | 6% ( 2% - 10% )     |                      |
| Erdnuß                            | - | 84                    | 100% ( 95% - 100% ) | 65                    | 96% ( 88% - 99% )   | 87                   | 100% ( 95% - 100% ) | 97                   | 95% ( 89% - 98% )   | p=0.04               |
|                                   | + | 0                     | 0% ( 0% - 4% )      | 3                     | 4% ( 1% - 12% )     | 0                    | 0% ( 0% - 4% )      | 5                    | 5% ( 2% - 11% )     |                      |
| Soja                              | - | 84                    | 100% ( 95% - 100% ) | 68                    | 100% ( 93% - 100% ) | 87                   | 100% ( 95% - 100% ) | 102                  | 100% ( 96% - 100% ) | -                    |
|                                   | + | 0                     | 0% ( 0% - 4% )      | 0                     | 0% ( 0% - 5% )      | 0                    | 0% ( 0% - 4% )      | 0                    | 0% ( 0% - 4% )      |                      |
| Karotte                           | - | 84                    | 100% ( 95% - 100% ) | 68                    | 100% ( 93% - 100% ) | 86                   | 99% ( 94% - 100% )  | 100                  | 98% ( 93% - 100% )  | p=0.43               |
|                                   | + | 0                     | 0% ( 0% - 4% )      | 0                     | 0% ( 0% - 5% )      | 1                    | 1% ( 0% - 6% )      | 2                    | 2% ( 0% - 7% )      |                      |
| Sellerie                          | - | 84                    | 100% ( 95% - 100% ) | 68                    | 100% ( 93% - 100% ) | 87                   | 100% ( 95% - 100% ) | 102                  | 100% ( 96% - 100% ) | -                    |
|                                   | + | 0                     | 0% ( 0% - 4% )      | 0                     | 0% ( 0% - 5% )      | 0                    | 0% ( 0% - 4% )      | 0                    | 0% ( 0% - 4% )      |                      |
| Tomate                            | - | 84                    | 100% ( 95% - 100% ) | 68                    | 100% ( 93% - 100% ) | 87                   | 100% ( 95% - 100% ) | 102                  | 100% ( 96% - 100% ) | -                    |
|                                   | + | 0                     | 0% ( 0% - 4% )      | 0                     | 0% ( 0% - 5% )      | 0                    | 0% ( 0% - 4% )      | 0                    | 0% ( 0% - 4% )      |                      |
| Apfel                             | - | 84                    | 100% ( 95% - 100% ) | 64                    | 94% ( 86% - 98% )   | 84                   | 97% ( 90% - 99% )   | 100                  | 98% ( 93% - 100% )  | p=0.14               |
|                                   | + | 0                     | 0% ( 0% - 4% )      | 4                     | 6% ( 2% - 14% )     | 3                    | 3% ( 1% - 10% )     | 2                    | 2% ( 0% - 7% )      |                      |
| Fisch                             | - | 84                    | 100% ( 95% - 100% ) | 68                    | 100% ( 93% - 100% ) | 87                   | 100% ( 95% - 100% ) | 102                  | 100% ( 96% - 100% ) | -                    |
|                                   | + | 0                     | 0% ( 0% - 4% )      | 0                     | 0% ( 0% - 5% )      | 0                    | 0% ( 0% - 4% )      | 0                    | 0% ( 0% - 4% )      |                      |
| sonstige Lebensmittel             | - | 80                    | 95% ( 88% - 99% )   | 63                    | 93% ( 84% - 98% )   | 81                   | 93% ( 88% - 98% )   | 94                   | 92% ( 87% - 97% )   | p=0.86               |
|                                   | + | 4                     | 5% ( 1% - 12% )     | 5                     | 7% ( 2% - 16% )     | 6                    | 7% ( 2% - 12% )     | 8                    | 8% ( 3% - 13% )     |                      |

**Tabelle 54: Zur Prävalenz von Nahrungsmittelunverträglichkeiten**

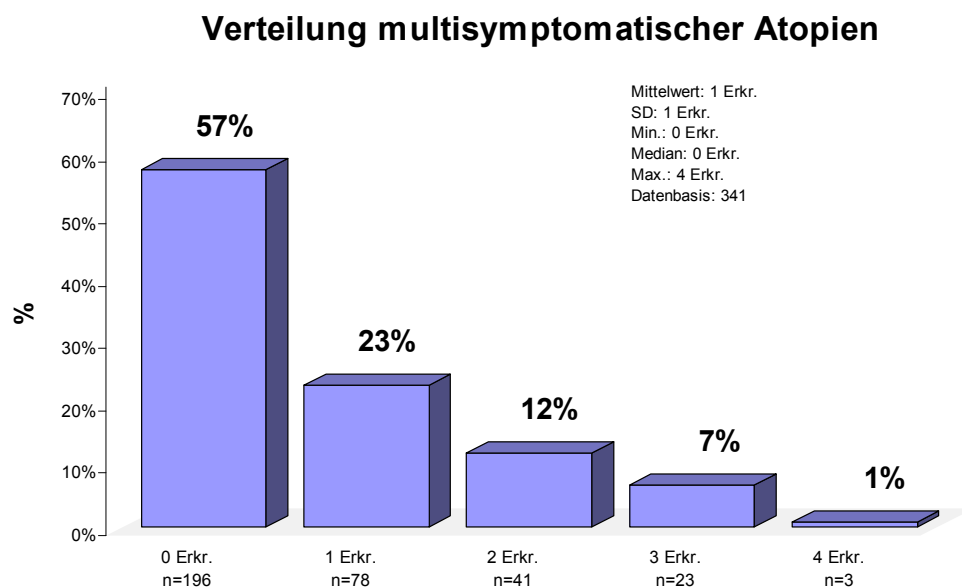
| Asthma                |   | Grundschule<br>n = 84 |                     | Hauptschule<br>n = 68 |                     | Realschule<br>n = 87 |                     | Gymnasium<br>n = 102 |
|-----------------------|---|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| Nahrungsmittelunv.    | - | 56                    | 82% ( 74% - 91% )   | 76                    | 87% ( 81% - 94% )   | 85                   | 84% ( 78% - 91% )   | p=0.67               |
|                       | + | 12                    | 18% ( 9% - 26% )    | 11                    | 13% ( 6% - 19% )    | 16                   | 16% ( 9% - 22% )    |                      |
| Weizen                | - | 68                    | 100% ( 93% - 100% ) | 87                    | 100% ( 95% - 100% ) | 99                   | 97% ( 92% - 99% )   | p=0.10               |
|                       | + | 0                     | 0% ( 0% - 5% )      | 0                     | 0% ( 0% - 4% )      | 3                    | 3% ( 1% - 8% )      |                      |
| Ei                    | - | 68                    | 100% ( 93% - 100% ) | 87                    | 100% ( 95% - 100% ) | 102                  | 100% ( 96% - 100% ) | -                    |
|                       | + | 0                     | 0% ( 0% - 5% )      | 0                     | 0% ( 0% - 4% )      | 0                    | 0% ( 0% - 4% )      |                      |
| Milch                 | - | 68                    | 100% ( 93% - 100% ) | 87                    | 100% ( 95% - 100% ) | 101                  | 99% ( 95% - 100% )  | p=0.47               |
|                       | + | 0                     | 0% ( 0% - 5% )      | 0                     | 0% ( 0% - 4% )      | 1                    | 1% ( 0% - 5% )      |                      |
| Haselnuß              | - | 65                    | 96% ( 88% - 99% )   | 82                    | 94% ( 87% - 98% )   | 96                   | 94% ( 90% - 98% )   | p=0.91               |
|                       | + | 3                     | 4% ( 1% - 12% )     | 5                     | 6% ( 2% - 13% )     | 6                    | 6% ( 2% - 10% )     |                      |
| Erdnuß                | - | 65                    | 96% ( 88% - 99% )   | 87                    | 100% ( 95% - 100% ) | 97                   | 95% ( 89% - 98% )   | p=0.12               |
|                       | + | 3                     | 4% ( 1% - 12% )     | 0                     | 0% ( 0% - 4% )      | 5                    | 5% ( 2% - 11% )     |                      |
| Soja                  | - | 68                    | 100% ( 93% - 100% ) | 87                    | 100% ( 95% - 100% ) | 102                  | 100% ( 96% - 100% ) | -                    |
|                       | + | 0                     | 0% ( 0% - 5% )      | 0                     | 0% ( 0% - 4% )      | 0                    | 0% ( 0% - 4% )      |                      |
| Karotte               | - | 68                    | 100% ( 93% - 100% ) | 86                    | 99% ( 94% - 100% )  | 100                  | 98% ( 93% - 100% )  | p=0.51               |
|                       | + | 0                     | 0% ( 0% - 5% )      | 1                     | 1% ( 0% - 6% )      | 2                    | 2% ( 0% - 7% )      |                      |
| Sellerie              | - | 68                    | 100% ( 93% - 100% ) | 87                    | 100% ( 95% - 100% ) | 102                  | 100% ( 96% - 100% ) | -                    |
|                       | + | 0                     | 0% ( 0% - 5% )      | 0                     | 0% ( 0% - 4% )      | 0                    | 0% ( 0% - 4% )      |                      |
| Tomate                | - | 68                    | 100% ( 93% - 100% ) | 87                    | 100% ( 95% - 100% ) | 102                  | 100% ( 96% - 100% ) | -                    |
|                       | + | 0                     | 0% ( 0% - 5% )      | 0                     | 0% ( 0% - 4% )      | 0                    | 0% ( 0% - 4% )      |                      |
| Apfel                 | - | 64                    | 94% ( 86% - 98% )   | 84                    | 97% ( 90% - 99% )   | 100                  | 98% ( 93% - 100% )  | p=0.39               |
|                       | + | 4                     | 6% ( 2% - 14% )     | 3                     | 3% ( 1% - 10% )     | 2                    | 2% ( 0% - 7% )      |                      |
| Fisch                 | - | 68                    | 100% ( 93% - 100% ) | 87                    | 100% ( 95% - 100% ) | 102                  | 100% ( 96% - 100% ) | -                    |
|                       | + | 0                     | 0% ( 0% - 5% )      | 0                     | 0% ( 0% - 4% )      | 0                    | 0% ( 0% - 4% )      |                      |
| sonstige Lebensmittel | - | 63                    | 93% ( 84% - 98% )   | 81                    | 93% ( 88% - 98% )   | 94                   | 92% ( 87% - 97% )   | p=0.97               |
|                       | + | 5                     | 7% ( 2% - 16% )     | 6                     | 7% ( 2% - 12% )     | 8                    | 8% ( 3% - 13% )     |                      |

Bei den Nahrungsmittelunverträglichkeiten zeigte sich lediglich beim Vergleich aller Schultypen für Erdnuss mit p=0,04 ein signifikanter Unterschied (Tabelle 53). Beim Vergleich der 8. Klassen untereinander zeigten sich keine Unterschiede (Tabelle 54).

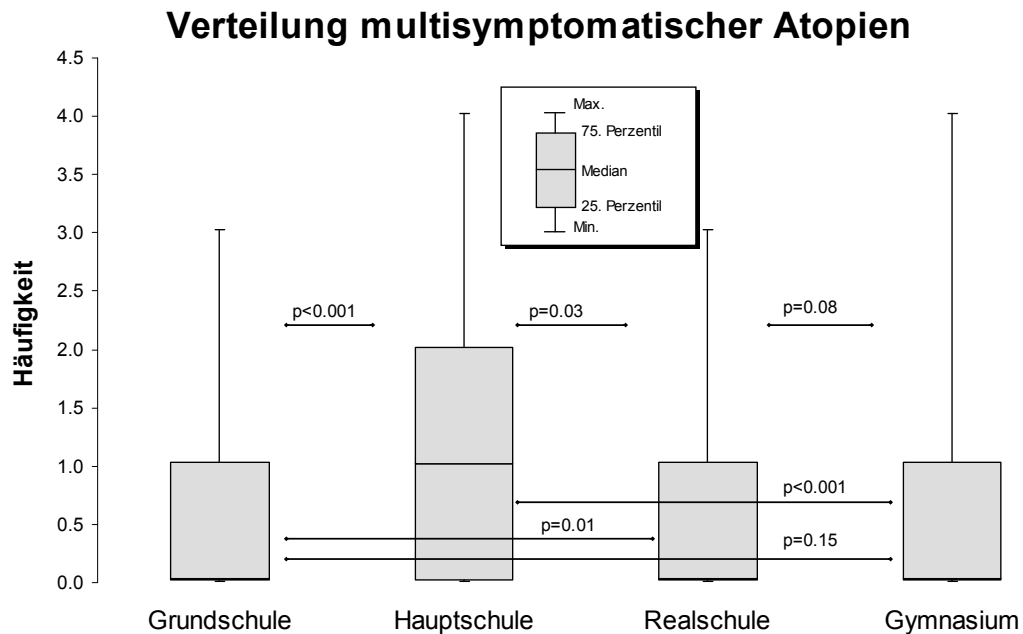
#### 4.5.8 Mehrfacherkrankungen und durchschnittliche Krankheitshäufigkeit (multisymptomatische Atopiker als Verteilung und individueller Durchschnittswert), Rhinokonjunktivitis in der Summe mit den übrigen drei Symptomen (juckende Haut, Nahrungsmittel, Asthma)

Die Häufigkeit von Mehrfacherkrankungen, d.h. von Rhinokonjunktivitis, juckender Haut, Nahrungsmittelunverträglichkeiten und Asthma, resultiert in der Häufigkeitsverteilung in Abbildung 11.

Aus Abbildung 11 geht hervor, dass etwa die Hälfte der untersuchten Personen (57%) an keiner der vier Erkrankungen litt. Jeder Vierte (23%) hatte genau eine der oben genannten vier Erkrankungen, während 12% zwei Erkrankungen aufwiesen. 3 oder mehr Erkrankungen traten immerhin noch bei 8% auf (7% + 1%).



**Abbildung 11:** Zur Häufigkeit von Mehrfacherkrankungen. Datenbasis: n=341



**Abbildung 12: Zur Häufigkeit von Mehrfacherkrankungen (Datenbasis: n=341; alle Tests deskriptiv)**

Signifikante Unterschiede zeigten sich hier wieder zwischen der Hauptschule im Vergleich mit allen anderen Schultypen (Gymnasium:  $p < 0,001$ ; Realschule:  $p = 0,03$ ; Grundschule  $p < 0,001$ ) und zwischen Grundschule und Realschule ( $p = 0,01$ ) wie Abbildung 12 zeigt.

**Tabelle 55: Deskriptive Statistiken**

| Verteilung multisymptomatischer Atopien |            |     |      |               |        |               |      |            |
|-----------------------------------------|------------|-----|------|---------------|--------|---------------|------|------------|
| Schultyp                                | Mittelwert | SD  | Min. | 25. Perzentil | Median | 75. Perzentil | Max. | Datenbasis |
| Grundschule                             | 0.4        | 0.8 | 0    | 0             | 0      | 1             | 3    | 84         |
| Hauptschule                             | 1.1        | 1.1 | 0    | 0             | 1      | 2             | 4    | 68         |
| Realschule                              | 0.8        | 1.0 | 0    | 0             | 0      | 1             | 3    | 87         |
| Gymnasium                               | 0.6        | 0.9 | 0    | 0             | 0      | 1             | 4    | 102        |
| Gesamt                                  | 0.7        | 1.0 | 0    | 0             | 0      | 1             | 4    | 341        |

#### 4.6. Auswertung der Prävalenzen aktuell beobachteter Beschwerden (juckende Haut, Rhinokonjunktivitis, Asthma, Nahrungsmittelunverträglichkeiten)

##### 4.6.1 Atopie-Prävalenz nach Schultyp und Alter (Kinder versus Jugendliche)

Schulspezifische ausgewertete Prävalenzraten für die juckende Haut, Rhinokonjunktivitis, Asthma, Nahrungsmittelunverträglichkeiten zeigen bedeutsame Unterschiede für die Rhinokonjunktivitis, die in Haupt- und Realschule auffallend stark vorherrschen (31% und 21%), aber auch für Asthma (40% und 21%), das unter den untersuchten Hauptschülern auffallend häufig auftritt (Tabelle 56).

**Tabelle 56:** Zur Prävalenz von atopischer Dermatitis, Rhinokonjunktivitis, Asthma und Nahrungsmittelunverträglichkeiten je nach Schultyp (statistischer Test: Chi<sup>2</sup>-Test<sup>2</sup>, zweiseitig, explorativ)

|                                   | Grundschule<br>n = 84 |    |                   | Hauptschule<br>n = 68 |                   |    | Realschule<br>n = 87 |    |                   | Gymnasium<br>n = 102 |  |  | Deskriptiver<br>Test |
|-----------------------------------|-----------------------|----|-------------------|-----------------------|-------------------|----|----------------------|----|-------------------|----------------------|--|--|----------------------|
| juckende Haut                     | -                     | 71 | 85% ( 77% - 92% ) | 53                    | 78% ( 69% - 87% ) | 66 | 76% ( 67% - 84% )    | 88 | 86% ( 80% - 92% ) |                      |  |  | p=0.22               |
|                                   | +                     | 13 | 15% ( 8% - 23% )  | 15                    | 22% ( 13% - 31% ) | 21 | 24% ( 16% - 33% )    | 14 | 14% ( 8% - 20% )  |                      |  |  |                      |
| Rhinokonjunktivitis               | -                     | 78 | 93% ( 88% - 98% ) | 47                    | 69% ( 59% - 79% ) | 69 | 79% ( 71% - 87% )    | 88 | 86% ( 80% - 92% ) |                      |  |  | p<0.001              |
|                                   | +                     | 6  | 7% ( 2% - 12% )   | 21                    | 31% ( 21% - 41% ) | 18 | 21% ( 13% - 29% )    | 14 | 14% ( 8% - 20% )  |                      |  |  |                      |
| Asthma                            | -                     | 73 | 87% ( 80% - 94% ) | 41                    | 60% ( 49% - 71% ) | 69 | 79% ( 71% - 87% )    | 85 | 83% ( 77% - 90% ) |                      |  |  | p<0.001              |
|                                   | +                     | 11 | 13% ( 6% - 20% )  | 27                    | 40% ( 29% - 51% ) | 18 | 21% ( 13% - 29% )    | 17 | 17% ( 10% - 23% ) |                      |  |  |                      |
| Nahrungsmittelunverträglichkeiten | -                     | 77 | 92% ( 86% - 97% ) | 56                    | 82% ( 74% - 91% ) | 76 | 87% ( 81% - 94% )    | 85 | 84% ( 78% - 91% ) |                      |  |  | p=0.33               |
|                                   | +                     | 7  | 8% ( 3% - 14% )   | 12                    | 18% ( 9% - 26% )  | 11 | 13% ( 6% - 19% )     | 16 | 16% ( 9% - 22% )  |                      |  |  |                      |

Altersspezifische Prävalenzen fanden sich überdeutlich für die Rhinokonjunktivitis (p=0.005) und deutlich für Asthma (p=0.03). Beide Erkrankungen traten bei Jugendlichen verstärkt auf (Tabelle 57).

**Tabelle 57: Zur Prävalenz im Altersvergleich (statistischer Test: Fisher-Test, zweiseitig, explorativ)**

|                                   | Kinder<br>n = 84 |    |                   | Jugendliche<br>n = 256 |                   |  | Deskriptiver<br>Test |
|-----------------------------------|------------------|----|-------------------|------------------------|-------------------|--|----------------------|
| juckende Haut                     | -                | 71 | 85% ( 77% - 92% ) | 207                    | 81% ( 76% - 85% ) |  | p=0.45               |
|                                   | +                | 13 | 15% ( 8% - 23% )  | 49                     | 19% ( 15% - 24% ) |  |                      |
| Rhinokonjunktivitis               | -                | 78 | 93% ( 88% - 98% ) | 204                    | 80% ( 75% - 84% ) |  | p=0.005              |
|                                   | +                | 6  | 7% ( 2% - 12% )   | 52                     | 20% ( 16% - 25% ) |  |                      |
| Asthma                            | -                | 73 | 87% ( 80% - 94% ) | 194                    | 76% ( 71% - 81% ) |  | p=0.03               |
|                                   | +                | 11 | 13% ( 6% - 20% )  | 62                     | 24% ( 19% - 29% ) |  |                      |
| Nahrungsmittelunverträglichkeiten | -                | 77 | 92% ( 86% - 97% ) | 216                    | 85% ( 80% - 89% ) |  | p=0.11               |
|                                   | +                | 7  | 8% ( 3% - 14% )   | 39                     | 15% ( 11% - 20% ) |  |                      |

#### 4.6.2 Atopie-Prävalenz nach Geschlecht

Geschlechtsspezifitäten fanden sich für die juckende Haut ( $p=0.007$ ), die Rhinokonjunktivitis ( $p=0.006$ ) und für Nahrungsmittelunverträglichkeiten ( $p<0.001$ ), die bei Mädchen bedeutsam häufiger auftraten, siehe Tabelle 58. Geschlechtsunabhängig waren dagegen die asthmatischen Beschwerden ( $p=0.92$ ).

**Tabelle 58: Zur Prävalenz im Geschlechtervergleich (statistischer Test: Fisher-Test, zweiseitig, explorativ)**

|                                   | w<br>n = 170 |     |                   | m<br>n = 171 |                   |  | Deskriptiver<br>Test |
|-----------------------------------|--------------|-----|-------------------|--------------|-------------------|--|----------------------|
| juckende Haut                     | -            | 129 | 76% ( 70% - 82% ) | 149          | 87% ( 82% - 92% ) |  | p=0.007              |
|                                   | +            | 41  | 24% ( 18% - 30% ) | 22           | 13% ( 8% - 18% )  |  |                      |
| Rhinokonjunktivitis               | -            | 131 | 77% ( 71% - 83% ) | 151          | 88% ( 84% - 93% ) |  | p=0.006              |
|                                   | +            | 39  | 23% ( 17% - 29% ) | 20           | 12% ( 7% - 16% )  |  |                      |
| Asthma                            | -            | 134 | 79% ( 73% - 85% ) | 134          | 78% ( 72% - 84% ) |  | p=0.92               |
|                                   | +            | 36  | 21% ( 15% - 27% ) | 37           | 22% ( 16% - 28% ) |  |                      |
| Nahrungsmittelunverträglichkeiten | -            | 133 | 78% ( 72% - 84% ) | 161          | 95% ( 92% - 98% ) |  | p<0.001              |
|                                   | +            | 37  | 22% ( 16% - 28% ) | 9            | 5% ( 2% - 8% )    |  |                      |

#### 4.6.3 Tierhaltungskorrelierte Atopie-Prävalenzen

Die Tierhaltung hatte keinen Einfluss auf die Atopie-Prävalenzen. Die statistischen Tests (siehe die rechte Spalte in Tabelle 59) verwiesen auf keine statistisch bedeutsamen Unterschiede.

**Tabelle 59: Tierhaltungskorrelierte Atopie-Prävalenzen (statistischer Test: Fisher-Test, zweiseitig, explorativ)**

|                                   | keine Tierhaltung<br>n = 128 |     |                          | Tierhaltung<br>n = 213 |                          |  | Deskriptiver<br>Test |
|-----------------------------------|------------------------------|-----|--------------------------|------------------------|--------------------------|--|----------------------|
| Atopische Dermatitis              | -                            | 99  | 77% ( 70% - 84% )        | 179                    | 84% ( 79% - 89% )        |  | p=0.12               |
|                                   | +                            | 29  | <b>23%</b> ( 16% - 30% ) | 34                     | <b>16%</b> ( 11% - 21% ) |  |                      |
| Rhinokonjunktivitis               | -                            | 101 | 79% ( 72% - 86% )        | 181                    | 85% ( 80% - 90% )        |  | p=0.15               |
|                                   | +                            | 27  | <b>21%</b> ( 14% - 28% ) | 32                     | <b>15%</b> ( 10% - 20% ) |  |                      |
| Asthma                            | -                            | 99  | 77% ( 70% - 84% )        | 169                    | 79% ( 74% - 85% )        |  | p=0.66               |
|                                   | +                            | 29  | <b>23%</b> ( 16% - 30% ) | 44                     | <b>21%</b> ( 15% - 26% ) |  |                      |
| Nahrungsmittelunverträglichkeiten | -                            | 116 | 91% ( 86% - 95% )        | 178                    | 84% ( 79% - 89% )        |  | p=0.08               |
|                                   | +                            | 12  | <b>9%</b> ( 5% - 14% )   | 34                     | <b>16%</b> ( 11% - 21% ) |  |                      |

#### 4.6.4 Tierhaltungskorrelierte Atopie-Prävalenzen (Berücksichtigung des Ortes der Tierhaltung)

Tierhaltungskorrelierte Prävalenzen fanden sich für die juckende Haut und für Asthma, wie die Tabelle 60 zeigt. Am niedrigsten waren die Prävalenzen, wenn Tiere ausschließlich außerhalb des Hauses gehalten wurden (juckende Haut: 9% und Asthma 13%). Die Prävalenzen waren dann am höchsten, wenn Tiere weder im noch außerhalb des Hauses vorhanden waren (juckende Haut und Asthma jeweils 23%) oder wenn Tiere sowohl im Haus als auch außerhalb gehalten wurden (juckende Haut 26% und Asthma 33%; vergleiche die fett markierten Prozentwerte).

**Tabelle 60: Tierhaltungskorrelierte Atopie-Prävalenzen (statistischer Test: Chi<sup>2</sup>-Test, explorativ)**

|                     |   | keine Tiere im Haus & keine<br>Tiere außerhalb des Hauses<br>n = 127 | keine Tiere im Haus & Tiere<br>außerhalb des Hauses<br>n = 47 | Tiere im Haus & keine Tiere<br>außerhalb des Hauses<br>n = 105 | Tiere im Haus & Tiere<br>außerhalb des Hauses<br>n = 61 | Deskriptiver<br>Test |
|---------------------|---|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------|
| juckende Haut       | - | 98 77% ( 70% - 84% )                                                 | 43 91% ( 80% - 98% )                                          | 91 87% ( 81% - 93% )                                           | 45 74% ( 64% - 84% )                                    | p=0.03               |
|                     | + | 29 <b>23%</b> ( 16% - 30% )                                          | 4 <b>9%</b> ( 2% - 20% )                                      | 14 <b>13%</b> ( 7% - 19% )                                     | 16 <b>26%</b> ( 16% - 36% )                             |                      |
| Rhinokonjunktivitis | - | 100 79% ( 72% - 85% )                                                | 42 89% ( 77% - 96% )                                          | 90 86% ( 80% - 92% )                                           | 49 80% ( 71% - 89% )                                    | p=0.29               |
|                     | + | 27 <b>21%</b> ( 15% - 28% )                                          | 5 <b>11%</b> ( 4% - 23% )                                     | 15 <b>14%</b> ( 8% - 21% )                                     | 12 <b>20%</b> ( 11% - 29% )                             |                      |
| Asthma              | - | 98 77% ( 70% - 84% )                                                 | 41 87% ( 79% - 96% )                                          | 87 83% ( 76% - 90% )                                           | 41 67% ( 56% - 78% )                                    | p=0.04               |
|                     | + | 29 <b>23%</b> ( 16% - 30% )                                          | 6 <b>13%</b> ( 4% - 21% )                                     | 18 <b>17%</b> ( 10% - 24% )                                    | 20 <b>33%</b> ( 22% - 44% )                             |                      |
| Nahrungsmittelunv.  | - | 115 91% ( 86% - 95% )                                                | 40 87% ( 78% - 96% )                                          | 85 81% ( 74% - 88% )                                           | 53 87% ( 79% - 95% )                                    | p=0.21               |
|                     | + | 12 <b>9%</b> ( 5% - 14% )                                            | 6 <b>13%</b> ( 4% - 22% )                                     | 20 <b>19%</b> ( 12% - 26% )                                    | 8 <b>13%</b> ( 5% - 21% )                               |                      |

#### 4.6.5 Atopie-Prävalenzen in Korrelation mit sportlicher Aktivität

Unterschiede bezogen auf die sportliche Aktivität waren nicht nachzuweisen (siehe die p-Werte in Tabelle 61, rechte Tabellenspalte). Die Prävalenzraten unterschieden sich angesichts der Konfidenzbereiche nur minimal.

**Tabelle 61: Atopie-Prävalenzen in Korrelation mit sportlicher Aktivität (statistischer Test: Fisher-Test, zweiseitig, explorativ)**

|                                   | keine regelmäßige sportliche<br>Aktivität<br>n = 89 |    |                          | regelmäßige sportliche<br>Aktivität<br>n = 250 |                          |  | Deskriptiver<br>Test |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------|----|--------------------------|------------------------------------------------|--------------------------|--|----------------------|
| juckende Haut                     | -                                                   | 75 | 84% ( 77% - 91% )        | 201                                            | 80% ( 76% - 85% )        |  | p=0.42               |
|                                   | +                                                   | 14 | <b>16%</b> ( 9% - 23% )  | 49                                             | <b>20%</b> ( 15% - 24% ) |  |                      |
| Rhinokonjunktivitis               | -                                                   | 72 | 81% ( 73% - 89% )        | 208                                            | 83% ( 79% - 88% )        |  | p=0.62               |
|                                   | +                                                   | 17 | <b>19%</b> ( 12% - 27% ) | 42                                             | <b>17%</b> ( 12% - 21% ) |  |                      |
| Asthma                            | -                                                   | 67 | 75% ( 67% - 84% )        | 199                                            | 80% ( 75% - 84% )        |  | p=0.39               |
|                                   | +                                                   | 22 | <b>25%</b> ( 16% - 33% ) | 51                                             | <b>20%</b> ( 16% - 25% ) |  |                      |
| Nahrungsmittelunverträglichkeiten | -                                                   | 75 | 85% ( 78% - 92% )        | 217                                            | 87% ( 83% - 91% )        |  | p=0.71               |
|                                   | +                                                   | 13 | <b>15%</b> ( 8% - 22% )  | 33                                             | <b>13%</b> ( 9% - 17% )  |  |                      |

#### 4.6.6 Körpermassenkorrelierte Atopie-Prävalenzen (gemäß anerkannter BMI-Schwellen)

Auch die körpermassenkorrelierten Prävalenzen zeigten keine statistisch signifikanten Unterschiede je nach BMI (Tabelle 62, siehe die p-Werte in der rechten Tabellenspalte). Die Prävalenzraten waren angesichts der Konfidenzbereiche nur minimal unterschiedlich.

**Tabelle 62: Körpermassenkorrelierte Atopie-Prävalenzen**

|                     |   | BMI außerhalb des<br>Normalbereiches (<10. Perzentil)<br>n = 22 |                         | BMI im Normalbereich (>10.<br>und <90. Perzentil)<br>n = 235 |                          | BMI außerhalb des<br>Normalbereiches (>90. Perzentil)<br>n = 31 |                          | Deskriptiver<br>Test |
|---------------------|---|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------|
| Juckende Haut       | - | 18                                                              | 82% ( 60% - 95% )       | 190                                                          | 81% ( 76% - 86% )        | 28                                                              | 90% ( 74% - 98% )        | p=0.44               |
|                     | + | 4                                                               | <b>18%</b> ( 5% - 40% ) | 45                                                           | <b>19%</b> ( 14% - 24% ) | 3                                                               | <b>10%</b> ( 2% - 26% )  |                      |
| Rhinokonjunktivitis | - | 19                                                              | 86% ( 65% - 97% )       | 193                                                          | 82% ( 77% - 87% )        | 24                                                              | 77% ( 64% - 91% )        | p=0.70               |
|                     | + | 3                                                               | <b>14%</b> ( 3% - 35% ) | 42                                                           | <b>18%</b> ( 13% - 23% ) | 7                                                               | <b>23%</b> ( 9% - 36% )  |                      |
| Asthma              | - | 18                                                              | 82% ( 60% - 95% )       | 187                                                          | 80% ( 75% - 85% )        | 21                                                              | 68% ( 53% - 83% )        | p=0.30               |
|                     | + | 4                                                               | <b>18%</b> ( 5% - 40% ) | 48                                                           | <b>20%</b> ( 15% - 25% ) | 10                                                              | <b>32%</b> ( 17% - 47% ) |                      |
| Nahrungsmittelunv.  | - | 20                                                              | 91% ( 71% - 99% )       | 197                                                          | 84% ( 79% - 88% )        | 29                                                              | 94% ( 79% - 99% )        | p=0.27               |
|                     | + | 2                                                               | <b>9%</b> ( 1% - 29% )  | 38                                                           | <b>16%</b> ( 12% - 21% ) | 2                                                               | <b>6%</b> ( 1% - 21% )   |                      |

Datenbasis: n=341. Werte nicht verfügbar: BMI n=53, Nahrungsmittelunverträglichkeiten n=1.

#### 4.6.7 Atopie-Prävalenzen je nach Rauchen im Elternhaus

Die rauchkorrelierten Prävalenzen waren statistisch nicht bedeutsam, wie die Tabelle 63 zeigt.

**Tabelle 63: Atopie-Prävalenzen je nach Rauchen im Elternhaus (Datenbasis: n=341. Werte nicht verfügbar: Rauchen im Elternhaus n=1, Nahrungsmittelunverträglichkeiten n=1.)**

|                                   | kein Rauchen im Haus<br>n = 245 |                   | Rauchen im Haus<br>n = 95 |                   | Deskriptiver<br>Test |
|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|----------------------|
| juckende Haut                     | - 203                           | 83% ( 78% - 87% ) | 74                        | 78% ( 70% - 86% ) | p=0.29               |
|                                   | + 42                            | 17% ( 13% - 22% ) | 21                        | 22% ( 14% - 30% ) |                      |
| Rhinokonjunktivitis               | - 205                           | 84% ( 79% - 88% ) | 76                        | 80% ( 72% - 88% ) | p=0.42               |
|                                   | + 40                            | 16% ( 12% - 21% ) | 19                        | 20% ( 12% - 28% ) |                      |
| Asthma                            | - 195                           | 80% ( 75% - 84% ) | 72                        | 76% ( 68% - 84% ) | p=0.44               |
|                                   | + 50                            | 20% ( 16% - 25% ) | 23                        | 24% ( 16% - 32% ) |                      |
| Nahrungsmittelunverträglichkeiten | - 212                           | 87% ( 83% - 91% ) | 81                        | 85% ( 79% - 92% ) | p=0.70               |
|                                   | + 32                            | 13% ( 9% - 17% )  | 14                        | 15% ( 8% - 21% )  |                      |

#### 4.6.8 Atopie-Prävalenzen je nach Rauchkonsum in der Schwangerschaft und Stillzeit

Rauchen versus Nichtrauchen in der Schwangerschaft hatte keinen Einfluss auf die Atopieprävalenz (Tabelle 64).

**Tabelle 64: Atopie-Prävalenzen je nach Rauchkonsum in der Schwangerschaft und Stillzeit**

|                                   | kein Rauchen in SS und SZ<br>n = 267 |                   | Rauchen in SS und SZ<br>n = 67 |                   | Deskriptiver<br>Test |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------|
| juckende Haut                     | - 217                                | 81% ( 77% - 86% ) | 55                             | 82% ( 74% - 91% ) | p=0.88               |
|                                   | + 50                                 | 19% ( 14% - 23% ) | 12                             | 18% ( 9% - 26% )  |                      |
| Rhinokonjunktivitis               | - 192                                | 72% ( 67% - 77% ) | 41                             | 61% ( 50% - 72% ) | p=0.09               |
|                                   | + 75                                 | 28% ( 23% - 33% ) | 26                             | 39% ( 28% - 50% ) |                      |
| Asthma                            | - 215                                | 81% ( 76% - 85% ) | 48                             | 72% ( 62% - 82% ) | p=0.11               |
|                                   | + 52                                 | 19% ( 15% - 24% ) | 19                             | 28% ( 18% - 38% ) |                      |
| Nahrungsmittelunverträglichkeiten | - 229                                | 86% ( 82% - 90% ) | 59                             | 88% ( 81% - 95% ) | p=0.67               |
|                                   | + 37                                 | 14% ( 10% - 18% ) | 8                              | 12% ( 5% - 19% )  |                      |

#### 4.6.9 Atopie-Prävalenz je nach Stillen

Die Asthma-Prävalenz war bei den nicht gestillten Kindern höher (34%) als bei den gestillten Kindern (19%). Ein Zusammenhang zwischen Stillen und juckender Haut, Rhinokonjunktivitis oder Nahrungsmittelunverträglichkeiten konnte nicht festgestellt werden (Tabelle 65). Die Stildauer betrug im Mittel 4,9 Monate, wie die Tabelle 66 zeigt.

**Tabelle 65: Atopie-Prävalenz je nach Stillen**

|                                   | kein Stillen<br>n = 65 |                             | gestillt<br>n = 268 |                          | Deskriptiver<br>Test |
|-----------------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------|----------------------|
| juckende Haut                     | -                      | 55 85% ( 77% - 93% )        | 217                 | 81% ( 76% - 85% )        | p=0.50               |
|                                   | +                      | 10 <b>15%</b> ( 7% - 23% )  | 51                  | <b>19%</b> ( 15% - 24% ) |                      |
| Rhinokonjunktivitis               | -                      | 53 82% ( 73% - 90% )        | 222                 | 83% ( 79% - 87% )        | p=0.80               |
|                                   | +                      | 12 <b>18%</b> ( 10% - 27% ) | 46                  | <b>17%</b> ( 13% - 21% ) |                      |
| Asthma                            | -                      | 43 66% ( 55% - 77% )        | 218                 | 81% ( 77% - 86% )        | p=0.008              |
|                                   | +                      | 22 <b>34%</b> ( 23% - 45% ) | 50                  | <b>19%</b> ( 14% - 23% ) |                      |
| Nahrungsmittelunverträglichkeiten | -                      | 58 89% ( 82% - 96% )        | 229                 | 86% ( 82% - 90% )        | p=0.46               |
|                                   | +                      | 7 <b>11%</b> ( 4% - 18% )   | 38                  | <b>14%</b> ( 10% - 18% ) |                      |

**Tabelle 66: Deskriptive Statistiken zur Stildauer**

| Gesamtkollektiv<br>n = 341 |                                     |
|----------------------------|-------------------------------------|
| Stildauer [Monate]         | <b>4.9</b> + 4.7 ( 0 1 4 8 24 ) 289 |

Werte gefolgt von Klammern sind Mittelwert  $\pm$  SD, mit Min., allen Quartilen und Max. in Klammern. Werte nach der Klammer sind die Fallzahl valider Daten. Werte gerundet.

#### 4.6.10 Atopie-Prävalenzen je nach Atopie bei Verwandten ersten Grades

Verwandtschaftskorrelierte Atopie-Prävalenzen sind statistisch hoch bedeutsam. Atopien bei Verwandten ersten Grades führen zu signifikant häufigerem Auftreten der in Tabelle 67 genannten Beschwerden.

**Tabelle 67: Deskriptive Statistiken zu Atopie je nach Verwandtschaft (erster Grad)**

|                                   | keine Atopie bei Verwandten<br>ersten Grades<br>n = 172 |     |                   | Atopie bei Verwandten ersten<br>Grades<br>n = 169 |                   |  | Deskriptiver<br>Test |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------|-----|-------------------|---------------------------------------------------|-------------------|--|----------------------|
| juckende Haut                     | -                                                       | 150 | 87% ( 83% - 92% ) | 128                                               | 76% ( 70% - 82% ) |  | p=0.006              |
|                                   | +                                                       | 22  | 13% ( 8% - 17% )  | 41                                                | 24% ( 18% - 30% ) |  |                      |
| Rhinokonjunktivitis               | -                                                       | 137 | 80% ( 74% - 85% ) | 99                                                | 59% ( 51% - 66% ) |  | p<0.001              |
|                                   | +                                                       | 35  | 20% ( 15% - 26% ) | 70                                                | 41% ( 34% - 49% ) |  |                      |
| Asthma                            | -                                                       | 145 | 84% ( 79% - 89% ) | 123                                               | 73% ( 66% - 79% ) |  | p=0.010              |
|                                   | +                                                       | 27  | 16% ( 11% - 21% ) | 46                                                | 27% ( 21% - 34% ) |  |                      |
| Nahrungsmittelunverträglichkeiten | -                                                       | 161 | 94% ( 90% - 97% ) | 133                                               | 79% ( 73% - 85% ) |  | p<0.001              |
|                                   | +                                                       | 11  | 6% ( 3% - 10% )   | 35                                                | 21% ( 15% - 27% ) |  |                      |

#### 4.7. Anteil der bereits therapierten Allergien

Insgesamt nahmen 117 Schüler und damit 75% der Eingeladenen am Test teil (Tabelle 6). Bei 56 Schülern wurde eine bis dahin noch nicht bekannte Sensibilisierung mittels Prick-Test bestätigt. Bei 38 Schülern konnte trotz der geschilderten Beschwerden keine Sensibilisierung nachgewiesen werden (Tabelle 6).

Schüler, welche die Einladung zum Test wahrnahmen und denen inhalative Allergien bekannt waren, wurden hinsichtlich bisher unternommener Therapien befragt. Dabei hatten sich 23% (10% bis 35%) einer Hyposensibilisierung unterzogen. 36% (21% bis 51%) erhielten Antihistaminika. Bei bekannter Allergie gegen Hausstaubmilben nutzten 21% (fallzahlbedingt mit 95%-iger Konfidenz zwischen 5% bis 51%) ein Encasing (Tabelle 68).

**Tabelle 68: Deskriptive Statistiken zum Anteil bereits therapierter Allergien und die 95%-Konfidenzgrenzen**

|                                                     |   | Gesamtkollektiv<br>n = 341 |            |               |
|-----------------------------------------------------|---|----------------------------|------------|---------------|
| inhalative Allergien bekannt (Hyposensibilisierung) | - | 27                         | 77%        | ( 65% - 90% ) |
|                                                     | + | 8                          | <b>23%</b> | ( 10% - 35% ) |
| inhalative Allergien bekannt (Antihistaminika)      | - | 21                         | 64%        | ( 49% - 79% ) |
|                                                     | + | 12                         | <b>36%</b> | ( 21% - 51% ) |
| Hausstaubmilbenallergie bekannt (Encasing)          | - | 11                         | 79%        | ( 49% - 95% ) |
|                                                     | + | 3                          | <b>21%</b> | ( 5% - 51% )  |

#### 4.8. Ergebnisse des Prick-Tests und Prick-to-prick-Tests

Insgesamt folgten 75% der Schüler, die hinsichtlich einer Atopie auffällig geworden waren, der Einladung zum Test und nahmen an den Hauttestungen teil. Ein Überblick über die Prick-Test-Befunde findet sich in Tabelle 69. Die Prick-to-prick-Testbefunde finden sich in Tabelle 70.

**Tabelle 69: Die Resultate des Prick-Tests (Werte zwischen 0 und 4)**

|                        | 0   | 1   | 2   | 3   | 4   | Gesamt |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Prick-Test Derm.phag.  | 68  | 10  | 15  | 16  | 8   | 117    |
| %                      | 58% | 9%  | 13% | 14% | 7%  | 100%   |
| Prick-Test Hund        | 89  | 13  | 7   | 8   | 0   | 117    |
| %                      | 76% | 11% | 6%  | 7%  | 0%  | 100%   |
| Prick-Test Katze       | 88  | 15  | 8   | 3   | 3   | 117    |
| %                      | 75% | 13% | 7%  | 3%  | 3%  | 100%   |
| Prick-Test Hasel       | 65  | 7   | 8   | 24  | 13  | 117    |
| %                      | 56% | 6%  | 7%  | 21% | 11% | 100%   |
| Prick-Test Erle        | 66  | 13  | 12  | 16  | 10  | 117    |
| %                      | 56% | 11% | 10% | 14% | 9%  | 100%   |
| Prick-Test Birke       | 61  | 11  | 8   | 17  | 20  | 117    |
| %                      | 52% | 9%  | 7%  | 15% | 17% | 100%   |
| Prick-Test Roggen      | 59  | 7   | 8   | 28  | 15  | 117    |
| %                      | 50% | 6%  | 7%  | 24% | 13% | 100%   |
| Prick-Test Beifuß      | 68  | 22  | 13  | 13  | 1   | 117    |
| %                      | 58% | 19% | 11% | 11% | 1%  | 100%   |
| Prick-Test Clad. herb. | 92  | 16  | 9   | 0   | 0   | 117    |
| %                      | 79% | 14% | 8%  | 0%  | 0%  | 100%   |

**Tabelle 70: Die Resultate des Prick-to-prick-Tests (Werte zwischen 0 und 4)\***

|                              | 0    | 1   | 2   | 3   | Gesamt |
|------------------------------|------|-----|-----|-----|--------|
| Prick-to-Prick-Test Weizen   | 94   | 10  | 6   | 1   | 111    |
| %                            | 85%  | 9%  | 5%  | 1%  | 100%   |
| Prick-to-Prick-Test Ei       | 109  | 1   | 0   | 0   | 110    |
| %                            | 99%  | 1%  | 0%  | 0%  | 100%   |
| Prick-to-Prick-Test Milch    | 111  | 0   | 0   | 0   | 111    |
| %                            | 100% | 0%  | 0%  | 0%  | 100%   |
| Prick-to-Prick-Test Haselnuß | 64   | 17  | 13  | 14  | 108    |
| %                            | 59%  | 16% | 12% | 13% | 100%   |
| Prick-to-Prick-Test Erdnuß   | 100  | 8   | 3   | 0   | 111    |
| %                            | 90%  | 7%  | 3%  | 0%  | 100%   |
| Prick-to-Prick-Test Soja     | 96   | 5   | 1   | 5   | 107    |
| %                            | 90%  | 5%  | 1%  | 5%  | 100%   |
| Prick-to-Prick-Test Karotte  | 88   | 8   | 4   | 7   | 107    |
| %                            | 82%  | 7%  | 4%  | 7%  | 100%   |
| Prick-to-Prick-Test Sellerie | 80   | 18  | 4   | 3   | 105    |
| %                            | 76%  | 17% | 4%  | 3%  | 100%   |
| Prick-to-Prick-Test Tomate   | 92   | 5   | 13  | 1   | 111    |
| %                            | 83%  | 5%  | 12% | 1%  | 100%   |
| Prick-to-Prick-Test Apfel    | 79   | 13  | 9   | 6   | 107    |
| %                            | 74%  | 12% | 8%  | 6%  | 100%   |
| Prick-to-Prick-Test Dorsch   | 106  | 1   | 3   | 1   | 111    |
| %                            | 95%  | 1%  | 3%  | 1%  | 100%   |

\*Keine 4fach positive Reaktion.

## **5. Diskussion**

### **5.1. Datenerhebung**

Um einen direkten Vergleich der Region Hersbruck mit internationalen Daten der ISAAC-Studie [ISAAC, no authors listed, 1998] zu ermöglichen, wurden alle Hersbrucker Schüler der 8. Klassen aus Haupt-, Realschule und Gymnasium im Alter zwischen 13-15 Jahren befragt. Darüber hinaus wurden alle ersten Klassen mit Schülern im Alter zwischen 6-7 Jahren in die Untersuchung einbezogen. Durch die bis zum 9. Schuljahr bestehende Schulpflicht in Deutschland konnten praktisch alle Hersbrucker Kinder dieser Altersgruppen erreicht werden.

Von den insgesamt 444 gescreenten Schülern konnten 341 (77%) Schüler mit der Abgabe des Fragebogens in die Untersuchung einbezogen werden. Die Geschlechterverteilung des Kollektivs war gleich. So waren 49% der Schüler weiblich und 51% männlich (Tabelle 6). Die Rücklaufquote der Fragebogen lag bei den verschiedenen Schultypen zwischen 74–80% (Tabelle 6) und damit im Durchschnitt über 75%. Alle Schultypen zeigten bezüglich der Rücklaufquote kaum Abweichungen. Somit konnten in der Gesamtheit 3 von 4 Schülern erfasst werden.

Die Rücklaufquote der ISAAC-Studie [ISAAC, no authors listed, 1998] lag bei 96% der Zentren über 80%. In den deutschen Zentren der ISAAC-Studie lag die Rücklaufquote für Münster bei 81,2% (5-8jährige) bzw. 94% (12-15jährige) und für Greifswald bei 85,9% (5-8jährig) bzw. 87,5% (12-15jährige) [ISAAC, no authors listed, 1998; Duhme et al., 1998]. Die Rücklaufquote einer Untersuchung an 5-7jährigen Schülern in München, Dresden und Leipzig [Weiland et al., 1999] betrug für München 78,6%, für Dresden 85,7% und für Leipzig 70,7%. Das untersuchte Kollektiv der Hersbrucker Untersuchung war vergleichsweise kleiner, als das in der ISAAC-Studie geforderte Kollektiv von 1.000 Kindern pro Zentrum.

Die Rücklaufquote der Fragebogen provoziert die Frage nach einer Verzerrung der Befragungsergebnisse. Spekulativ bleibt dabei die Motivation der Kinder bzw. deren Eltern, den Fragebogen abzugeben oder nicht an der Befragung teilzunehmen. Spekulativ wäre eine höhere Rücklaufquote des Fragebogens unter den allergisch veranlagten Kindern im Vergleich zu den allergie-gesunden Kindern anzunehmen. Denkbar wäre eine besonders hohe Rücklaufquote bei Teilnehmern, bei welchen Kinder bzw. deren Eltern unter Beschwerden litten, deren Ursache

bislang noch nicht zugeordnet werden konnte. Die Abgabe des Fragebogens stellte eine weitere fachliche allergologische Abklärung in Aussicht. Auf der anderen Seite war möglicherweise bei Kindern mit ausreichend diagnostizierten und therapierten atopischen Erkrankungen die Motivation, sich für einen erneuten Allergietest mit Beratung vorzustellen, eher gering ausgeprägt.

Sensitivität und Spezifität eines einfach angelegten Fragebogens zur Erfassung allergischer Beschwerden sind eingeschränkt. Für epidemiologische Zwecke gibt es keine allgemein anerkannten Definitionen von z.B. Asthma bronchiale, atopischer Dermatitis, Heuschnupfen oder Nahrungsmittelallergien [von Mutius, 1999]. Eine Abgrenzung zu anderen Erkrankungen, z.B. einer Bronchitis, einer Kontaktallergie oder einer Nahrungsmittelunverträglichkeit, beispielsweise einer Laktoseintoleranz, bleibt problematisch.

Die Frage „Hatte Ihr Kind schon einmal auf ein Nahrungsmittel reagiert“ wird sicherlich anders beantwortet als die Frage „Hat ein Arzt bei Ihrem Kind schon einmal eine Nahrungsmittelallergie diagnostiziert?“. Wenn in unterschiedlichen epidemiologischen Untersuchungen variierende Definitionen allergischer Erkrankungen angewandt werden, können daraus signifikante Variationen in der Prävalenz der untersuchten Erkrankungen resultieren. Diese könnten auf reale Unterschiede der untersuchten Populationen basieren, könnten aber auch methodische Verschiedenheiten der einzelnen Studien widerspiegeln [von Mutius, 1999].

Um Prävalenzvergleiche über Raum und Zeit adäquat zu realisieren, wurde in der Hersbrucker Untersuchung dieselbe standardisierte und zum großen Teil auch validierte Methodik der ISAAC-Studie [Shaw et al., 1992; Asher et al., 1995; Lai et al., 1997; ISAAC, no authors listed, 1998] angewandt. Ein Video-Fragebogen wurde nicht eingesetzt. Vielmehr wurde hier die gesamte Allergie-Symptomatik in einer Powerpoint-Präsentation über dreißig Minuten anschaulich dargestellt.

Die zusätzlich durchgeführte Allergiediagnostik bei im Fragebogen hinsichtlich einer Atopie auffällig gewordener Kinder sollte nur exemplarisch sein bzw. einen grob orientierenden Charakter haben. Auf eine detaillierte Auswertung der Prick-Testungen und Prick-to-prick-Testungen im Hinblick auf Sensitivität und Spezifität wurde verzichtet. Für eine aussagekräftige Auswertung hätte es einer Untersuchung des gesamten Kollektivs und nicht nur der Schüler mit Beschwerden be-

durft. Auf weitere Untersuchungen als Referenzkriterium, wie die Bestimmung des spezifischen IgE's, nasale Provokationen, Lungenfunktionstestungen oder oralen, doppelblinden und placebokontrollierten Nahrungsmittelprovokationen [Bruijnzeel-Koomen et al., 1995; Wüthrich und Schmidt-Grendelmeier, 1995; Schäfer und Breuer, 2003] wurde verzichtet. Eine Genehmigung weiterführender umfangreicher Diagnostik erwies sich beim Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus, Direktorium und Elternbeirat als ausgesprochen problematisch.

Ein Vergleich der Hersbrucker Daten soll mit Studien vergleichbarer Stichproben erfolgen, die zwar zum Teil unterschiedliche Ziel- und Fragestellungen hatten, jedoch vergleichbare Erhebungsinstrumente in Form von Eltern- und Schülerfragebogen einsetzten. Ein Vergleich wurde im Wesentlichen mit den folgenden Untersuchungen vorgenommen:

- I. Der ISAAC-Studie [ISAAC, no authors listed, 1998]. Einem internationalen Vergleich der Prävalenzen für Heuschnupfen, Asthma und Neurodermitis bei 12-15jährigen Kindern anhand eines Schülerfragebogens.
- II. Die beiden deutschen Zentren der ISAAC-Studie [Duhme et al., 1998]. Die Studienbedingungen mit einem Elternfragebogen für die 5-8jährigen und einem Schülerfragebogen für die 12-15jährigen waren methodisch der Hersbrucker Untersuchung ähnlich.
- III. Eine Schuleingangsuntersuchung aus dem Jahr 1991 an 2.064 westdeutschen Schülern in Köln, Düsseldorf und Borken sowie an 3.688 Schülern in Ostdeutschland (Leipzig, Halle, Magdeburg, Osterburg, Gardelegen, Salzwedel) mit unterschiedlicher Luftschadstoffbelastung von Krämer und Mitarbeitern [Krämer et al., 1992] (Tabelle 1).
- IV. Ein Vergleich von 287 Kindern zwischen 5-7 Jahren aus Halle an der Saale (Ostdeutschland) mit 987 Kindern aus Duisburg und Essen (Westdeutschland) anhand eines Fragebogens und ärztlicher Hautuntersuchung [Schäfer et al., 1996]. Siehe auch Tabelle 1.
- V. Eine Erhebung aus einem Elternfragebogen in Kombination mit Lungenfunktionstest und Prick-Test bei 9-11jährigen Kindern durch von Mutius und Mitarbeiter aus dem Jahr 1991/1992 in Leipzig, Halle (n=2.623) und

München (n=5.030) [von Mutius et al., 1994] (Tabelle 2).

- VI. Eine Wiederholung dieser Untersuchung in Leipzig bei 2.334 9-11jährigen Schülern durch von Mutius et al. 1994/1995 [von Mutius et al., 1998] (Tabelle 2).
- VII. Eine Untersuchung von 9-11jährigen Kindern [Weiland et al., 1999] in Dresden (n = 3.017) und München (n = 2.165) sowie von 5–7jährigen Kindern in Dresden (n = 3.300), Leipzig (n = 3.167) und München (n = 2.165). Neben den Ergebnissen aus einem Elternfragebogen zu Asthma und Heuschnupfen, wurden hier auch die Prävalenzen, der nach ärztlicher Untersuchung erfassten atopischen Dermatitis verglichen (Tabelle 2).
- VIII. Eine Studie zu den Prävalenzen von Atemwegserkrankungen und Allergien [Krämer et al., 1999]: Stadt/Land-Unterschiede bei 19.090 sechsjährigen Kindern aus Ost- und Westdeutschland anhand eines Fragebogens mit ärztlicher Untersuchung (Tabelle 1).
- IX. Eine Untersuchung von Weiland und Mitarbeitern im Jahr 1991 [Weiland et al., 1994] an 2.050 13-16jährigen Kindern auf Heuschnupfen und „pfeifende Atmung“ in Bochum durch einen Schüler- und Videofragebogen (Tabelle 3).
- X. Eine Studie zu Atemwegserkrankungen bei 1.161 Schulkindern im Alter von 6-7 Jahren und 12-15 Jahren in Ochtrup, einer ländlichen Region Nordrhein-Westfalens. Neben einem Eltern- und Schülerfragebogen wurde der Videofragebogen der ISAAC-Studie sowie ein Lungenfunktionstest vor und nach körperlicher Belastung durchgeführt [Hoelzer et al., 2002].
- XI. Eine Schweizer Studie [Braun-Fahrlander et al., 1999] mit Kindern im Alter von 6-7 Jahren, 9-11 Jahren und 13–15 Jahren. Diese Erhebung erfolgte anhand eines Elternfragebogens. Bei 64,4% der teilnehmenden Kinder wurde eine Prick-Testung mit sechs häufigen Inhalationsallergenen durchgeführt.
- XII. Eine Schweizer Studie [Gassner-Bachmann und Wüthrich, 2000] mit

15jährigen Schulkindern von 1983-1999 in der Landgemeinde Grabs. Hier erfolgte die Erhebung der Prävalenzen für Heuschnupfen und Asthma mittels eines Fragebogens, wobei gleichzeitig Gesamt-IgE und spezifisches IgE für Hauptallergene bestimmt wurden. Bauernkinder wurden dabei mit Kindern, die sich sporadisch auf dem Bauernhof aufhielten und Kindern, die nie auf einem Bauernhof waren, verglichen (Tabelle 1). In der Tabelle 1 wurde zum Vergleich die Gesamtprävalenz im Jahr 1999 eingefügt.

- XIII. Eine Auswertung eines Elternfragebogens von 10.163 bayerischen 5-7jährigen Schulkindern in einer ländlichen Region mit ausgeprägter Landwirtschaft [von Ehrenstein et al., 2000]. Dabei wurden die Prävalenzen von Heuschnupfen, Asthma und Ekzemen in Abhängigkeit der Lebensbedingungen der Kinder erhoben. Differenziert wurde in Haupterwerbs- und Nebenerwerbslandwirtschaft sowie keine Landwirtschaft (Tabelle 1).
- XIV. Eine Schulanfängerstudie von Krämer und Mitarbeitern in der Zeit zwischen 1991-2000 in West- und Ostdeutschland. Neben jährlichen Elternfragebogen wurden alle 3 Jahre hautärztliche Untersuchungen auf Ekzeme, Prick-Testungen und IgE-Bestimmungen durchgeführt [Krämer et al., 2002]. In die Tabelle 1 wurden die Werte aus dem Jahre 2000 eingefügt.
- XV. Eine Untersuchung von 6.762 Kindern aus Baden Württemberg im Alter von 9-11 Jahren in der Zeit von 1992 und 2001 [Zöllner et al., 2005]. Neben einem Elternfragebogen wurde dabei das spezifische IgE für ausgewählte inhalative Allergene ermittelt. Als Vergleichsdaten werden die Ergebnisse aus dem Jahr 2001 herangezogen (Tabelle 2).

## **5.2. Atopieprävalenz gesamt**

In der Hersbrucker Untersuchung waren unter den 341 Schülern, die den Fragebogen abgegeben hatten, 157 (46%) hinsichtlich einer bekannten atopischen Erkrankung oder einer Symptomatik, die auf eine mögliche atopische Erkrankung

hinweisen könnte, auffällig. Im Einzelnen waren dies 46% bei den Gymnasiasten, 49% bei den Realschülern, 57% bei den Hauptschülern und 33% bei den Grundschülern (Tabelle 6 und 7). Grundschüler zeigten im Vergleich zu den 8. Klassen signifikante Unterschiede hinsichtlich der Atopieprävalenz  $p=0,008$  (Tabelle 9). Im Gegensatz dazu konnten keine Unterschiede hinsichtlich Atopieanzeichen bei den 8. Klassen gefunden werden  $p=0,35$  (Tabelle 8). Die höheren Atopieprävalenzen bei den älteren Schülern sind, wie im Folgenden gezeigt werden kann, auf die höheren Prävalenzraten für Rhinokonjunktivitis und Asthma zurückzuführen.

Ähnliche Prävalenzen fanden sich in der Untersuchung von Braun-Fahrländer et al. [Braun-Fahrländer et al., 1999]. Hier zeigten 30,1% der 5-8jährigen und 44,9% der 13-15jährigen im Prick-Test eine Sensibilisierung auf mindestens ein getestetes Allergen. Bei diesem Vergleich muss berücksichtigt werden, dass atopische Erkrankungen nicht obligat mit Allergien oder mit Sensibilisierungen im Prick-Test korrelieren müssen. Umgekehrt können im Prick-Test nachgewiesene Sensibilisierungen auch ohne klinische Symptomatik auftreten. So konnte in der Untersuchung von Braun-Fahrländer et al [Braun-Fahrländer et al., 1997] eine starke Assoziation mit einer allergischen Sensibilisierung im Prick-Test und Heuschnupfen, gefolgt von asthmatischen Beschwerden beobachtet werden. Dagegen war die Angabe „Ekzem“ im Fragebogen nicht signifikant mit einer Sensibilisierung im Prick-Test assoziiert.

### **5.3. Prävalenzraten für Neurodermitis**

#### **5.3.1 Lebenszeitprävalenz für Neurodermitis**

Die Lebenszeitprävalenz für Neurodermitis betrug in der Hersbrucker Untersuchung 9% (Tabelle 21). Im Einzelnen waren dabei 14% der Grundschüler, 6% der Hauptschüler, 10% der Realschüler und 4% der Gymnasiasten betroffen. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Schultypen waren dabei nicht signifikant (Tabelle 22 und 23). Vergleichbare Prävalenzen finden sich in anderen deutschen Studien sowohl für die 5-8jährigen als auch die 12-16jährigen Kinder (Tabelle 1, 2 und 3).

### 5.3.2 Periodenprävalenz für Neurodermitis

In der Untersuchung gaben 18% der Schüler an, unter juckender Haut zu leiden (Tabelle 24). Im Einzelnen waren dies 15% bei den Grundschulern, 22% bei den Hauptschülern, 24% bei den Realschülern und 14% bei den Gymnasiasten. Die Prävalenzraten waren wie bei der Lebenszeitprävalenz zwischen den Schultypen  $p=0,22$  (Tabelle 25) bzw. zwischen den achten Klassen  $p=0,16$  (Tabelle 26) nicht signifikant unterschiedlich. In der Untersuchung wurde die „juckende Haut“ als Indiz für eine atopische Dermatitis gesehen. So konnten Diepgen und Fartasch [Diepgen und Fartasch, 1992] klinische Kriterien, wie trockene Haut, Juckreiz beim Schwitzen, weißen Dermographismus und Unverträglichkeit für Wolle, aufzeigen, die mit einem erhöhten Risiko für atopische Dermatitis verknüpft sind.

Am häufigsten waren bei den Hersbrucker Schülern die Extremitäten betroffen (Tabelle 27 und Abbildung 7). Signifikante Unterschiede hinsichtlich der Lokalisation der betroffenen Hautstellen fanden sich nicht (Tabelle 29). Im Vergleich mit anderen deutschen Untersuchungen (Tabelle 1, 2 und 3) waren die Prävalenzen für Grundschüler und Gymnasiasten ähnlich, für Haupt- und Realschüler eher höher. So zeigten in der Studie von Schäfer et al. [Schäfer et al., 1996] 5-7-jährige eine nach ärztlicher Untersuchung festgestellte Prävalenz von im Durchschnitt 12,9%. Dabei war die Prävalenz in Halle an der Saale mit 17,5% deutlich höher als Duisburg-Nord mit 5,7%, in Duisburg-Süd mit 7,3%, in Essen mit 14,6% und in Borken mit 15,3%. Bayerische Bauernkinder [von Ehrenstein et al., 2000] gaben zu 6,5% an in den letzten 12 Monaten unter juckendem Hautausschlag gelitten zu haben. Altersgenossen ohne Bauernhof waren in 7,2% der Fälle betroffen.

Auffallend waren in der vorliegenden Arbeit die um 50% niedrigeren Lebenszeitprävalenzen für Neurodermitis im Vergleich zu den Periodenprävalenzen. Dieses könnte als Hinweis für eine unpräzise Beantwortung der Frage „Juckreiz auf der Haut“ gewertet werden. Andererseits könnten die genannten Beschwerden auch tatsächlich auf eine atopische Disposition oder Neurodermitis hinweisen, die für die Kinder und Eltern aber noch nicht als Atopische Dermatitis gewertet werden konnte. Eine Bestätigung hierfür liefern die hohen Prävalenzraten bei den aktuell beobachteten rhinokonjunktivalen und asthmatischen Beschwerden. Auch hier zeigten Haupt- und Realschule höhere Prävalenzen.

## **5.4. Prävalenzraten für rhinokonjunktivale Beschwerden**

### **5.4.1 Lebenszeitprävalenz für rhinokonjunktivale Beschwerden**

Die Lebenszeitprävalenz für Heuschnupfen betrug in der Hersbrucker Untersuchung für die Grundschulen 7% (Tabelle 22) und war damit im Vergleich zu allen anderen deutschen Untersuchungen höher (Tabelle 1).

Auffallend ist dabei, dass in Arbeiten aus dem Jahr 1991 [Krämer et al., 1992; Schäfer et al., 1996] niedrigere Prävalenzraten zu finden sind als in späteren Untersuchungen. So lagen die Lebenszeitprävalenzen 1991 bei Krämer und Mitarbeitern in Leipzig bei 1,0%, in Halle bei 1,3%, in Magdeburg bei 1,6%, in ostdeutschen Landgemeinden bei 1,2%, in Köln und Düsseldorf bei 2,6% und in Borken bei 1,5%. Schäfer und Mitarbeiter fanden 1991 Prävalenzen von 2,0% für Duisburg-Nord, 3,9% für Duisburg-Süd, 0,6% für Essen und 1,6% für Borken. In der ISAAC-Studie [Duhme et al., 1998] lag die Lebenszeitprävalenz 1994/1995 für Heuschnupfen bei den 5-7jährigen in Münster bei 5,7% und in Greifswald bei 2,8%. Dabei muss berücksichtigt werden, dass das auch Kriterium „jemals nach Arzt diagnose“ deutlich strenger ist, als die allgemeine Frage nach Heuschnupfen.

Höhere Lebenszeitprävalenzen bei Schulanfängern fanden Krämer und Mitarbeiter in einer späteren Untersuchung im Jahr 2000 in Westdeutschland mit 3,5% und in Ostdeutschland mit 3,2% [Krämer et al., 2002].

Bei den älteren Kindern meiner Untersuchung betrug die Lebenszeitprävalenz für Heuschnupfen 34% für die Hauptschüler, 15% für die Realschüler und 11% für die Gymnasiasten. Die Unterschiede zwischen den Schultypen waren signifikant ( $p=0,001$ , Tabelle 22 und 23). Die hohe Prävalenzrate bei den Hauptschülern fällt durch ein breites Konfidenzintervall auf und muss deshalb mit Vorsicht interpretiert werden. Die Prävalenzraten der Realschule und des Gymnasiums sind mit anderen Untersuchungen aus Deutschland vergleichbar. So waren in der ISAAC-Studie [Duhme et al., 1998] unter den 12-15jährigen Kindern in Münster 21,5% im Vergleich zu den Greifswalder Kindern mit 11,9% betroffen.

In der Schweizer Untersuchung von Gassner-Bachmann und Wüthrich [Gassner-Bachmann und Wüthrich, 2000] hatten 15jährige aus der Landgemeinde Grabs im Jahr 1999 eine Lebenszeitprävalenz für Heuschnupfen von 17,5%. Bauernkinder und Kinder, die sich gelegentlich auf dem Bauernhof aufhielten, waren deutlich

seltener betroffen (Tabelle 3). Lebensbedingungen und Untersuchungszeitpunkt der Arbeit von Gassner-Bachmann und Wüthrich sind dieser Dissertation ähnlich. In einer Untersuchung aus dem Jahr 2000/2001 konnte in Baden Württemberg eine Lebenszeitprävalenz von 9,1% nach Arzt diagnose bei 9-11jährigen gefunden werden [Zöllner et al., 2005].

Bei den Hersbrucker Schülern ist aufgrund eines kleinstädtischen, eher ländlichen strukturierten Umfeldes und unter Berücksichtigung der Tatsache, dass jedes dritte Kind Tiere außerhalb des Hauses hält (Tabelle 16), davon auszugehen, dass ein Teil der Kinder auf dem Bauernhof lebt bzw. sich dort wenigstens sporadisch aufhält. Unter dieser Annahme sind die Prävalenzen für Heuschnupfen bei den Gymnasiasten und Realschülern in dieser Untersuchung vergleichbar. Ausgesprochen hoch sind dagegen die Prävalenzen bei den Hauptschülern.

#### **5.4.2 Periodenprävalenz für rhinokonjunktivale Beschwerden**

Beschwerdebilder der Kinder an Augen und Nase gingen mit einer Bewertung als Rhinokonjunktivitis in die Untersuchung ein. In der Grundschule klagten 7% über Rhinokonjunktivitis, im Gymnasium 14%, in der Realschule 21% und in der Hauptschule 31% (Tabelle 25 und 26). Die Unterschiede zwischen den Schultypen waren dabei signifikant ( $p < 0,001$ ) beim Vergleich aller Schulen bzw. ( $p = 0,03$ ) beim Vergleich der 8. Klassen. Die Unterschiede bestanden jahreszeitlich im Sommer ( $p = 0,01$ ) und Winter ( $p = 0,02$ ). Im nationalen Vergleich zeigten die Hersbrucker Schüler mit Ausnahme der Hauptschüler damit vergleichbare Prävalenzraten für Rhinokonjunktivitis. Bei den Hauptschülern waren Heuschnupfenbeschwerden auffallend häufig. Die Beschwerden bestanden bei den 8. Klassen mit durchschnittlich 3,7 Jahren bei einer Standardabweichung von 3 Jahren etwas länger, als bei den Grundschülern mit 3 Jahren bei einer Standardabweichung von 2 Jahren.

Unter Heuschnupfen litten in der Untersuchung von Weiland et al. [Weiland et al., 1994] 22,8% der 13-16jährigen Bochumer Schüler. Es bestand eine eindeutige Korrelation zwischen dem Verkehrsaufkommen im unmittelbaren Wohnumfeld und der Prävalenz von Heuschnupfen und pfeifender Atmung.

Der Einfluss von Luftschadstoffen auf die Heuschnupfenprävalenz war Gegenstand einiger Untersuchungen. In einer japanischen Studie zur Zedernholzpollino-

sis [Ishizaki et al., 1987] konnte in Regionen mit kombinierter Zedernpollen- und Automobilabgasexposition eine signifikant höhere Pollinosisfrequenz beobachtet werden, als in Regionen mit ausschließlicher Pollen- oder Abgasexposition oder in Bergregionen mit geringer Abgas- und Pollenexposition. Ebenso konnte gezeigt werden, dass Dieselruß zu einer verstärkten Histaminfreisetzung aus Allergiezellen bei Pollenallergikern führt [Diaz-Sanchez et al., 2000]. Die Abgasexposition in der Hersbrucker Region muss als eher gering bis mittel eingestuft werden und kann damit nicht als Erklärung für die hohen Prävalenzraten bei den Schülern herangezogen werden.

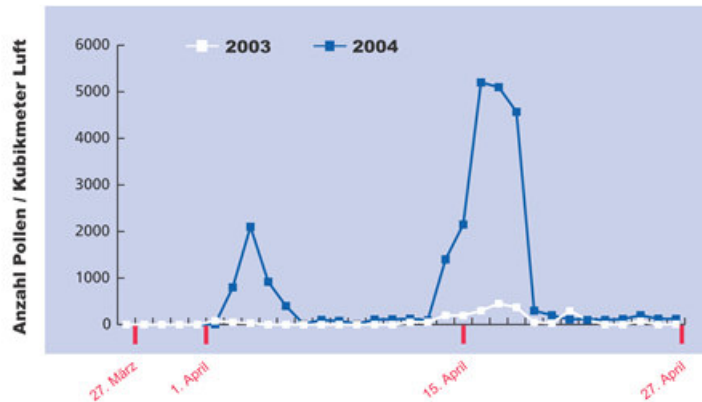
Wie die Arbeit von Gassner-Bachmann und Wüthrich [Gassner-Bachmann und Wüthrich, 2000] zeigt, hat der Aufenthalt auf dem Bauernhof einen bemerkenswerten Einfluss auf das Auftreten rhinokonjunktivaler Beschwerden (Tabelle 3). Eine Befragung der Hersbrucker Schüler nach Aufenthalt oder Wohnen auf dem Bauernhof wurde in der vorliegenden Dissertation nicht berücksichtigt. Dagegen wurde das Kriterium der Tierhaltung innerhalb und außerhalb des Hauses berücksichtigt (siehe Unterpunkt 5.8).

Pollen sind die Hauptallergene bei der allergischen Rhinokonjunktivitis und dem allergischen Asthma. Ein Zusammenhang zwischen der Pollenexposition und der Prävalenz und Inzidenz allergischer Erkrankungen ist zu erwarten. So konnten Burr und Mitarbeiter [Burr et al., 2003] einen leicht umgekehrt proportionalen Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Heuschnupfen und Asthma und der Pollenexposition zeigen. Somit ist bei der Landbevölkerung im Vergleich mit der Stadtbevölkerung eine geringere Allergiehäufigkeit zu beobachten [Burr et al., 2003]. In der Hersbrucker Untersuchung entsprachen die Prävalenzen für Rhinokonjunktivitis allergica eher der eines städtisch strukturierten Umfeldes.

Die Prävalenzen für anamnestisch bekannten Heuschnupfen stimmten (Tabelle 22) mit der Prävalenzen aktuell beobachteter rhinokonjunktivaler Beschwerden (Tabelle 25) weitgehend überein. Ein Grund könnte die leichtfertige Interpretation rhinokonjunktivaler Beschwerden als Heuschnupfen sein. Im Vergleich dazu fällt die Zuordnung von Hautbeschwerden als Neurodermitis oder von Atemwegsbeschwerden als Asthma schwer.

Die Vorträge und Datenerhebungen dieser Untersuchung fanden alle im Monat

April 2004 statt. Witterungsbedingt war zu dieser Zeit ein starker Pollenflug zu beobachten. Vor allem der Birkenpollenflug war in diesem Jahr ausgesprochen stark, siehe Abbildung 13.



**Abbildung 13: Massiver Flug von Birkenpollen 2004**

Quelle: Pollenfallen der Universitätsklinik Bergmannsheil-Bochum  
 Grafik: Ärzteverband Deutscher Allergologen und Deutsche Gesellschaft für Allergologie und klinische Immunologie

Der Jahreszeitenwechsel zwischen Winter und Frühjahr provozierte vermehrt auftretende rhinokonjunktivale Beschwerden. Eine damit verbundene erhöhte Aufmerksamkeit führte dann wiederum zu einer tendenziell eher positiven Beantwortung der entsprechenden Fragen.

## 5.5. Prävalenzraten für Asthma

### 5.5.1 Lebenszeitprävalenz für Asthma

Die Hersbrucker Untersuchung ergab eine Lebenszeitprävalenz für Asthma von 5% (Tabelle 21). Im Einzelnen betrug diese für die Grundschulen 6%, für die Hauptschule 10%, für die Realschule 2% und für das Gymnasium 4%. Signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Schultypen bestanden nicht (Tabelle 22 und 23). Andere deutschen Untersuchungen zeigen vergleichbare Prävalenzen. In der Landgemeinde Grabs in der Schweiz betrug die Lebenszeitprävalenz für Asthma im Jahr 1999 bei 15jährigen 10,3% [Gassner-Bachmann und Wüthrich, 2000]. Im Untersuchungszeitraum von 1983-1999 waren Bauernkinder mit 2,3% und gele-

gentliche Bauernkinder mit 4,2% seltener betroffen, als Nicht-Bauernkinder mit 9,2%.

In den Studien aus dem Jahr 1991 von Schäfer et al. [Schäfer et al., 1996] und von Krämer et al. [Krämer et al., 1992] waren die Lebenszeitprävalenzen für Asthma bei 5-7jährigen Kindern noch auffallend niedrig (Tabelle 1). So fanden Schäfer und Mitarbeiter in Duisburg-Nord 1,3%, Duisburg-Süd 2%, Essen 1,1%, Borken 0,8% und Halle 1,4% Asthmaprävalenzen. Krämer und Mitarbeiter fanden ebenfalls Asthmaprävalenzen zwischen 1-2%, lediglich in Köln und Düsseldorf betrug diese 3,5% [Krämer et al., 1992].

In einer weiteren Untersuchung von Krämer et al. zwischen 1991-1995 [Krämer et al., 1999] bei Sechsjährigen betrug die Prävalenz für jemals nach Arzt diagnose festgestelltes Bronchialasthma in Ostdeutschland Stadt 2%, in Ostdeutschland Land 1%, in Westdeutschland Stadt 3% und in Westdeutschland Land 2%. Im Jahr 2000 fanden Krämer et al. höhere Lebenszeitprävalenzen für Asthma mit 3,5% für Ostdeutschland und 4,1% für Westdeutschland. Die Fragestellung „jemals nach Arzt diagnose“ lässt geringere Prävalenzen erwarten, als die in den anderen Untersuchungen offen formulierte Frage nach Asthma.

### **5.5.2 Periodenprävalenz für Asthma**

In der vorliegenden Untersuchung klagten in der Hauptschule 40% der Schüler über asthmatische Beschwerden, in der Realschule 21%, im Gymnasium 17% und der Grundschule 13% (Tabelle 25). Die Unterschiede waren beim Vergleich der 8. Klassen  $p=0,002$  und beim Vergleich aller Schultypen  $p<0,001$  signifikant (Tabelle 25 und 26). Die signifikanten Unterschiede bestanden für alle Jahreszeiten mit Ausnahme des Winters (Tabelle 49). Die ausgesprochen hohe Prävalenzrate der Hauptschüler war dabei auffallend, wird aber durch das breite Konfidenzintervall von 29-51% relativiert.

Beim Sport klagten ebenfalls signifikant mehr Hauptschüler mit 31% über asthmatische Beschwerden im Vergleich zu den Grundschulern mit 6%, Realschülern mit 13% und Gymnasiasten mit 8% (Tabelle 49 und 50). Dabei fielen die Hauptschüler nicht durch vermehrte sportliche Aktivität im Vergleich zu den anderen Schülern auf (Tabelle 17 und 18). Die asthmatischen Beschwerden bestanden im Mittel 2,9

Jahre. Unterschiede zwischen den Schultypen waren nicht auszumachen (Tabelle 51).

Die Asthmaprävalenzen bei den Schülern der ersten Klasse meiner Untersuchung liegen im Vergleich zu anderen deutschen Studien im Mittelfeld. So fanden Krämer und Mitarbeiter [Krämer et al., 1999] zwischen 1991-1995 sowohl in Westdeutschland (Stadt: 20,2%, Land: 28,5%) als auch in Ostdeutschland (Stadt: 17,2%, Land: 13,7%) durchweg höhere Prävalenzen für pfeifende Atmung in den letzten 12 Monaten (Tabelle 1).

Ähnlich hohe Prävalenzen für pfeifende Atmung wie in meiner Untersuchung bei den Realschülern und Gymnasiasten fanden Weiland und Mitarbeiter bei 13-16jährigen Bochumer Schülern [Weiland et al., 1994] (Tabelle 3). So gaben in deren Fragebogen 19,3% der Jungen und 22,3% der Mädchen an, unter pfeifender Atmung zu leiden. Im Video-Fragebogen waren diese Prävalenzen sogar noch höher mit 29,9% für Mädchen und 26,4% für Jungen. Dabei konnte in der Arbeit ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Verkehrsaufkommen im unmittelbaren Wohnumfeld und der Prävalenz von pfeifender Atmung nachgewiesen werden.

Einen erwartungsgemäß großen Einfluss auf die Beantwortung der Fragen nach asthmatischen Beschwerden haben sowohl die Art der Fragestellung als auch die gegebenen Vorinformationen. So waren in der ISAAC-Studie [ISAAC, no authors listed, 1998; Crane et al., 2003] die Asthma-Prävalenzen der Video-Erhebungen tendenziell niedriger als die, in den ausschließlich auf einen Fragebogen gestützten Erhebungen. Zurückgeführt wurde dieses auf die, in der Video-Erhebung eher nach ausgeprägten asthmatischen Beschwerden gestellten Fragen, wie „Giemen in Ruhe“, im Vergleich zu in dem Fragebogen gestellten Fragen, wie „Giemen zu irgend einem Zeitpunkt“.

Auffallend ist bei den 8. Klassen die große Diskrepanz zwischen der Angabe für anamnestisch bekanntes Asthma und den 2-10fach höheren Prävalenzraten für aktuell beobachtete Beschwerden der Atemwege. Dieses könnte als Hinweis für eine Bagatellisierung der geschilderten Beschwerden gewertet werden.

In zahlreichen Studien [ISAAC, no authors listed, 1998; Bascom et al., 1996a; Bascom et al., 1996b] konnte gezeigt werden, dass die Luftverschmutzung nicht den Hauptrisikofaktor für Asthma darstellt, aber für dessen Ausbruch promovie-

rend wirken kann. So waren die Asthmaprävalenzen in China und Ost-Europa mit der höchsten Luftverschmutzung für Feinstaub und Stickoxide generell niedriger. West-Europa und die USA, als Gebiete mit vermehrt hohen Ozonkonzentrationen, zeigten mittlere Asthmaprävalenzen. In Neuseeland, dem Land mit der geringsten Luftverschmutzung, waren dagegen hohe Asthmaprävalenzen zu beobachten.

Auf der anderen Seite gibt es immer wieder Hinweise darauf, dass hohe Luftschadstoffbelastungen als Promotoren Allergischer Erkrankungen sowie deren Symptomen und Sensibilisierungen fungieren können [Heinrich et al., 1999].

Zur Beurteilung der Luftschadstoffbelastung in Hersbruck und Umgebung müssen die Ergebnisse der umliegenden Messstationen in Nürnberg und Sulzbach-Rosenberg herangezogen werden. Im Nürnberger Land existiert derzeit keine Messstation. Eine Orientierung zu den Luftgüteklassen für SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub> und PM<sub>10</sub> liefert Tabelle 71.

**Tabelle 71: Luftgüteklassen**

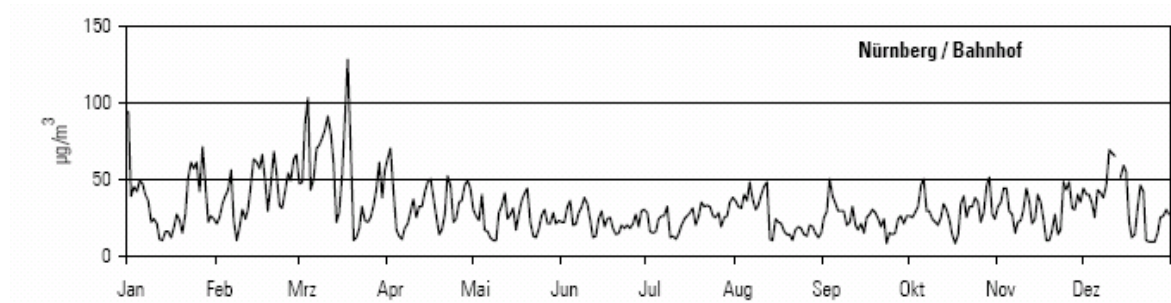
| <b>Bewertung</b>     | <b>SO<sub>2</sub></b><br>1-h-MW (µg/m³) | <b>NO<sub>2</sub></b><br>1-h-MW (µg/m³) | <b>CO</b><br>8-h-GMW (mg/m³) | <b>O<sub>3</sub></b><br>1-h-MW (µg/m³) | <b>PM<sub>10</sub></b><br>Tag-MW (µg/m³) |
|----------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>sehr gut</b>      | bis 24                                  | bis 24                                  | bis 0,9                      | bis 32                                 | bis 9                                    |
| <b>gut</b>           | bis 49                                  | bis 49                                  | bis 1,9                      | bis 64                                 | bis 19                                   |
| <b>befriedigend</b>  | bis 119                                 | bis 99                                  | bis 3,9                      | bis 119                                | bis 34                                   |
| <b>ausreichend</b>   | bis 350                                 | bis 200                                 | bis 10,4                     | bis 180                                | bis 50                                   |
| <b>schlecht</b>      | bis 999                                 | bis 499                                 | bis 29,9                     | bis 240                                | bis 99                                   |
| <b>sehr schlecht</b> | ab 1000                                 | ab 500                                  | ab 30                        | ab 241                                 | ab 100                                   |

1-h-MW: 1-Stundenmittelwert; 8-h-GMW: Gleitender 8-Stundenmittelwert; Tag-MW: Tagesmittelwert

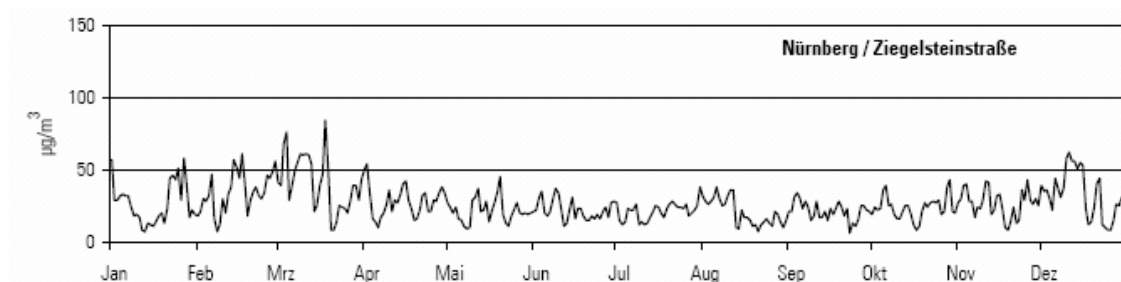
Als Grenzwerte beziehungsweise Alarmschwellen werden dabei die in Tabelle 71 als „ausreichend“ gekennzeichneten Werte eingestuft [Referat 1/5-Meteorologie, Klimaschutz, Lufthygienische Berichte, 2004]. Laut EU-Verordnung darf dabei dieser Grenzwert je Kubikmeter Luft nicht mehr als an 35 Tagen pro Jahr überschritten werden. Nach Angaben des Bundesumweltamts ist das in diesem Jahr schon

in 13 Städten geschehen (Nürnberger Nachrichten vom 15.08.2005).

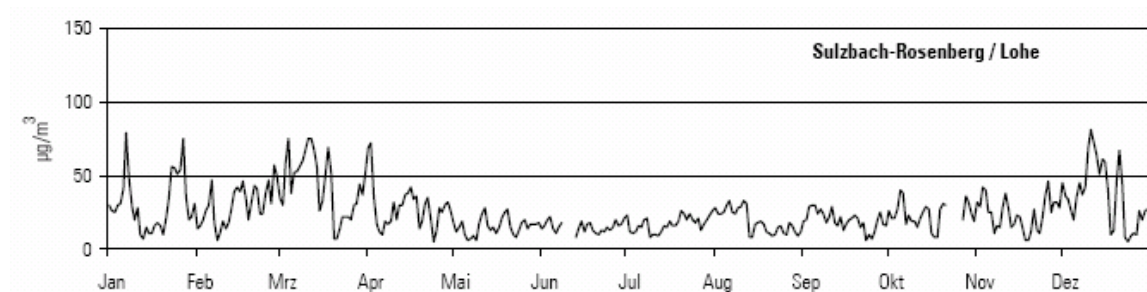
Die PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwertverläufe im Jahre 2004 lagen an den Messstationen in Nürnberg und Sulzbach-Rosenberg/Lohe im Frühjahr und Dezember an einzelnen Tagen über dem Schwellenwert von 50 µg/m<sup>3</sup> wie die Abbildungen 14, 15 und 16 zeigen [Referat 1/5-Meteorologie, Klimaschutz, Lufthygienische Berichte, 2004].



**Abbildung 14: PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwertverläufe im Jahre 2004 in Nürnberg/Bahnhof**



**Abbildung 15: PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwertverläufe im Jahre 2004 in Nürnberg/Ziegelsteinstraße**



**Abbildung 16: PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwertverläufe im Jahre 2004 in Sulzbach-Rosenberg/Lohe**

Im Frühjahr 2005 führte die Umweltorganisation Greenpeace in ganz Deutschland

differenzierte Feinstaub-Messungen durch. Dabei wurden die von Greenpeace geforderten und derzeit in der EU für das Jahr 2010 geplanten Bestimmungen für kleinere Feinstaubpartikel  $PM_{2,5}$  gemessen. Der von der EU geplante Grenzwert von  $20 \mu g/m^3$  Luft wurde dabei in Nürnberg als nächstem Messstandort nicht überschritten. Die höchsten Werte wurden in Nürnberg an der Lorenzkirche mit  $15-20 \mu g/m^3$  Luft gemessen (Nürnberger Nachrichten, vom 21.05.2005). In anderen deutschen Großstädten wie Frankfurt wurden dagegen dauerhafte Überschreitungen beobachtet.

Die Grenzwerte beziehungsweise Alarmschwellen für  $SO_2$ ,  $NO_2$ , CO und  $O_3$  wurden weder in Nürnberg noch in Sulzbach-Rosenberg im Jahre 2004 überschritten. Dabei beschränkten sich die Schadstoffmessungen in Sulzbach-Rosenberg auf  $SO_2$ -Messungen [Referat 1/5-Meteorologie, Klimaschutz, Lufthygienische Berichte, 2004].

Aufgrund des im Vergleich zu den Regionen mit den Messstationen geringeren Verkehrsaufkommens und der geringeren Industrieansiedlung in Hersbruck ist durchgängig von geringeren Schadstoffbelastungen auszugehen. Genaue Werte existieren jedoch nicht.

## **5.6. Prävalenzraten für Nahrungsmittelallergien**

### **5.6.1 Lebenszeitprävalenz für Nahrungsmittelallergien**

In der Hersbrucker Untersuchung betrug die Lebenszeitprävalenz für Nahrungsmittelallergien 10% (Tabelle 21). Dabei gaben 8% der Grundschüler, 9% der Haupt- und Realschüler sowie 12% der Gymnasiasten an, in ihrem Leben schon einmal unter einer Nahrungsmittelallergie gelitten zu haben. Signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Schultypen bestanden nicht (Tabelle 22 und 23).

Zu den am häufigsten genannten Auslösern gehörten Milch und Haselnuss mit jeweils 3%, gefolgt von Apfel mit 2%, jeweils 1% der Schüler gaben Weizen, Ei, Erdnuss, Soja und Tomate an. Die Milch- und Hühnereiallergie stellen die klassischen Lebensmittelallergien des Säuglings dar [Werfel, 2001], wohingegen die genannten pflanzlichen Lebensmittel häufiger als pollenassoziierte Kreuzallergene zu finden sind [Henzgen und Jäger, 2001]. Diese manifestieren sich jedoch meist nicht sofort mit dem Beginn einer Rhinokonjunktivitis. So lässt sich erklären, wa-

rum die Heuschnupfenprävalenz zwar bei den 8. Klassen im Vergleich zur Grundschule signifikant höher ist, die Prävalenzen für Nahrungsmittelallergien aber gleich sind.

So liegt die Nahrungsmittelallergie an zweiter Stelle nach dem Heuschnupfen, noch vor der Neurodermitis, der Hausstaubmilbenallergie und dem Asthma (Ranking in Abbildung 4). Vergleichsdaten zur Lebenszeitprävalenz der Nahrungsmittelallergie in diesem Alter gibt es nicht. Beim Ranking der aktuell beobachteten Beschwerden liegt dagegen die Nahrungsmittelunverträglichkeit an letzter Stelle. Diese Verschiebung ist auf die erhöhte Prävalenz für asthmatische Beschwerden und juckende Haut zurückzuführen.

### **5.6.2 Periodenprävalenz für Nahrungsmittelunverträglichkeiten**

In der Untersuchung gaben 14% der Schüler an, unter einer Nahrungsmittelunverträglichkeit zu leiden (Tabelle 24). Im Einzelnen waren dabei 8% der Grundschüler, 18% der Hauptschüler, 13% der Realschüler und 16% der Gymnasiasten betroffen. Es zeigten sich dabei keine signifikanten Unterschiede der Prävalenzraten zwischen den Schultypen  $p=0,33$  (Tabelle 25). Bei den 8. Klassen waren die Prävalenzen aktuell beobachteter Beschwerden auf Nahrungsmittel deutlich höher als die Prävalenzen anamnestisch bekannter Nahrungsmittelallergien (Tabelle 22). Möglicherweise wurde durch den Vortrag das Bewusstsein für derartige Beschwerden erhöht. Der Schulvortrag und der Fragebogen waren bezüglich der Symptomatik einer Nahrungsmittelallergie gezielt formuliert worden. Dennoch wurde in der Auswertung der umfassende Begriff „Nahrungsmittelunverträglichkeit“ verwendet, da eine klare Abgrenzung zwischen „Allergie“ und „Unverträglichkeit“ für Schülern und Eltern problematisch bleiben wird. Einerseits wird der Begriff „Nahrungsmittelallergie“ häufig zu weit gefasst und dementsprechend falsch angewendet, z.B. unter Einbezug unspezifischer Intoleranzerscheinungen und psychischer Aversionen. Andererseits neigt der Patient, dem Kausalitätsbedürfnis entsprechend, dazu, viele krankhaften Symptome und Beeinträchtigungen seines Wohlbefindens auf den exogenen Faktor Nahrung zurückzuführen. So wurde in einer Untersuchung von Zuberbier et al. [Zuberbier et al., 2004] an 4.093 Einwohnern Berlins aller Altersgruppen eine Prävalenz von 2,5% IgE-vermittelten und 1,1% nicht IgE-vermittelten Hypersensitivitätsreaktionen auf Nahrungsmittel ermit-

telt. Die Selbsteinschätzung lag dagegen bei 34,9%.

In einer Arbeit von Roehr und Mitarbeitern [Roehr et al., 2004] wurde in Berlin die Prävalenz von Nahrungsmittelunverträglichkeiten mittels eines Fragebogens, der an 2.354 0-17jährige verschickt wurde, erhoben. Bei einer Rücklaufquote von 31,4% gaben 61,5% an, unter Beschwerden nach dem Verzehr von Nahrungsmitteln zu leiden. In einem anschließenden standardisierten Telefoninterview bestätigten noch 38,4%, unter reproduzierbaren Beschwerden auf Nahrungsmittel zu leiden. Dabei wurden an erster Stelle säurereiches Obst wie Kiwi und Zitrusfrüchte genannt, gefolgt von Apfel und Birne, Gemüse wie Karotten, Kartoffeln, Tomaten sowie Steinobst wie Pfirsich, Nektarine, Zwetschge, Kirschen, Ananas und Nüssen. Die Prävalenzraten in meiner Untersuchung waren dagegen deutlich niedriger. Ein direkter Vergleich bleibt aufgrund der methodischen Unterschiede jedoch schwierig.

184 dieser Kinder und Jugendlichen in der Untersuchung von Roehr und Mitarbeitern nahmen an weiteren Testungen teil: einer ärztlichen Untersuchung, Prick-Testungen, IgE-Bestimmungen und geblindeten oralen Provokationen. Demnach ergab sich eine Prävalenz für Nahrungsmittelunverträglichkeiten von 4,2%, davon 3,5% mit allergischen- und 0,7% mit nicht-allergischen Nahrungsmittelunverträglichkeiten. Als Nahrungsmittel wurden dabei wie in meiner Untersuchung vor allem Apfel, Haselnuss, Soja, Kiwi, Karotte und Getreide identifiziert [Roehr et al., 2004]. So lag auch in dieser Arbeit die Selbsteinschätzung, unter einer Nahrungsmittelunverträglichkeit zu leiden, mit 38,4% deutlich höher. Das zeigt, wie stark dieses Problem in der Bevölkerung überschätzt wird.

Als häufigster Auslöser einer Nahrungsmittelallergie wurde in der Hersbrucker Untersuchung die Haselnuss genannt, gefolgt von Apfel, Erdnuss, Karotte, Weizen, Milch und Ei (Tabelle 52 und Abbildung 10). Bei genauerer Betrachtung der, in dieser Untersuchung als unverträglich angegebenen Lebensmittel, zeigte sich beim Vergleich aller Schultypen für Erdnuss mit  $p=0,04$  ein signifikanter Unterschied (Tabelle 53). Beim Vergleich der 8. Klassen untereinander konnten keine Differenzen beobachtet werden (Tabelle 54). Erdnuss ist ein potentiell pollenassoziertes Kreuzallergen der Gräserpollen. Grundschüler zeigten eine signifikant geringere Prävalenzrate für Rhinokonjunktivitis und waren entsprechend seltener

von dieser Kreuzallergie betroffen. Für die anderen pollenassoziierten Kreuzallergene wie Haselnuss, Apfel, Karotte und Weizen konnten dagegen zwischen den Grundschulern und Jugendlichen der 8. Klasse keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

In der ISAAC-Studie [ISAAC, no authors listed, 1998] wurden Nahrungsmittelunverträglichkeiten nicht untersucht.

Mit zunehmendem Alter eines Kindes ändert sich das Spektrum der atopischen Sensibilisierungen. Es ist wiederholt gezeigt worden, dass im Säuglingsalter zunächst Antikörper gegen Nahrungsmittel, vorwiegend gegen Hühnerei und Kuhmilch, gebildet werden [von Mutius, 1999]. Von diesen klassischen Nahrungsmittelallergien des Säuglings gegen Milch und Ei war in der Hersbrucker Untersuchung nur noch ein Grundschüler betroffen.

### **5.7. Mehrfacherkrankungen**

Etwa die Hälfte der untersuchten Personen (57%) hatten keine der vier Erkrankungen (Abbildung 11). Jeder Vierte (23%) hatte genau eine der oben genannten vier Erkrankungen, während 12% zwei Erkrankungen aufwiesen. Drei oder mehr Erkrankungen traten immerhin noch bei 8% der Schüler auf. Signifikante Unterschiede zeigten sich hier wieder zwischen der Hauptschule im Vergleich mit allen anderen Schultypen (Gymnasium:  $p < 0,001$ ; Realschule:  $p = 0,03$ ; Grundschule  $p < 0,001$ ) und zwischen Grundschule und Realschule ( $p = 0,01$ ) wie Abbildung 12 zeigt. In der ISAAC-Studie [ISAAC, no authors listed, 1998] waren insgesamt 72,9% nur von einer der drei untersuchten Erkrankungen betroffen. Von mindestens zwei der drei Erkrankungen waren zwischen 0,3–18,5% betroffen. Die Variation zwischen der 10. und 90. Perzentile betrug dabei 1,4–5,6%. Die meisten Kinder mit Mehrfacherkrankungen fanden sich in den englischsprachigen westlichen Ländern.

## 5.8. Atopieprävalenz nach Schultyp

In der Hersbrucker Untersuchung wurden schulspezifische Prävalenzraten für die juckende Haut, Rhinokonjunktivitis, Asthma und Nahrungsmittelunverträglichkeiten untersucht. Signifikante Unterschiede zeigten sich dabei für die Lebenszeitprävalenz der Rhinokonjunktivitis beim Vergleich zwischen allen Schultypen und beim Vergleich der 8. Klassen (jeweils  $p < 0,001$ , Tabelle 22 und 23). Grundschüler waren dabei mit 7% seltener als die Schüler der 8. Klassen betroffen. Hauptschüler waren mit 34% bedeutsam häufiger betroffen als Realschüler mit 15% und Gymnasiasten mit 11%.

Für die Lebenszeitprävalenz zeigten sich signifikante Unterschiede für den Heuschnupfen, der in der Grundschule mit 7% ( $p = 0,005$ ) seltener zu beobachten war als in den 8. Klassen mit 20% (Tabelle 57). Bedeutsame Unterschiede zeigten sich auch unter den 8. Klassen ( $p = 0,03$ , Tabelle 26). Hier waren Hauptschüler mit 31% deutlich häufiger betroffen als Realschüler mit 21% und Gymnasiasten mit 14%. Ebenso litten Grundschüler mit 13% ( $p = 0,03$ ) seltener unter asthmatischen Beschwerden wie die Schüler der 8. Klassen mit 24% (Tabelle 57). Signifikante Unterschiede zeigten sich ebenfalls unter den Schülern der 8. Klasse ( $p = 0,002$ ). Hier klagten die Hauptschüler mit 40% deutlich häufiger über Asthma als die Realschüler mit 21% und die Gymnasiasten mit 17% (Tabelle 26). Auffallend ist dabei die große Diskrepanz zwischen den Angaben zur Lebenszeitprävalenz für Asthma und den aktuell geäußerten asthmatischen Beschwerden. So betrug diese in der Grundschule 6% zu 13%, im Gymnasium 4% zu 17%, in der Realschule 2% zu 21% und in der Hauptschule sogar 10% zu 31%. Diese Zahlen lassen eine schlechte ärztliche Versorgung vermuten. Eine mögliche Ursache hierfür könnte einerseits eine Bagatellisierung der Symptomatik durch die Betroffenen, Eltern oder Ärzte sein, andererseits könnte mangelnde Kenntnis zu Therapiemöglichkeiten die Motivation für einen Arztbesuch hemmen. Je geringer die Schulbildung, desto ausgeprägter ist offensichtlich dieser Effekt.

Untersuchungen zur Allergieprävalenz in Abhängigkeit des Schultyps wurden bislang nicht durchgeführt. In einigen Untersuchungen fand jedoch die Schulbildung der Eltern Berücksichtigung. Die Ergebnisse hierzu sind kontrovers.

Neurodermitis gilt als die Erkrankung der „privilegierten Schichten“ mit höherem

Einkommen [Williams et al., 1994]. So fanden sich in einer britischen Studie die meisten Kinder mit Heuschnupfen in privilegierten Haushalten im Vergleich zu unterprivilegierten Familien [Taylor et al., 1983]. Williams und Mitarbeiter fanden mehr Ekzeme in Familien mit höherem Sozialstatus [Williams et al., 1994]. Schäfer und Mitarbeiter konnten bei Erwachsenen einen signifikanten und linearen Zusammenhang zwischen Schulbildung und Sensibilisierungen gegen häufige Inhalationsallergene bestätigen [Schäfer et al., 2001b].

In der ISAAC-Studie hatten die Länder mit dem geringsten pro Kopf Bruttosozialprodukt die niedrigsten Prävalenzraten für Asthma, Ekzeme und Rhinokonjunktivitis [Stewart et al., 2001]. Ein sehr niedriges Bruttosozialprodukt ist in Ländern mit geringem Bildungsniveau zu finden, in diesen Ländern weichen aber auch andere Umfeldfaktoren erheblich von den Ländern mit höherem Bruttosozialprodukt ab.

Wiederum kein Zusammenhang zwischen Schulbildung der Eltern und Atemwegbeschwerden von 5-7- und 12-15jährigen Kindern konnte in der Untersuchung von Hoelzer et al. [Hoelzer et al., 2002] gefunden werden. Ebenfalls keinen Zusammenhang zwischen Schulbildung der Eltern und Atopieprävalenz bei Schulanfängern konnten Schäfer und Mitarbeiter [Schäfer et al., 1996] finden.

Kühr und Mitarbeiter konnten keinen Zusammenhang zwischen der Sozialschicht der Schüler und Sensibilisierungen feststellen [Kühr et al., 2002]. Ebenso hatte in der Untersuchung von Schäfer und Mitarbeitern [Schäfer et al., 1999] und in der Schweizer Untersuchung von Braun-Fahrlander et al. [Braun-Fahrlander et al., 1999] die Sozialschicht, definiert anhand des Ausbildungsgrades der Eltern, keinen Einfluss auf Sensibilisierungen im Hauttest.

Zu Sozialstatus und Asthma sind widersprüchliche Ergebnisse publiziert worden. So wurden Assoziationen von Asthmasymptomen sowohl mit hoher [Lewis et al., 1995] als auch mit niedriger [Ernst et al., 1995] Sozialschicht gefunden, während andere Studien keinen Zusammenhang feststellen konnten [Moussa et al., 1996]. Möglicherweise spielen hier konkurrierende Einflüsse eine Rolle. Während allergisch bedingtes Asthma, ähnlich wie Heuschnupfen, positiv mit dem Sozialstatus korreliert sein könnte, mag Asthma, das auf Infekten oder unspezifischen Reizfaktoren beruht, in niedrigeren Sozialschichten häufiger auftreten. Dieses würde mit den Ergebnissen der Hersbrucker Untersuchung übereinstimmen. So waren die

höchsten Asthmaprävalenzen bei den Hauptschülern, mit deutlichem Abstand gefolgt von den Realschülern, zu finden. Es ist davon auszugehen, dass diese einerseits durch Pollensensibilisierungen, andererseits aber auch durch unspezifische Reizfaktoren bedingt sind. So war die Prävalenz für Asthma beim Sport im Frühjahr, Sommer und Herbst, nicht jedoch im Winter signifikant erhöht (Tabelle 49). Ohne eine eindeutige pathogenetische Differenzierung wird eine eindeutige Assoziation jedoch schwer zu ermitteln sein.

Dementsprechend war die Heuschnupfenprävalenz gerade in der Hauptschule mit 31% signifikant höher als in den anderen Schultypen und widerspricht damit der Hypothese, dass höhere Schulbildung und höherer Sozialstatus mit einer erhöhten Heuschnupfenprävalenz einhergehen. Berücksichtigt werden sollte dabei das breite Konfidenzintervall. In Erwägung zu ziehen wäre außerdem die nicht verifizierbare Hypothese, dass die Hauptschüler die Fragen im Vergleich zu den anderen Schülern oberflächlich beantwortet hatten oder dem Vortrag nicht so aufmerksam gefolgt waren. Diese Beobachtung konnte jedoch von mir während der Klassenbesuche nicht bestätigt werden. Entgegen der Bedenken der Lehrer im Vorfeld des Besuches war gerade in der Hauptschule eine rege Teilnahme mit hohem Interesse und vielen sehr persönlichen Fragen zu beobachten.

### **5.9. Atopieprävalenz nach Geschlecht**

In der Hersbrucker Untersuchung fanden sich Geschlechtsspezifitäten für die juckende Haut ( $p=0.007$ ), die Rhinokonjunktivitis ( $p=0.006$ ) und für Nahrungsmittelunverträglichkeiten ( $p<0.001$ ), die bei Mädchen bedeutsam häufiger auftraten (Tabelle 58). In den deutschen Zentren der ISAAC-Studie [Duhme et al., 1998] waren unter den 5-8jährigen Jungen häufiger von asthmatischen Beschwerden und Heuschnupfen betroffen als Mädchen. In Greifswald klagten Mädchen häufiger über atopische Dermatitis. Bei den 12-15jährigen Mädchen war in Münster und Greifswald eine höhere Prävalenz für Asthma und atopische Dermatitis zu beobachten. Geschlechtsspezifität für atopische Dermatitis beim weiblichen Geschlecht konnte auch in der Studie von Schäfer et al. [Schäfer et al., 1996] beobachtet werden.

Auch in der Untersuchung von Weiland und Mitarbeitern [Weiland et al., 1994] mit

13-16jährigen Schülern, gaben Mädchen häufiger an, unter pfeifender Atmung und Heuschnupfen zu leiden, als Jungen.

Nach von Mutius wird die atopische Dermatitis häufig schon im Kindesalter manifest, wobei mehr Buben als Mädchen erkranken [von Mutius, 1999]. In der Schweizer Untersuchung von Braun-Fahrlander und Mitarbeitern [Braun-Fahrlander et al., 1999] war die Sensibilisierungsrate für Innenraum-Allergene im Hauttest bei Jungen höher als bei Mädchen. Für Pollensensibilisierungen waren die geschlechtsspezifischen Unterschiede nicht signifikant.

Eine gesicherte generelle Erklärung für Geschlechter-spezifischen Unterschiede gibt es bislang nicht.

#### **5.10. Tierhaltungskorrelierte Atopieprävalenzen**

Felltragende Haustiere haben ein starkes allergenes Potential. Der Einfluss von Tierhaltung allgemein, Zeitpunkt und Intensität des Tierkontaktes, aber auch der Einfluss der Tierart auf die Atopieprävalenz werden in der Literatur kontrovers diskutiert [Burr et al., 1994; Lau et al., 2000; Oberle et al., 2003; Gern et al., 2004; Sandin et al., 2004; Grüber et al., 2004]. In der Hersbrucker Untersuchung hatte Tierhaltung keinen Einfluss auf die Atopieprävalenz, wenn diese unabhängig vom Ort der Haltung betrachtet wurde (Tabelle 59).

Wurde der Ort der Tierhaltung berücksichtigt, so fanden sich signifikante Unterschiede für die juckende Haut und für Asthma (Tabelle 60). Am niedrigsten waren die Prävalenzen, wenn Tiere ausschließlich außerhalb des Hauses gehalten wurden (juckende Haut: 9% und Asthma 13%). Die Prävalenzen waren dann am höchsten, wenn Tiere weder innerhalb noch außerhalb des Hauses vorhanden waren (juckende Haut und Asthma jeweils 23%) oder wenn Tiere sowohl innerhalb als auch außerhalb gehalten wurden (juckende Haut 26% und Asthma 33%).

In der ISAAC-Studie [ISAAC, no authors listed, 1998] fand keine Unterscheidung zwischen Tierhaltung innerhalb oder außerhalb des Hauses statt. Dennoch konnte auch hier der Tierhaltung zumindest teilweise ein allergieprotektiver Effekt zugeschrieben werden. So waren in den deutschen Zentren der ISAAC-Studie [Duhme et al., 1998] die 5-8jährigen und die 12-15jährigen Kinder, die felltragende Tiere

hielten, seltener von Rhinokonjunktivitis allergica, Ekzemen und Asthma betroffen als die Kinder ohne Symptome. Lediglich in Münster hatte Tierhaltung bei den 5-8jährigen keinen asthmaprotektiven Effekt.

Dass Bauernkinder seltener unter Heuschnupfen und Asthma leiden als Kinder, die nicht auf dem Bauernhof leben, konnte in mehreren Untersuchungen gezeigt werden [Gassner-Bachmann und Wüthrich, 2000; von Ehrenstein et al., 2000]. Tierhaltung außerhalb des Hauses kann als Faktor gesehen werden, der den Lebensbedingungen von Bauernkindern ähnelt, bzw. könnte Tierhaltung außerhalb des Hauses schon als ein Indikator für ein Leben auf dem Bauernhof interpretiert werden. So konnten von Ehrenstein und Mitarbeiter [von Ehrenstein et al., 2000] bei den Bauernkindern feststellen, dass ein indirekt proportionaler Zusammenhang zwischen Intensität des Kontaktes mit Vieh und der Atopieprävalenz besteht.

In einer Untersuchung von Burr und Mitarbeitern [Burr et al., 1994] konnte in Schweden ein umgekehrt proportionaler Zusammenhang zwischen Haustierhaltung und Asthma gefunden werden. In Neuseeland, Wales und Südafrika war dagegen eine positive, wenn auch nicht signifikante Korrelation zu beobachten [Burr et al., 1994]. In der Untersuchung von Gern und Mitarbeitern [Gern et al., 2004] wurde gezeigt, dass Hundehaltung im frühen Kindesalter zu einer verstärkten Interleukin (IL)-10 und (IL)-13-Ausschüttung führt und in der Folge das Risiko für allergische Sensibilisierungen und Neurodermitis reduziert. In der Untersuchung von Oberle et al. [Oberle et al., 2003] an 8.216 Kindern aus ländlichen Gebieten in Bayern im Alter von 5-7 Jahren, konnte kein genereller Zusammenhang zwischen atopischen Erkrankungen und Tierkontakt festgestellt werden. Katzenhaltung vom ersten Lebensjahr an hatte im Hinblick auf Asthma und Heuschnupfen einen präventiven Effekt. Für Hundehaltung konnte dieser Effekt dagegen nicht beobachtet werden. Besonders ausgeprägt war der asthmapräventive Effekt bei besonders intensivem Katzenkontakt, sofern vom ersten Lebensjahr an der Katze Zutritt ins Schlafzimmer des Kindes gestattet wurde.

In einer Kohorten-Studie schwedischer Kinder von der Geburt bis zum 4. Lebensjahr [Sandin et al., 2004] erhöhte der Faktor „Tierhaltung“ das Atopierisiko nicht. Hundehaltung senkte sogar das Risiko für Pollenallergie und später beginnende pfeifende Atmung, wohingegen bei Kindern mit familiärer asthmatischer Dispositi-

on Hundehaltung früh beginnende, kurzzeitige pfeifende Atmung hervorrief.

Andere Untersuchungen wiederum konnten keinen Effekt zwischen Tierhaltung und Atopierisiko feststellen. In der Untersuchung von Braun-Fahrlander et al. [Braun-Fahrlander et al., 1999] konnte bei 6-7jährigen, 9-11jährigen und 13-15jährigen kein Zusammenhang zwischen Haustierhaltung und der Prävalenz mittels Prick-Test ermittelter allergischer Sensibilisierung gegen äußere oder Innenraum-Allergene festgestellt werden. In der Multicentre Atopy Study (MAS-Studie) [Lau et al., 2000; Grüber et al., 2004] wurde gezeigt, dass frühe Katzenhaltung und Hausstaubmilben zwar Risikofaktoren für eine frühe Sensibilisierung darstellen, die Manifestation des kindlichen Asthmas bis zum 7. Lebensjahr jedoch davon unberührt bleibt.

Einige Untersuchungen konnten einen atopiefördernden Effekt durch Haustierhaltung beobachten. So fanden Schäfer und Mitarbeiter eine Korrelation zwischen der Haltung von Hasen und atopischer Dermatitis [Schäfer et al., 1996]. In der Untersuchung von Hoelzer et al. [Hoelzer et al., 2002] konnte gezeigt werden, dass Haustierhaltung während des ersten Lebensjahres positiv mit pfeifender Atmung korrelierte.

In den deutschen Leitlinien Allergieprävention des Aktionsbündnisses Allergieprävention [Schäfer et al., 2004] wird derzeit weder für Personen ohne erhöhtes Allergierisiko noch für Personen mit erhöhtem Allergierisiko eine generelle Einschränkung der Haustierhaltung empfohlen. Eine Anschaffung von felltragenden Haustieren als Präventionsmaßnahme wird nicht empfohlen. Frühe Hundehaltung ist nach den vorliegenden Daten nicht mit einem höheren Allergierisiko verbunden. Bei der Haltung von Katzen und Nagetieren überwiegen die Studien, die in der Haltung einen Risikofaktor sehen.

Die partiell sehr kontroversen Daten zur Tierhaltung sind möglicherweise sehr ausgeprägt von den untersuchten Kollektiven und ggf. auch von unspezifischen statistischen Effekten abhängig. Weitere wissenschaftliche Daten zur Interpretation eines potentiellen Zusammenhangs sind notwendig.

### **5.11. Atopie-Prävalenzen in Korrelation mit sportlicher Aktivität**

Unterschiede bezogen auf sportliche Aktivität waren nicht nachzuweisen (Tabelle 61). Die Prävalenzraten unterschieden sich angesichts der Konfidenzbereiche nur minimal.

In einer Untersuchung norwegischer Kinder mit beziehungsweise ohne Asthma [Nystad et al., 2001] konnte festgestellt werden, dass Kinder, die anhand des I-SAAC-Fragebogens angegeben hatten, in den letzten 12 Monaten unter asthmatischen Beschwerden mit keuchender und pfeifender Atmung gelitten zu haben, diese Beschwerden häufiger beobachteten, wenn sie sportlich aktiv waren (89,4%) im Vergleich zu den nicht sportlich aktiven asthmatischen Kindern (66,7%). Ebenso gaben Kinder, die nicht unter asthmatischen Beschwerden leiden und regelmäßig Sport treiben, häufiger pfeifende Atmung an (8,8%), als nicht asthmatische Kinder, die keinen Sport treiben (4,4%). So scheinen Kinder, die regelmäßig Sport treiben, asthmatische Beschwerden anders zu beschreiben als Kinder, die nicht sportlich aktiv sind. Dieses konnte in meiner Studie nicht bestätigt werden.

### **5.12. Körpermassenkorrelierte Atopie-Prävalenzen (gemäß anerkannter BMI-Schwellen)**

Zur Definition von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter wird der sogenannte Körpermassen- oder Body Mass Index (BMI) [ $\text{BMI} = \text{Körpergewicht (kg)} / \text{Körpergröße}^2 (\text{m}^2)$ ] empfohlen. Durch das Wachstum und die Pubertätsentwicklung und den damit verbundenen Änderungen der Körperzusammensetzung unterliegt der BMI typischen alters- und geschlechtsspezifischen Veränderungen. Im Wachstumsalter sollte die Bestimmung von Übergewicht und Adipositas deshalb anhand des altersbezogenen BMI - in Form von populationsspezifischen BMI-Perzentilen für Jungen und Mädchen - erfolgen. Derartige BMI-Perzentilen wurden für Kinder und Jugendliche in Deutschland erstellt und deren Benutzung zur Feststellung von Übergewicht und Adipositas empfohlen [Kronmeyer-Hauschild et al., 2001]. Das 90. alters- und geschlechtsspezifischen Perzentil dieser Referenzdaten für deutsche Kinder und Jugendliche gilt als Grenzwert zur Definition von Übergewicht und das 97. Perzentil als Grenzwert zur Definition von Adipositas. Schuleingangsuntersuchungen von 1982-1997 dokumentie-

ren einen deutlichen Anstieg der Prävalenz von Übergewicht im Mittel um 0,3% pro Jahr, während die Häufigkeit von Adipositas um 0,1% pro Jahr anstieg [Koletzko, 2005]. Bei den Einschulungsuntersuchungen zeigen sich starke regionale Unterschiede: Während in Bayern ca. 11% der 5-6jährigen Kinder übergewichtig sind, finden sich in Brandenburg in der gleichen Altersgruppe nahezu 16% Übergewichtige [Koletzko, 2005].

Laut Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter [Kronmeyer-Hauschild et al., 2005] sind in jüngeren Altersklassen etwa 10% der Kinder übergewichtig und 4% adipös. In älteren Altersklassen gibt es 13-18% Übergewichtige und 5-8% Adipöse.

In der Hersbrucker Untersuchung fanden sich übergewichtige Kinder mit 25% bei einem Konfidenzbereich von 15–36% bei den Hauptschülern, im Vergleich zur Grundschule mit 8%, der Realschule mit 9% und Gymnasium mit 5%. Die Unterschiede waren zwischen den Schultypen (Tabelle 15) für Übergewicht, nicht jedoch für Normalgewicht und Untergewicht, signifikant unterschiedlich.

Bei den mittels Fragebogen ermittelten Angaben für Größe und Gewicht muss von einer relativ hohen Schätzungenauigkeit ausgegangen werden. Kinder und Jugendliche befinden sich im Wachstum, die aktuelle Kenntnis von Größe und Gewicht kann nicht vorausgesetzt werden. Bei 53 Schülern fehlten die Angaben zu Größe oder Gewicht, so dass kein Body Mass Index berechnet werden konnte.

In der Hersbrucker Untersuchung zeigten die körpermassenkorrelierten Prävalenzen für keine atopische Symptomatik statistisch signifikante Unterschiede je nach Body Mass Index (Tabelle 62). Die Prävalenzraten waren angesichts der Konfidenzbereiche nur minimal unterschiedlich.

Mit dem Übergewicht steigt die Gefahr, physisch sowie psychisch zu erkranken. Es drohen Arteriosklerose, Hypertonie, Herz-Kreislaufkrankungen, Diabetes und orthopädisch relevante Fehl- und Überbelastungen von Knochen und Gelenken. Der Zusammenhang zwischen Übergewicht und atopischen Erkrankungen ist Gegenstand zahlreicher Untersuchungen. Immer wieder zeigen sich dabei Korrelationen zwischen Übergewicht und Asthma [Schäfer et al., 2004]. So konnten von Mutius und Mitarbeiter [von Mutius et al., 2001] in einer Untersuchung von 4-17jährigen Kindern in den USA einen positiven Zusammenhang zwischen Asthma

und Übergewicht feststellen, nicht jedoch zwischen Atopie und Übergewicht. Die höhere Prävalenz für Asthma bei adipösen Kindern könnte somit eher (pulmo-) mechanisch oder entzündlich denn durch ein allergisches Geschehen bedingt sein. Andererseits konnte in einer Untersuchung von gesunden, nicht asthmatischen und nicht atopischen Erwachsenen [de Winter-de Groot, 2005] ein Zusammenhang zwischen dem BMI und dem Anteil ausgeatmeter Stickoxide festgestellt werden. Der Anteil der Stickoxide in der Ausatemluft stellt einen wichtigen Entzündungsparameter bei atopischem Asthma dar. In einigen Untersuchungen deuten sich Beziehungen zwischen der Ernährung und Asthma an. So fanden Ellwood et al. [Ellwood et al., 2001] einen umgekehrt proportionalen Zusammenhang zwischen dem Verzehr von pflanzlichem Eiweiß, Getreide und Gemüse und asthmatischen Beschwerden, Rhinokonjunktivitis und atopischem Ekzem. Hijazi und Mitarbeiter [Hijazi et al., 2000] fanden heraus, dass Essen in Fast-Food-Restaurants, geringer Verzehr von Gemüse, Ballaststoffen und Milch einen Risikofaktor für asthmatische Beschwerden darstellt. Diese Ernährungsgewohnheiten wiederum stellen einen Risikofaktor für die Entwicklung von Übergewicht dar [Koletzko, 2005].

Wiederum konnte in einer Untersuchung von Leung et al. [Leung et al., 2004] beim Vergleich von adipösen asthmatischen Kindern und nicht adipösen asthmatischen Kindern zwischen 7–18 Jahren kein Unterschied im Hinblick auf Entzündungsparameter in der Ausatemluft (Leukotrien B<sub>4</sub> und Stickoxiden) gefunden werden.

In einer schwedischen Untersuchung von Erwachsenen im Krankenstand [Nathell et al., 2002] betrug die Prävalenz für Asthma bei Adipösen (Body Mass Index > 30) 20,7% im Vergleich zu nicht adipösen Kontrollgruppen mit 13,7% bzw. 6,5%. Eine höhere Asthmaprävalenz bei übergewichtigen Erwachsenen konnte auch in einer norwegischen Untersuchung festgestellt werden [Nystad et al., 2004].

In einer Untersuchung an Schulkindern in Taiwan und Vietnam [Irei et al., 2005a] konnte ein Zusammenhang zwischen Übergewicht und erhöhtem Allergierisiko herausgearbeitet werden. Ebenso wurde in einer Untersuchung von erwachsenen Vietnamesen ein erhöhtes Risiko für Allergien bei Übergewicht, vor allem für Rhinokonjunktivitis, nicht jedoch für Nahrungsmittelallergien nachgewiesen werden [Irei et al., 2005b]. Bei japanischen Schulkindern wiederum konnte kein Zusam-

menhang zwischen Adipositas und Atopierisiko festgestellt werden [Irei et al., 2005a].

Letztlich lässt sich damit ein direkter Zusammenhang zwischen BMI und Atopieentwicklung aus meinen und den Literaturdaten nicht verifizieren.

### **5.13. Atopie-Prävalenzen in Abhängigkeit von Nikotinkonsum im Elternhaus**

Rauchen im häuslichen Umfeld hatte in meiner Studie keinen Einfluss auf die Atopie-Prävalenzen (Tabelle 63). Dieses konnte in der ISAAC-Studie für alle Altersgruppen in Münster und die 5-6jährigen Kinder in Greifswald bestätigt werden [Duhme et al., 1998]. Bei den 12-15jährigen Greifswaldern korrelierte jedoch Rauchen und Asthma positiv. Dieses galt insbesondere für aktives Rauchen in den letzten 12 Monaten.

In der Untersuchung von Braun-Fahrländer et al. [Braun-Fahrländer et al., 1999] konnte kein Zusammenhang zwischen mittlerer Schadstoffbelastung, Passivrauchexposition oder Feuchtigkeit am Wohnort des Kindes und allergischer Sensibilisierung im Prick-Test gegen Innenraum- oder externe Allergene festgestellt werden.

In einer Untersuchung an Erwachsenen in West- und Ostdeutschland [Nicolai et al., 1997] im Alter von 25 – 69 Jahren hatte weder passives noch aktives Rauchen einen Effekt auf allergische Sensibilisierungen.

Allerdings konnte wiederum ein fördernder Effekt von Zigarettenrauch auf die IgE-Produktion nachgewiesen werden [Zetterström et al., 1981]. Kramer und Mitarbeiter konnten zeigen, dass Schulanfänger mit Zigarettenrauchexposition häufiger ein atopisches Ekzem entwickeln. Schulanfänger mit genetischer atopischer Disposition, definiert als Atopie bei den Eltern, hatten ein höheres Risiko eine Hausstaubmilbensensibilisierung zu entwickeln, wenn sie Zigarettenrauch ausgesetzt waren [Kramer et al., 2004].

#### **5.14. Atopie-Prävalenzen je nach Tabakkonsum in der Schwangerschaft und Stillzeit**

Rauchen versus Nichtrauchen in der Schwangerschaft hatte in meiner Arbeit keinen Einfluss auf die Atopieprävalenz (Tabelle 64). Keinen Zusammenhang zwischen Rauchen der Mutter während der Schwangerschaft und Sensibilisierungen im Hauttest konnten auch Braun-Fahrländer und Mitarbeiter [Braun-Fahrländer et al., 1999] feststellen.

Ebenfalls kein Nachweis eines Zusammenhangs zwischen Rauchen der Mutter und Atemwegsbeschwerden der Kinder wurde in der Untersuchung von Hoelzer und Mitarbeitern [Hoelzer et al., 2002] erbracht.

In der Multicentre Atopy Study [Grüber et al., 2004] entwickelten Kinder von Müttern, die in der Schwangerschaft anhaltend geraucht hatten, häufiger infantile Sensibilisierungen insbesondere gegen Nahrungsmittelallergene, als Kinder nicht-rauchender Mütter. Eine intrauterine Tabakrauchexposition sowie eine passive Tabakrauchexposition im ersten Lebensjahr waren in der zitierten Studie mit dem höchsten Sensibilisierungsrisiko bei Kleinkindern assoziiert [Grüber et al., 2004].

Beim Vergleich der Prävalenzen für Asthma und andere atopische Erkrankungen aus der ISAAC-Studie [ISAAC, 1998; Mitchell and Stewart, 2001] mit den von der WHO angegebenen, nach Geschlecht aufgesplitteten Raucherquoten in den einzelnen Ländern ergab sich, dass die Länder mit den höchsten männlichen Raucherquoten signifikant niedrigere Asthma- und Rhinokonjunktivitis-Prävalenzen zeigten. Nicht signifikant niedriger war die Prävalenz für Ekzeme. Eine signifikant positive Beziehung bestand dagegen zwischen der Prävalenz für rauchende Frauen und asthmatischen Beschwerden bei den 13-14jährigen. Für Rhinokonjunktivitis und Ekzeme bestand dieser Zusammenhang nicht. Die Ergebnisse dieser Studie sind jedoch nur von begrenzter Aussagekraft, da hier nicht die individuelle Zigarettenrauchexposition berücksichtigt werden konnte.

### 5.15. Atopie-Prävalenz je nach Stillen

Der Stillen wird derzeit für alle Kinder unabhängig vom Allergierisiko empfohlen. Unter nationalen [Schäfer et al., 2004] und internationale Gremien wie der European Academy of Allergy and Clinical Immunology [Muraro et al., 2004] besteht Konsens, dass Stillen und die späte Einführung von Beikost ab dem 4.–6. Monat mit Karenz für Milch den besten allergiepräventiven Schutz für Säuglinge darstellt. So beginnt die Allergiekarriere bei Säuglingen häufig mit einer Nahrungsmittelallergie [Aas et al., 1997]. Ob Stillen auch auf die spätere Allergiekarriere einen Einfluss hat, ist Gegenstand zahlreicher Untersuchungen.

In der Hersbrucker Untersuchung war die Asthma-Prävalenz bei den nicht gestillten Kindern höher (34%) als bei den gestillten Kindern (19%). Ein Zusammenhang zwischen Stillen und juckender Haut, Rhinokonjunktivitis oder Nahrungsmittelunverträglichkeiten konnte nicht festgestellt werden (Tabelle 65). Die Stilldauer betrug im Mittel 4,9 Monate, die Variationsbreite lag zwischen 0 und 24 Monaten (Tabelle 66). Zu berücksichtigen ist bei der Angabe der Stilldauer, dass die Jugendlichen möglicherweise nicht immer ihre Eltern nach der Stilldauer befragten, sondern die von ihnen angenommene Stilldauer eintrugen. Das Wissen um den allergiepräventiven Effekt des Stillens war in der Stillzeit der Schüler, die heute die 8. Klasse besuchen, noch nicht so verbreitet wie bei Schülern, die derzeit die 1. Klasse besuchen.

Der Zusammenhang zwischen Stillen und Asthma ist bislang noch unklar. Etwa gleich viele Studien zeigen positive und negative Korrelationen [Takemura et al., 2001; Bachert et al., 2004a]. Der Zusammenhang zwischen Stillen eines Kindes und atopischem Ekzem ist Gegenstand zahlreicher Studien. Eine Metaanalyse von Studien aus den Jahren 1966-2000 [Gdalevich et al., 2001] ergab, dass Kinder mit einer positiven Familienanamnese durch ein wenigstens dreimonatiges ausschließliches Stillen vor dem frühen Auftreten eines atopischen Ekzems geschützt werden (Odds Ratio=0,58, 95% Konfidenz-Intervall: 0,41-0,82). In der German Infant Nutritional Intervention Study [Laubereau et al., 2004] konnte die Hypothese, dass ausschließliches Stillen einen Risikofaktor für atopische Dermatitis darstellt, widerlegt werden. Stillen war im Vergleich zu Kuhmilchformuladiäten allergiepräventiv.

Andere Studien wiederum zeigen kontroverse Ergebnisse. So zeigte eine dänische Studie [Stabell Benn et al., 2004], dass ausschließliches Stillen in den ersten 4 Monaten in Familien mit negativer atopischer Anamnese das Risiko für atopische Dermatitis erhöhte. Ein allergiepräventiver Effekt konnte hingegen bei Familien mit mindestens einem atopisch veranlagten Elternteil beobachtet werden.

Stillen hatten in der Untersuchung von Braun-Fahrlander und Mitarbeitern [Braun-Fahrlander et al., 1999] keinen Einfluss auf Sensibilisierungen im Hauttest.

#### **5.16. Atopie-Prävalenzen je nach Atopie bei Verwandten ersten Grades**

Verwandtschaftskorrelierte Atopie-Prävalenzen sind in der Hersbrucker Untersuchung statistisch hoch bedeutsam. Atopien bei Verwandten ersten Grades führen zu signifikant häufigerem Auftreten von juckender Haut, Rhinokonjunktivitis, Asthma und Nahrungsmittelunverträglichkeiten (Tabelle 67).

Dieses konnte auch in zahlreichen anderen Untersuchungen bestätigt werden [Schäfer et al., 1996; Duhme et al., 1998; Hoelzer et al., 2002].

In der Multicentre Atopy Study [Grüber et al., 2004] ergaben sich darüber hinaus Hinweise für die Existenz phänotyp-spezifischer Gene. Kinder von Eltern mit atopischer Dermatitis entwickeln häufiger eine atopische Manifestation der Haut als Kinder von anderen atopisch erkrankten Eltern. Ähnliches gilt für Asthma bronchiale und allergische Rhinitis.

#### **5.17. Anteil der bereits therapierten Allergien**

Schüler mit bekannten inhalativen Allergien, welche die Einladung zum Test wahrgenommen hatten, wurden hinsichtlich ihrer bereits unternommenen Therapien befragt. Dabei hatten sich 23% (10% bis 35%) einer Hyposensibilisierung unterzogen. 36% (21% bis 51%) nutzten Antihistaminika und bei bekannter Allergie gegen Hausstaubmilben hatten 21% (fallzahlbedingt mit 95%-iger Konfidenz zwischen 5% bis 51%) ein Encasing in Gebrauch (Tabelle 68). Die Diskrepanzen zwischen den beobachteten Beschwerden an Lunge, Haut und beim Verzehr bestimmter Nahrungsmittel im Vergleich zu anamnestisch bekanntem Asthma, Neurodermitis

und Nahrungsmittelallergien lässt auf eine große Versorgungslücke und mangelhafte Aufklärung schließen. Bedenklich scheint, dass vielen Schülern und Eltern weder der Zusammenhang zwischen Rhinokonjunktivitis und drohendem Etagenwechsel zum Asthma, noch der Zusammenhang zur Haut oder pollenassoziierten Nahrungsmittelallergien bewusst ist. Als besonders dramatisch muss diese Unkenntnis für das Asthma als potentiell letaler Erkrankung gesehen werden. So werden laut Weißbuch 2004 (Bachert et al., 2004d] nur 10% der Allergiker in Deutschland adäquat versorgt.

### **5.18. Ergebnisse der Hauttestungen**

In meiner Untersuchung wurden alle Schüler, die im Fragebogen hinsichtlich Atopieanzeichen auffällig waren, zu einem Prick-Test und Prick-to-prick-Test eingeladen. Die Einladung nahmen 75% der Schüler an (Tabelle 6). Schüler, die im Fragebogen keine Beschwerden angaben, wurden entsprechend nicht getestet. Dieses muss bei der Beurteilung der Testergebnisse berücksichtigt werden.

Bei 56 Schülern wurde eine bis dahin noch nicht bekannte Sensibilisierung mittels Prick-Test bestätigt. Bei 38 Schülern konnte trotz der geschilderten Beschwerden keine Sensibilisierung nachgewiesen werden (Tabelle 6). Möglicherweise hatten bei diesen Schülern die genannten Beschwerden eine andere Ursache oder es waren trotz klinischer Aktualität noch keine Sensibilisierungen nachweisbar.

Hauttestungen können allenfalls Sensibilisierungen gegen inhalative oder nutritive Allergene darstellen. Diese können nicht als alleiniger Beweis für oder gegen eine klinisch manifeste Allergie oder atopische Erkrankung gesehen werden [Bachert et al., 2004c].

Die Validität der ISAAC-Fragen zu Heuschnupfen und Rhinitis wurde in einer Schweizer Untersuchung an 7-14jährigen Schulkindern überprüft [Braun-Fahrlander et al., 1997]. Werden dabei die Ergebnisse der Hauttestungen als Referenz herangezogen, so zeigten die Fragen eine Spezifität von über 90% mit einem positiv prädiktiven Wert von 63,7-70,0%. Dagegen war die Sensitivität mit 25,7-28,4% niedrig.

Studien aus China und Afrika konnten zeigen, dass bei gleichen atopischen Sen-

sibilisierungen beträchtliche Unterschiede in der Asthma-Prävalenz auftreten können [Leung et al., 1997; Yemaneberhan et al., 1997]. Diese Ergebnisse bestärken die Hypothese, dass neben der Sensibilisierung auch andere Risikofaktoren für den Ausbruch einer Rhinokonjunktivitis allergica, einer atopischen Dermatitis oder eines Asthma entscheidend sein können.

Zahlreiche epidemiologische Untersuchungen haben eine markante Zunahme allergischer Erkrankungen in den letzten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts dokumentiert [Nicolai et al., 1997; von Mutius et al., 1998]. Nachdem die Zunahme von Asthma und allergischen Erkrankungen weitestgehend als status quo akzeptiert wurde, stellt sich heute die Frage, ob sich diese Entwicklung weiter fortsetzen würde, ein Plateau erreicht oder sogar wieder ein Rückgang allergischer Erkrankungen zu beobachten sei.

So konnte in der Arbeit von Zöllner und Mitarbeitern [Zöllner et al., 2005] von 9-11jährigen Schülern in Baden Württemberg über einen Zeitraum von 1992-2001 keine Zunahme der Lebenszeitprävalenz nach Arzt diagnose für Asthma und Heuschnupfen oder der Periodenprävalenzen für pfeifende Atmung, rhinokonjunktivale Beschwerden oder allergischer Sensibilisierungen beobachtet werden. Diese Ergebnisse können sicherlich nicht als repräsentativ für ganz Deutschland gesehen werden und basieren nicht auf so aktuellem Datenmaterial wie die hier vorliegende Arbeit.

Eine italienische Untersuchung von 6-14jährigen Kindern aus Rom konnte eine drastische Zunahme der Asthmaprävalenz zwischen 1974 und 1992, nicht jedoch zwischen 1992-1998 beobachten [Ronchetti et al., 2001]. In einer Studie mit australischen Schulkindern wurde ebenfalls keine weitere Zunahme allergischer und asthmatischer Erkrankungen zwischen 1992 und 2002 beobachtet [Toelle et al., 2004]. Keine weitere Zunahme allergischer Erkrankungen bei erwachsenen Schweizern konnte in der Untersuchung von Braun-Fahländer und Mitarbeitern beobachtet werden [Braun-Fahländer et al., 2004]. In einer britischen Untersuchung konnte sogar ein Rückgang akuter Asthmaepisoden seit 1993 beobachtet werden [Sunderland und Fleming, 2004].

Die Hersbrucker Schüler dieser Untersuchung zeigten bei der Lebenszeitprävalenz für Heuschnupfen in der Grundschule mit 7% und der Hauptschule mit 34% höhere Prävalenzraten im Vergleich zu anderen deutschen Untersuchungen aus den Jahren 1991-2000 (Tabelle 1, 3). Die Lebenszeitprävalenz für Neurodermitis und Asthma war dagegen vergleichbar.

Ebenso war in der Hauptschule die Prävalenz aktuell beobachteter Beschwerden für Neurodermitis mit 22%, für Heuschnupfen mit 31% und Asthma mit 40% deutlich höher als in anderen deutschen Vergleichsstudien in der Zeit von 1991-2000 (Tabelle 1, 3). Vergleichsweise höhere Prävalenzen waren bei den Realschülern für Neurodermitis mit 24% zu beobachten.

Beim Vergleich der Atopieprävalenzen nach Schultypen fallen vor allem die Haupt- und Realschüler durch erhöhte Prävalenzen bei Heuschnupfen und Asthma im Vergleich zu den Grundschülern und Gymnasiasten dieser Untersuchung auf (Tabelle 26). Diese Trennung der Prävalenzen nach Schultypen hat bislang in anderen deutschen Arbeiten nicht stattgefunden. Würde die Prävalenz für alle Schüler der 8. Klassen oder gar für die Gesamtheit aller untersuchten Schüler mit anderen nationalen Studien verglichen, so würden sich durchaus vergleichbare Daten ergeben.

So scheint es, dass für bestimmte Bevölkerungsgruppen und unter bestimmten Lebensbedingungen auch weiterhin eine Zunahme von Heuschnupfen und Asthma beobachtet werden muss. Nachdem Neurodermitis als die Erkrankung der „privilegierten Schichten“ gilt [Williams et al., 1994], könnte vor allem das Asthma zur Erkrankung der unteren sozialen Schichten avancieren. So beobachteten Lin und Mitarbeiter schweres Asthma vor allem in den Regionen mit größerer Armut und Arbeitslosigkeit, niedrigerer Schulbildung oder einem hohen Bevölkerungsanteil an Ausländer-Minoritäten [Lin et al., 1999]. Claudio et al. [Claudio et al., 1999] konnten schweres Asthma eher in Bevölkerungsgruppen mit niedrigem Einkommen, geringer Gesundheitsfürsorge und mangelhaften Wohnbedingungen finden. Auch Ernährungsfaktoren wie geringer Verzehr von Gemüse, Getreide, pflanzlichem Eiweiß und Ballaststoffen deuten sich zunehmend als Risikofaktor an [Hijaz et al., 2000; Ellwood et al. 2001].

So waren in meiner Studie in der Haupt- und Realschule Soft-Drink-Automaten

und eine Pausenverpflegung mit Gebäck und Weißbrötchen zu finden. Milchprodukte, Vollkornprodukte und Obst fehlten dagegen völlig. Nach Aussagen der Lehrer der Hauptschule würden viele Kinder inzwischen ohne Frühstück und Pausenverpflegung zur Schule kommen und stattdessen dieses Angebot wahrnehmen. Entsprechend war die Prävalenz für Übergewicht in der Hauptschule deutlich höher als in den anderen untersuchten Schulen. Aus zahlreichen Untersuchungen ist bekannt, dass ungesundes Ernährungsverhalten mit niedrigem Sozialstatus, niedrigem Einkommen und niedriger Schulbildung korreliert [Müller et al., 1999; Thiele et al., 2004]. Wiederum stellten Schäfer und Mitarbeiter in einer Untersuchung von Erwachsenen fest, dass der Verzehr von mehrfach ungesättigter Fettsäuren und der HDL-Cholesterinspiegel positiv mit atopischen Erkrankungen korreliert [Schäfer et al., 2003].

Die große Diskrepanz zwischen der Lebenszeitprävalenz für Asthma und den sehr viel höheren Angaben zu aktuell beobachteten Beschwerden, die auf eine schlechte medizinische Versorgung schließen lässt, ist bei den Schülern mit niedriger Schulbildung stärker ausgeprägt.

Diese vermuteten Korrelationen motivieren zu weiteren epidemiologischen Untersuchungen unter Berücksichtigung sozioökonomischer Aspekte. Diese sind zur Beobachtung und Kontrolle der Ursachen und Entwicklungen allergischer Erkrankungen obligat. Weiterhin liegt hier ein erhebliches Potential zur Prävention allergischer Prozesse brach. Die Aufklärung über entsprechende präventive Maßnahmen, das rechtzeitigen Erkennen von Symptomen, eine damit verbundene frühzeitige solide Diagnostik und die adäquate Therapie würden so erheblich erleichtert und die Resultate allergologischer Bemühungen optimiert.

## 6. Zusammenfassung

Allergien haben sich in den letzten Jahrzehnten weltweit zu einer „modernen Epidemie“ mit bedeutenden gesundheitlichen Problemen entwickelt. Kausal wird die Zunahme allergischer Erkrankungen mit den rasanten Veränderungen unserer Umwelt- und Lebensbedingungen in diesem Zeitraum in Zusammenhang gebracht [von Mutius, 1999; Ring et al., 2001]. Da eine „Allergiekarriere“ zunächst häufig mit Neurodermitis und Nahrungsmittelallergien und in der Folge mit Heuschnupfen und Asthma zum überwiegenden Teil im Kindesalter beginnt, haben epidemiologische Studien in diesen Altersgruppen einen hohen Stellenwert [Kühr, 1999]. So haben sich gerade Fragebogen für Schüler oder deren Eltern für ein erstes grobes Allergiescreening bewährt [Redline et al., 2004].

Die bislang größte weltweite Studie zur Prävalenz von Asthma, allergischer Rhinokonjunktivitis und atopischer Dermatitis mit 155 Zentren aus 56 Ländern [ISAAC, no authors listed, 1998] zeigte eine bis zu 60fache Streubreite für einzelne atopische Erkrankungen. Die beiden deutschen Zentren Greifswald und Münster lagen international im statistischen Mittelfeld, wiesen jedoch wie zahlreiche andere deutsche Studien erhebliche Binnenvarianzen auf [Krämer et al., 1992; von Mutius et al., 1992; von Mutius et al., 1994; Weiland et al., 1994; Schäfer et al., 1996; Duhme et al., 1998; von Mutius et al., 1998; Weiland et al., 1999; Krämer et al., 1999; von Ehrenstein et al., 2000; Gassner-Bachmann und Wüthrich, 2000; Krämer et al., 2002; Zöllner et al., 2005]

Für zahlreiche Regionen in Deutschland existieren bislang keine epidemiologischen Daten zur Allergieprävalenz. Darüber hinaus stellt sich die Frage nach der weiteren aktuellen Entwicklung allergischer Erkrankungen in Deutschland. In der Kleinstadt Hersbruck, im Landkreis Nürnberger Land, fand deshalb eine Erhebung mittels Eltern- und Schülerfragebogen zu Neurodermitis, Rhinokonjunktivitis, Asthma und Nahrungsmittelallergien unter allen Schulanfängern und allen Schülern der 8. Klassen der Haupt-, Realschule und des Gymnasiums statt (n=444). In den 17 Schulklassen wurde dazu jeweils im Vorfeld der Befragung eine Unterrichtsstunde mit Power-Point-Präsentation zu Erkrankungen des allergischen Formenkreises mit altersgerechter Darstellung der Beschwerdebilder gehalten. Bei einer Rücklaufquote des Fragebogens von 77% (n=341) waren 33% der Grund-

schüler und 50% der Schüler der 8. Klassen auffällig hinsichtlich einer allergischen Symptomatik. Atopische Erkrankungen bei Verwandten ersten Grades waren bei 50% aller Schüler bekannt.

Die Lebenszeitprävalenz für Neurodermitis betrug 9%, für Rhinokonjunktivitis 16%, für Asthma 5% und für Nahrungsmittelallergien 10%. Beim Heuschnupfen waren die Grundschüler mit 7% signifikant seltener ( $p < 0.001$ ) als die Schüler der 8. Klassen betroffen. Hauptschüler waren mit 34% bedeutsam häufiger betroffen, als Realschüler mit 15% und Gymnasiasten mit 11% ( $p < 0.001$ ).

Aktuell beobachteten 18% der Schüler juckende Haut, 17% rhinokonjunktivale bzw. 21% asthmatische Beschwerden und 14% litten unter Beschwerden nach dem Verzehr bestimmter Nahrungsmittel. Signifikante Unterschiede zeigten sich dabei für den Heuschnupfen, der in der Grundschule mit 7% ( $p = 0.005$ ) seltener zu beobachten war als in den 8. Klassen mit 20%. Bedeutsame Differenzen waren auch unter den 8. Klassen nachzuweisen ( $p = 0.03$ ). Hier waren Hauptschüler mit 31% deutlich häufiger betroffen als Realschüler mit 21% und Gymnasiasten mit 14%. Ebenso litten Grundschüler mit 13% ( $p = 0.03$ ) seltener unter asthmatischen Beschwerden als die Schüler der 8. Klassen mit 24%. Hauptschüler (40%) klagten signifikant häufiger über Asthma im Vergleich zu den Realschülern (21%) und den Gymnasiasten (17%) ( $p = 0.002$ ).

Geschlechtsspezifitäten fanden sich für die juckende Haut ( $p = 0.007$ ), die Rhinokonjunktivitis ( $p = 0.006$ ) und für Nahrungsmittelunverträglichkeiten ( $p < 0.001$ ), die bei Mädchen bedeutsam häufiger auftraten. Tierhaltung alleine hatte keinen Einfluss auf die Atopieprävalenz. Differenziert nach Ort der Tierhaltung inner- bzw. außerhalb des Hauses zeigten sich signifikante Unterschiede für juckende Haut ( $p = 0.03$ ) und für Asthma ( $p = 0.04$ ). Niedrigste Prävalenzen waren bei ausschließlicher Tierhaltung außerhalb des Hauses zu beobachten (juckende Haut: 9%, Asthma: 13%).

Stillen erwies sich als präventiv im Hinblick auf die Entwicklung von Asthma ( $p = 0.008$ ). Atopische Erkrankungen bei Verwandten ersten Grades waren hoch bedeutsam für die Entwicklung von juckender Haut ( $p = 0.006$ ), Rhinokonjunktivitis ( $p = 0.006$ ), Asthma ( $p = 0.010$ ) und von Nahrungsmittelallergien ( $p < 0.001$ ). Keinen Einfluss auf die Allergieprävalenz hatten in meiner Studie die Faktoren sportliche

Aktivität, der Body Mass Index sowie Tabakrauchexposition im Haus und Rauchen in der Schwangerschaft und Stillzeit.

Im Vergleich zu anderen deutschen Untersuchungen aus den Jahren 1991-2000 war die Lebenszeitprävalenz für Heuschnupfen in der Grundschule mit 7% und in der Hauptschule mit 34% deutlich höher. Vergleichsweise höhere Periodenprävalenzen waren für juckende Haut in der Hauptschule (22%) und der Realschule (24%) zu beobachten. Ebenso war in der Hauptschule die Periodenprävalenz für Heuschnupfen (31%) aber auch für Asthma (40%) deutlich höher als in deutschen Vergleichsstudien. Beim Vergleich der Gesamtprävalenzen der Schüler der 8. Klassen oder auch der gesamten untersuchten Schüler wäre diese Entwicklung nicht auffällig geworden.

So scheint es, dass für bestimmte Bevölkerungsgruppen und unter bestimmten Lebensbedingungen weiterhin eine Zunahme atopischer Erkrankungen beobachtet werden muss. Insbesondere gilt dies für Heuschnupfen und Asthma. Nachdem Neurodermitis als die Erkrankung der „privilegierten Schichten“ gilt [Williams et al., 1994], könnte vor allem das Asthma zur Erkrankung der unteren sozialen Schichten avancieren [Claudio et al., 1999; Lin et al., 1999]. Für ein weiteres Studium der Entwicklung von atopischen Erkrankungen sollten sozioökonomische Aspekte verstärkt Berücksichtigung finden. Des Weiteren sind intensivere Aufklärungskampagnen zur Prävention zu fordern.

## 7. Literatur

- Aas K, Aberg N, Bachert C, Bergmann K, Bergmann R, Bonini S, Bousquet J, de Weck A, Farkas I, Hejdenberg K, Holgate ST, Kay AB, Kjellman NIM, Kontou-Fili K, Marone G, Michel FB, Pandit A, Radermecker M, van, Cauwenberge P, Wang D, Wahn U, Walsh G: Epidemiology: Prevalence of allergic diseases. In: von Moerbeke D: European Allergy White Paper. Allergic diseases as a public health problem. 14-47, The UCB Institute of Allergy, 1997
- Anonymus: 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 351, 1225-1232 (1998)
- Bauer CP: Einfluss der spezifischen Immuntherapie auf den möglichen Etagenwechsel. In: Ring J, Darsow U: Allergie 2000: Probleme, Strategien und praktische Konsequenzen. Dustri Verlag Dr. Karl-Feistle, München-Deisenhofen, 267-268, 2001
- Agresti, A: Categorical Data Analysis. John Wiley & Sons (1990)
- Alm JS, Swartz J, Lilja G, Scheynius A, Pershagen G: Atopy in children of families with an anthroposopic lifestyle. Lancet 353, 1457-1458 (1999)
- Asher MI, Keil U, Anderson HR, Beasley R, Crane J, Martinez F, Mitchell EA, Pearce N, Sibbald B, Stewart AW et al. International Study on Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC): rationale and methods. Eur Respir J 8, 483-491 (1995)
- Bachert C, Behrendt H, Berdel D, Bergmann KC, Diepgen T, Dorsch W, Fuchs T, Kabesch M, Krämer U, Leupold W, Merger R, Merk HF, Nowak D, Przybilla B, Rebien W: Epidemiologie Allergischer Erkrankungen. In: Ring J, Fuchs T, Schultze-Werninghaus G: Weißbuch, Allergie in Deutschland, 2. Aufl., 19-48 Urban und Vogel, 2004a
- Bachert C, Behrendt H, Berdel D, Bergmann KC, Diepgen T, Dorsch W, Fuchs T, Kabesch M, Krämer U, Leupold W, Merger R, Merk HF, Nowak D, Przybilla B, Rebien W: Allergische Erkrankungen bei Kindern. In: Ring J, Fuchs T, Schultze-Werninghaus G: Weißbuch, Allergie in Deutschland, 2. Aufl., 19-48 Urban und Vogel, 2004b
- Bachert C, Behrendt H, Berdel D, Bergmann KC, Diepgen T, Dorsch W, Fuchs T, Kabesch M, Krämer U, Leupold W, Merger R, Merk HF, Nowak D, Przybilla B, Rebien W: Grundlagen der Allergiediagnostik. In: Ring J, Fuchs T, Schultze-Werninghaus G: Weißbuch, Allergie in Deutschland, 2. Aufl., 211-228 Urban und Vogel, 2004c
- Bachert C, Behrendt H, Berdel D, Bergmann KC, Diepgen T, Dorsch W, Fuchs T, Kabesch M, Krämer U, Leupold W, Merger R, Merk HF, Nowak D, Przybilla B, Rebien W: Versorgungsstrukturen. In: Ring J, Fuchs T, Schultze-Werninghaus G: Weißbuch, Allergie in Deutschland, 2. Aufl., 283-305, 19-48 Urban und Vogel, 2004d



- Bascom R, Bromberg PA, Costa DA: State of the art: health effects of outdoor air pollution; part I. *Am J Respir Crit Care Med* 153, 3-50 (1996a)
- Bascom R, Bromberg PA, Costa DA: State of the art: health effects of outdoor air pollution; part II. *Am J Respir Crit Care Med* 153, 477-498 (1996b)
- Behrens T, Taeger D, Maziak W, Duhme H, Rzehak P, Weiland SK, Keil U: Self reported traffic-density and atopic disease in children. Results of the ISAAC Phase III survey in Muenster, Germany. *Pediatr Allergy Immunol* 15, 331-339 (2004)
- Bergmann RL, Bergmann KE, Lau-Schadensdorf S, Luck W, Dannemann A, Bauer CP, Dorsch W, Forster J, Schmidt E, Schulz J, Wahn U: Atopic diseases in infancy. The German multicenter atopy study (MAS-90). *Pediatr Allergy Immunol* 5, 19-25 (1994)
- Bortz J, Lienert GA, Boehnke K: Verteilungsfreie Methoden in der Biostatistik. Springer, Berlin - Heidelberg (1990)
- Bortz, J: Statistik. 4. Aufl., Springer (1992)
- Braun-Fahrlander C, Wuethrich B, Gassner M, Grize L, Sennhauser FH, Varonier HS, Vuille JC: Validation of a rhinitis symptom questionnaire (ISAAC core questions) in a population of Swiss school children visiting the school health services. SCARPOL-team. Swiss Study on Childhood Allergy and Respiratory Symptom with respect to Air Pollution and Climate. International Study of Asthma and Allergies in Childhood. *Pediatr Allergy Immunol* 8, 75-82 (1997)
- Braun-Fahrlander C, Wuethrich B, Gassner M, Grize L, Neu U, Varonier HS, Vuille JC, Sennhauser FH: Prävalenz und Risikofaktoren einer allergischen Sensibilisierung bei Schulkindern in der Schweiz. *Allergologie* 22, 54-64 (1999)
- Braun-Fahrlander C, Gassner M, Grize L, Takken-Sahli K, Neu U, Stricker T, Varonier HS, Wuethrich B, Sennhauser FH: No further increase in asthma, hay fever and atopic sensitisation in adolescents living in Switzerland. *Eur Respir J* 23, 359-360 (2004)
- Brujinzeel-Koomen C, Ortolani C, Aas K, Bindselev-Jensen C, Björkstén B, Moneret-Vautrin D, Wuethrich B: Adverse reactions to food. Position Paper of the European Academy of Allergy and Clinical Immunology. *Allergy* 50, 623-635 (1995)
- Burr ML, Limb ES, Andrae S, Barry DM, Nagel F: Childhood asthma in four countries: a comparative survey. *Int J Epidemiol* 23, 341-347 (1994)
- Burr ML, Emberlin JC, Treu R, Cheng S, Pearce NE: ISAAC Phase One Study Group. Pollen counts in relation to the prevalence of allergic rhinoconjunctivitis, asthma and atopic eczema in the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Clin Exp Allergy* 33, 1675-1680 (2003)
- Butland BK, Strachan DP, Anderson HR: The home environment and asthma symptoms in childhood: two population based case-control studies 13 years apart. *Thorax* 52, 618-624 (1997)

- Claudio L, Tulton L, Doucette J, Landrigan PJ: Socioeconomic factors and asthma hospitalization rates in New York City: *J Asthma* 36, 343-350 (1999)
- Crane J, Lewis S, Slater T, Crossland L, Robson B, D'Souza W, Pearce N, Town GI, Garrett J, Armstrong R: The self-reported prevalence of asthma symptoms amongst adult New Zealanders. *N Z Med J* 107, 417-421 (1994)
- Crane J, Mallol J, Beasley R, Stewart A, Asher MI: Agreement between written and video questions for comparing asthma symptoms in ISAAC. *Eur Respir J* 21, 455-461 (2003)
- de Winter-de Groot KM, von der Ent CK, Prins I, Tersmette JM, Uiterwaal CSPM: Exhaled nitric oxide: The missing Link between asthma and obesity? *J Allergy Clin Immunol* 115, 419-420 (2005)
- Diaz-Sanchez D, Penichet-Garcia M, Saxon A: Diesel exhaust particles directly induce activated mast cells to degranulate and increase histamine levels and symptom severity. *J Allergy Clin Immunol* 106, 1140-1146 (2000)
- Diepgen TL, Fartasch M: Recent epidemiological and genetic studies in atopic dermatitis. *Acta Derm Venereol Suppl* 176, 13-18 (1992)
- Duhme H, Weiland SK, Rudolph P, Wienke A, Kramer A, Keil U: Asthma and allergies among children in West and East Germany: a comparison between Münster and Greifswald using the ISAAC phase I protocol. *Eur Respir J* 11, 840-847 (1998)
- Ellwood P, Asher MI, Björkstén B, Burr M, Pearce N, Robertson CF and the ISAAC Phase One Study Group. *Eur Respir J* 17, 436-443 (2001)
- Ernst P, Ddemicie K, Joseph L, Licher U, Becklake MR: Socioeconomic status and indicators of asthma in children. *Am J Respir Crit Care Med* 152, 570-575 (1995)
- Foliaki S, Nielsen SK, Björkstén B, von Mutius E, Cheng S, Pearce N; ISAAC Phase I Study Group: Antibiotic sales and the prevalence of symptoms of asthma, rhinitis and eczema: The international Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Int J Epidemiol* 33, 558-563 (2004)
- Gassner-Bachmann M, Wüthrich B: Farmers' children suffer less from hay fever and asthma. *Dtsch Med Wochenschr* 125, 924-931 (2000)
- Gdalevich M, Mimouni D, David M, Mimouni M: Breast-feeding and the onset of atopic dermatitis in childhood: A systematic review and meta-analysis of prospective studies. *J Am Acad Dermatol* 45, 520-527 (2001)
- Gern JE, Reardon CL, Hoffjan S, Nicolae D, Li Z, Roberg KA, Neaville WA, Carlson-Dakes K, Adler K, Hamilton R, Anderson E, Gilbertson-White S, Tisler C, Dasilva D, Anklam K, Mikus LD, Rosenthal LA, Ober C, Gangnon R, Lemanske RF Jr: Effects of dog ownership and genotype on immune development and atopy in infancy. *J Allergy Clin Immunol* 113, 307-314 (2004)

- Grüber C, Lau S, Nickel R, Kulig M, Bergmann R, Forster J, Bauer CP, Illi S, von Mutius E, Wahn V, Bergmann KE, Wahn U (MAS-Arbeitsgruppe): Botschaften aus der MAS-Studie. *Pädiatrische Allergologie* 3, 13-15 (2004)
- Heinrich J, Nowak D, Wassmer G, Jöffes R, Wjst M, Berger J, Magnussen H, Wichmann HE. Age-dependent differences in the prevalence of allergic rhinitis and atopic sensitization between an eastern and a western German city. *Allergy* 53, 89-93 (1998)
- Heinrich J, Wjst M, Jacob B, Hoelscher B, Wichmann HE: Umweltepidemiologische Untersuchungen im Raum Bitterfeld, im Raum Hettstedt und einem Vergleichsgebiet 1992-1999. *Allergologie* 22, 3-13 (1999).
- Henzgen M, Jäger L: Pollenassoziierte Nahrungsmittelallergien. In: Ring J, Darsow U: *Allergie 2000: Probleme, Strategien und praktische Konsequenzen*. Dustri Verlag Dr. Karl-Feistle, München-Deisenhofen, 198-203, 2001
- Henzgen M, Vieths S, Reese I, Erdmann S, Fuchs T, Jäger L, Klein-Tebbe J, Lepp U, Niggemann B, Saloga J, Vieluf I, Zuberbier T, Werfel T: Nahrungsmittelallergien durch immunologische Kreuzreaktionen. *Allergo J* 14, 48-59 (2005)
- Hijazi N, Abalkhail B, Seaton A: Diet and childhood asthma in a society in transition: a study in urban and rural Saudi Arabia. *Thorax* 55, 775-779 (2000)
- Hoelzer J, Stiller-Winkler R, Lemm F, Witzke N, Ewers U, Idel H, Wilhelm M: Prevalence of respiratory symptoms in school children and salivary IgA – an epidemiological study in a rural area of Northrhine-Westphalia, Germany. *Int J Hyg Environ Health* 205, 309-319 (2002)
- Irei AV, Sato Y, Lin TL, Wang MF, Chan YC, Hung NT, Kunii D, Sakai T, Kaneda M, Yamamoto S: Overweight is associated with allergy in school children of Taiwan and Vietnam but not Japan. *J Med Invest* 52, 33-40 (2005a)
- Irei AV, Takahashi K, Le DS, Ha PT, Hung NT, Kunii D, Sakai T, Matoba T, Yamamoto S: Obesity is associated with increased risk of allergy in Vietnamese adolescents. *Eur J Clin Nutr* 59, 571-577 (2005b)
- ISAAC: 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* 351, 1225-1232 (1998)
- Ishizaki T, Koizumi K, Ikemori R, Ishiyama Y, Kushibiki E: Studies of prevalence of Japanese cedar pollinosis among residents in a densely cultivated area. *Ann Allergy* 48, 265-270 (1987)
- Koletzko B: Was macht Kinder dick? Ursachen und Folgen kindlichen Übergewichts. *Ernährungs-Umschau* 3, 94-98 (2005)

- Krämer U, Altus C, Behrendt H, Dolgner R, Gutsmuths FJ, Hille J, Hinrichs J, Mangold M, Paetz B, Ranft U, Röpke H, Teichmann S, Willer HJ, Schlipkötter HW: Epidemiologische Untersuchungen zur Auswirkung der Luftverschmutzung auf die Gesundheit von Schulanfängern. *Forum Städte Hygiene* 43, 82-87 (1992)
- Krämer U, Behrendt H, Dolgner R, Oppermann H, Ranft U, Ring J, Schlipkötter HW: Prävalenzen von Atemwegserkrankungen, Allergien und Sensibilisierungen. *Allergologie* 22, 27-37 (1999)
- Krämer U, Link E, Oppermann H, Ranft U, Schäfer T, Thriene B, Behrendt H, Ring J: Die Schulanfängerstudie in West- und Ostdeutschland (SAWO): Trends von Allergien und Sensibilisierungen 1991-2000. *Gesundheitswesen* 64, 657-663 (2002)
- Krämer U, Lemmen CH, Behrendt H, Link E, Schäfer T, Gostomzyk J, Scherer G, Ring J: The effects of environmental tobacco smoke on eczema and allergic sensitization in children. *Br J Dermatol* 150, 111-118 (2004)
- Kronmeyer-Hauschild K, Wabitsch M, Geller F, Ziegler A, Geiß HC, Hesse V, v. Hippel, Jaeger U, Johnsen D, Kiess W, Korte W, Kunze D, Menner K, Müller M, Neimann-Pilatus A, Remer Th, Schaefer F, Wittchen HU, Zabransky S, Zellner K, Hebebrand J: Perzentile für den Body Mass Index für das Kindes- und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben. *Monatsschr Kinderheilkd* 149, 807-818 (2001)
- Kühr J, Frischer T, Karmaus W, Meinert R, Barth R, Herrmann-Kunz E, Forster J, Urbanek R: Early childhood risk factors for sensitization at school age. *JACI* 90, 358-363 (1992)
- Kühr J: Asthma und Allergien bei Kindern. *Allergologie* 22, 48-53 (1999)
- Lai CK, Chan JK, Chan A, Wong G, Ho A, Choy D, Lau J, Leung R: Comparison of the ISAAC video questionnaire (AVQ 3.0) with the ISAAC written questionnaire for estimating asthma associated with bronchial hyperreactivity. *Clin Exp Allergy* 27, 540-545 (1997)
- Lau S, Illi S, Sommerfeld C, Niggemann B, Bergmann R, von Mutius E, Wahn U: Early exposure to house-dust mite and cat allergens and development of childhood asthma: a cohort study. Multicentre Allergy Study Group. *Lancet* 356, 1392-1397 (2000)
- Laubereau B, Brockow I, Zirngibl A, Koletzko S, Gruebl A, von Berg A, Filipiak-Pittroff B, Berdel D, Bauber CP, Reinhardt D, Heinrich J, Wichmann HE; GINI Study Group: Effect of breast-feeding on the development of atopic dermatitis during the first 3 years of life - results from the GINI-birth cohort-study. *J Pediatr* 144, 564-567 (2004)
- Leung R, Ho P, Lam CW, Lai CK. Sensitization to inhaled allergens as a risk factor for asthma and allergic diseases in Chinese population. *J Allergy Clin Immunol* 99, 594-599 (1997)
- Leung TF, Li CY, Lam CW, Au CS, Yung E, Chan IH, Wong GW, Fok TF: The relation between obesity and asthmatic airway inflammation. *Pediatr. Allergy Immunol* 15, 344-350 (2004)

- Lewis S, Richards D, Bynner J, Butler N, Britton J: Prospective study of risk factors for early and persistent wheezing in childhood. *Eur Respir J* 8, 349-356 (1995)
- Lin S, Fitzgerald E, Hwang SA, Munsie JP, Stark A: Asthma hospitalization rates and socioeconomic status in New York State (1987-1993). *J Asthma* 36, 239-251 (1999)
- Mehta CR, Patel NR: SPSS. Exact Tests. SPSS Inc., Chicago (1997)
- Moussa MA, Skaik MB, Yaghy OY, Salwanes SB, Bin-Othman SA: Factors associated with asthma in school children. *Eur J Epidemiol* 12, 583-588 (1996)
- Müller MJ, Koertzing I, Mast M, Langnase K, Grund A: Physical activity and diet in 5-7 years old children. *Public Health Nutr* 2, 443-444 (1999)
- Muraro A, Dreborg S, Halken S, Host A, Niggemann B, Aalberse R, Arshad SH, Berg AvA, Carlsen KH, Duschen K, Eigenmann P, Hill D, Jones C, Mellon M, Oldeus G, Oranje A, Pascual C, Prescott S, Sampson H, Svartengren M, Vandenplas Y, Wahn U, Warner JA, Warner JO, Wickmann M, Zeiger RS: Dietary prevention of allergic diseases in infants and small children. *Pediatr Allergy Immunol* 15, 291-307 (2004)
- Mitchell EA, Stewart AW; ISAAC Phase One Study Group. International Study of Asthma and Allergy in Childhood: The ecological relationship of tobacco smoking to the prevalence of symptoms of asthma and other atopic diseases in children: the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Eur J Epidemiol* 17, 667-673 (2001)
- Nathell L, Jensen I, Larsson K. High prevalence of obesity in asthmatic patients on sick leave. *Respir Med.* 96, 642-650 (2002)
- Nickel R, Kulig M, Forster J, Bergmann R, Bauer CP, Lau S, Guggenmoos-Holzmann I, Wahn U: Sensitization to hen's egg at the age of twelve months is predictive for allergic sensitization to common indoor and outdoor allergens at the age of three years. *J Allergy Clin Immunol.* 99, 613-617
- Nicolai T, Bellach B, von Mutius E, Thefeld W, Hoffmeister H: Increased prevalence of sensitization against aeroallergens in adults in West compared with East Germany. *Clin Exp Allergy* 27, 886-892 (1997)
- Nowak D, Heinrich J, Jörres R., Wassmer G, Berger J, Beck E, Boczor S, Claussen M, Wichmann HE, Magnussen H: Prevalence of respiratory symptoms, bronchial hyperresponsiveness and atopy among adults: West and East Germany. *Eur Respir J* 9, 2541-2552 (1996)
- Nystad W, Nafstad P, Harris JR: Physical activity affects the prevalence of reported wheeze. *Eur J Epidemiol* 17, 209-212 (2001)
- Nystad W, Meyer HE, Nafstad P, Tverdal A, Engeland A: Body mass index in relation to adult asthma among 135000 Norwegian men and women. *Am J Epidemiol* 160, 969-976 (2004)

- Oberle D, von Mutius E, von Kries R: Childhood asthma and continuous exposure to cats since the first year of life with cats allowed in the child's bedroom. *Allergy* 58, 1033-1036 (2003)
- Referat 1/5-Meteorologie, Klimaschutz, Lufthygienische Berichte: Lufthygienischer Jahresbericht. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2004
- Platts-Mills TAE, Erwin E, Heymann P, Woodfolk J: Is the hygiene hypothesis still a viable explanation for the increased prevalence of asthma? *Allergy* 60, 25-31 (2005)
- Redline S, Gruchalla RS, Wolf RL, Yawn BP, Cartar L, Gan V, Nelson P, Wollan P: Development and validation of school-based asthma and allergy screening questionnaires in a 4-city study. *Ann Allergy Asthma Immunol* 93, 36-48 (2004)
- Renz H, Herz U: The bidirectional capacity of bacterial antigens to modulate allergy and asthma. *Eur Respir J* 19, 158-171 (2002)
- Ring J, Kramer U, Schäfer T, Behrendt H: Why are allergies increasing? *Curr Opin Immunol* 13, 701-708 (2001)
- Roehr CC, Edenharter G, Reimann S, Ehlers I, Worm M, Zuberbier T, Niggemann B: Food allergy and non-allergic food hypersensitivity in children and adolescents. *Clin Exp Allergy* 34, 1534-1541 (2004)
- Ronchetti R, Villa MP, Barreto M, Rota R, Pagani J, Martella S, Falasca C, Paggi B, Guglielmi F, Ciofetta G: Is the increase in childhood asthma coming to an end? Findings from three surveys of school-children in Rome, Italy. *Eur Respir J* 17, 881-886 (2001)
- Sachs L: *Angewandte Statistik*. Springer Verlag Berlin Heidelberg (1992)
- Sandin A, Björkstén B, Bråback L: Development of atopy and wheezing symptoms in relation to heredity and early pet keeping in a Swedish birth cohort. *Pediatr Allergy Immunol* 15, 316-322 (2004)
- Schäfer T, Vieluf D, Behrendt H, Krämer U, Ring J: Atopic eczema and other manifestations of atopy: results of a study in East and West Germany. *Allergy* 51, 532-539 (1996)
- Schäfer T, Krämer U, Dockery D, Vieluf D, Behrendt H, Ring J: What makes a child allergic? Analysis of risk factors for allergic sensitization in pre-school children from East and West Germany. *Allergy Asthma Proc* 20, 23-27 (1999)
- Schäfer T, Bohler E, Ruhdorfer S, Weigl L, Wessner D, Heinrich J, Filipiak B, Wichmann HE, Ring J: Epidemiology of food allergy/food intolerance in adults: associations with other manifestations of atopy. *Allergy* 56, 1172-1179 (2001a)
- Schäfer T, Ruhdorfer S, Weigl L, Wessner D, Heinrich J, Wichmann HE, Ring J: School education and allergic sensitization in adults. *Allergy* 56, 1206-1210 (2001b)

- Schäfer T, Breuer K: Epidemiologie von Nahrungsmittelallergien. *Hautarzt* 54, 112-120 (2003)
- Schäfer T, Ruhdorfer S, Weigl L, Wessner D, Heinrich J, Doring A, Wichmann HE, Ring J: Intake of unsaturated fatty acids and HDL cholesterol levels are associated with manifestations of atopy in adults. *Clin Exp Allergy* 33, 1360-1367 (2003)
- Schäfer T, Borowski C, Diepgen TL, Hellermann M, Piechotowski I, Reese I, Roos T, Schmidt S, Sitter H, Werfel T, Gieler U, Constien A, Distler A, Huss-Marp J, Kleinheinz A, Lion KA, di Mar I, Riechelmann H, Rietschel E, Schnadt S, Statz A, Voigtman I, Winter E: Allergieprävention – Evidenzbasierte und konsentrierte Leitlinie des Aktionsbündnisses Allergieprävention (abap) – Kurzfassung. *Allergo J* 13, 252-260 (2004)
- Schäfer T, Meyer T, Ring J, Wichmann HE, Heinrich J: Worm infestation and the negative association with exzema (atopic/nonatopic) and allergic sensitization. *Allergy* 60, 1014-1020 (2005)
- Shaw RA, Crane J, Pearce N, Burgess CD, Bremner P, Woodman K, Beasley R: Comparison of a video questionnaire with the IUATLD written questionnaire for measuring asthma prevalence. *Clin Exp Allergy* 22, 561-568 (1992)
- Stabell Benn C, Wohlfahrt J, Aaby P, Westergaard T, Benfeldt E, Fleischer Michaelsen K, Bjorksten B, Melbye M: Breastfeeding and risk of atopic dermatitis, by parental history of allergy, during the first 18 months of life. *Am J Epidemiol.* 160, 217-223 (2004)
- Stadt Hersbruck Informationen: Stadt Hersbruck, Unterer Markt, 91217 Hersbruck (2002)
- Statistisches Bundesamt 31.12.1997, Bundesärztekammer 31.12.1998
- Stewart AW, Mitchell EA, Pearce N, Strachan DP, Weilandon SK; ISAAC Steering Committee: The relationship of per capita gross national product to the prevalence of symptoms of asthma and other atopic diseases in children (ISAAC). *Int J Epidemiol* 30, 179-180 (2001).
- Sunderland RS, Fleming DM: Continuing decline in acute asthma episodes in the community. *Arch Dis Child* 89, 282-285 (2004)
- Takemura Y, Sakurai Y, Honjo S, Kusakari A, Hara T, Gibo M, Tokimatsu A, Kugai N: Relation between breastfeeding and the prevalence of asthma: The Tokorozawa Childhood Asthma and Pollinosis Study. *Am J Epidemiol* 154, 115-119 (2001)
- Taylor B, Wadsworth J, Golding J, Butler N: Breast feeding, eczema, asthma and hay fever. *J Epidemiol Community Health* 37, 95-99 (1983)
- Thiele S, Mensink GB, Beitz R: Determinants of diet quality. *Public Health Nutr* 7, 29-37 (2004)
- Toelle BG, Ng K, Belousova E, Salome CM, Peat JK, Marks GB: Prevalence of asthma and allergy in schoolchildren in Belmont Australia: three cross sectional surveys over 20 years. *BMJ* 328, 386-387 (2004)

- Von Ehrenstein OS, von Mutius E, Illi S, Baumann L, Böhm O, von Kries R: Reduced risk of hay fever and asthma among children of farmers. *Clin Exp Allergy* 30, 187-193 (2000)
- Von Kries R, Koletzko B, Sauerwald T, von Mutius E: Does breast-feeding protect against childhood obesity? *Adv Exp Med Biol* 478, 29-39 (2000)
- 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* 149, 358-364 (1994)
- Von Mutius E, Weiland SK, Fritzsche C, Dduhme H, Keil U. Increasing prevalence of hay fever and atopy among children in Leipzig, East Germany. *Lancet* 351, 862-866 (1998)
- Von Mutius: Epidemiologie allergischer Erkrankungen im Kindesalter. In: Pädiatrische Allergologie und Immunologie. 3. Aufl., 159 – 172, Urban und Fischer, 1999
- Von Mutius E, Pearce N, Beasley R, Cheng S, von Ehrenstein O, Bjorksten B, Weiland S: International patterns of tuberculosis and the prevalence of symptoms of asthma, rhinitis and eczema. *Thorax* 55, 449-453 (2000)
- Von Mutius E, Schwartz J, Neas LM, Dockery D, Weiss ST: Relation of body mass index to asthma and atopy in children: the National Health and Nutrition Examination Study III. *Thorax* 56, 835-838 (2001)
- Wahn U, Wichmann HE: Spezialbericht Allergien. Statistisches Bundesamt, 1-147 Stuttgart: MetzlerPoeschel, 2000
- Weiland SK, Mundt KA, Rückmann A, Keil U: Self-Reported Wheezing and Allergic Rhinitis in Children and Traffic Density on Street of Residence. *Ann Epidemiol* 4, 243–247 (1994)
- Weiland SK, von Mutius E, Hirsch T, Duhme H, Fritzsche C, Werner B, Hüsing A, Stender M, Renz H, Leupold W, Keil U: Prevalence of respiratory and atopic disorders among children in the East and West of Germany five years after unification. *Eur Respir J* 14, 862- 870 (1999)
- Weiland SK, Husing A, Strachan DP, Rzehak P, Pearce N; ISAAC Phase One Study Group: Climate and the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinitis, and atopic eczema in children. *Occup Environ Med* 61, 609-15 (2004)
- Werfel T: Nahrungsmittelallergie bei atopischem Ekzem. In: Ring J, Darsow U: Allergie 2000: Probleme, Strategien und praktische Konsequenzen. Dustri Verlag Dr. Karl-Feistle, München-Deisenhofen, 204-209, 2001
- Williams HC, Strachan DP, Hay RJ: Childhood eczema: disease of the advantaged? *BMJ* 308, 1132-1135 (1994)
- Wüthrich B, Schmidt-Grendelmeier P: Nahrungsmittelallergie. *Internist* 36, 1052–1062 (1995)

- Yemaneberhan H, Bekele Z, Venn A, Lewis S, Parry E, Britton J: Prevalence of wheeze and asthma and relation to atopy in urban and rural Ethiopia. *Lancet* 350, 85–90 (1997)
- Zuberbier T, Edenharter G, Worm M, Ehlers I, Reimann S, Hantke T, Roehr CC, Bergmann KE, Niggemann B: Prevalence of adverse reactions to food in Germany - a population study. *Allergy* 59, 338-345 (2004)
- Zetterström O, Ostrmann K, Machado L, Johansson SG: Another smoking hazard: raised serum IgE concentration and increased risk of occupational allergy. *BMJ* 283, 1215-1217 (1981)
- Zöllner IK, Weiland SK, Piechotowski I, Gabrio T, von Mutius E, Link B, Pfaff G, Kouros B, Wuthe J: No increase in the prevalence of asthma, allergies and atopic sensitization among children in Germany: 1992-2001. *Thorax* 60, 545-548 (2005)

## 8. Fragebogen zu Allergien für Schüler

Genehmigt durch das Bayerische Staatsministerium für Unterricht und Kultus, 07.04.2004, III.5-O 4106-6.33489

Name:....., Vorname:.....

Geburtsdatum:.....

Adresse:.....

Geschlecht: weiblich männlich

Schulklasse:..... Größe:..... Gewicht:.....

Ich habe früher z.B. als Säugling oder als Kleinkind eine der folgenden Erkrankungen gehabt oder leide zum Teil auch heute noch daran (mehrere Antworten möglich):

Neurodermitis

Asthma

Heuschnupfen oder ganzjährig verstopfte Nase

Hausstaubmilbenallergie

Allergie gegen Tiere; wenn ja, welche Tiere:.....

Allergie gegen Nahrungsmittel; wenn ja, welche Nahrungsmittel:.....

Sonstige Allergien; welche:.....

Ich habe oft Niesanfälle, bei mir läuft oft die Nase oder ist oft verstopft.

Ja

Nein

ich bin mir nicht sicher

Wenn ja, seit wann?.....

Wenn ja, in welcher Jahreszeit besonders: Frühjahr Sommer Herbst Winter

Meine Augen jucken, tränen oder brennen oft.

Ja

Nein

ich bin mir nicht sicher

Wenn ja, seit wann?.....

Wenn ja, in welcher Jahreszeit besonders: Frühjahr Sommer Herbst Winter

Ich habe manchmal stark juckende Stellen an der Haut.

Ja

Nein

ich bin mir nicht sicher

Wenn ja, seit wann? .....

|                       |                    |             |                |       |
|-----------------------|--------------------|-------------|----------------|-------|
| Welche Körperstellen? | Kopf/Gesicht/Ohren | Hals/Nacken | Arme/Armbeugen | Hände |
| Beine/Kniekehlen      | Füße               | Brust/Bauch | Rücken/Gesäß   |       |

Wenn ich bestimmte Speisen esse, wird es pelzig im Mund oder juckt und kratzt es im Mund oder Hals, oder ich bekomme Bauchschmerzen oder Durchfall.

Ja

Nein

ich bin mir nicht sicher

Wenn ja, weißt Du welche Nahrungsmittel das sind?.....

.....





fügung.

## 9. Danksagungen

Allen, die in unterschiedlicher Weise zum Gelingen meiner Arbeit beigetragen haben, möchte ich an dieser Stelle danken.

Mein ganz besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Ulrich Amon für die Überlassung des Promotionsthemas, der Anleitung und wissenschaftlichen Unterstützung. Die wertvollen Hinweise bei der Durchsicht der Arbeit und der Begutachtung der vorliegenden Dissertationsschrift erfolgten in bemerkenswert kurzer Zeit.

Ich möchte mich bei den Oberstudiendirektoren der Hersbrucker Schulen, Herr Georg Fleischer vom Gymnasium, Herrn Jürgen Meltretter von der Realschule, Herrn Martin Pflaumer von der Hauptschule und Herrn Hartwig Rochholz von der Grundschule herzlich für die hervorragende und unkomplizierte Zusammenarbeit und Unterstützung bedanken. Mein Dank gilt dabei auch allen Lehrern und dem Sekretariat, die mich bei der zeitlichen Planung der Unterrichtseinheiten unterstützt haben.

Mein Dank gilt den Eltern und Schülern der 1. und 8. Klassen für die engagierte Teilnahme am Unterricht, dem Ausfüllen des Fragebogens und der Teilnahme an den Prick-Testungen.

Bedanken möchte ich mich bei Frau Bröhl, der Leiterin des Labors der PsoriSol-Klinik für die kompetente Ausführung der Prick-Testungen und den herzlichen Umgang mit den Schülern und Eltern.

Mein Dank gilt Herrn Ulrich Stefenelli vom dem Fachinstitut für Statistik in Würzburg für die kompetente statistische Beratung bei der Auswertung der Daten.

Herrn Studiendirektor Richard Siebenbürger möchte ich für die spontane Unterstützung bei der Korrektur der Arbeit danken.

Bedanken möchte ich mich bei der Medizinischen Universität zu Lübeck, insbesondere Herrn Prof. Dr. L. C. Busch, Frau Puhl und Herrn Semmel für die kompetente und rasche administrative Betreuung der ersten Doktorandin aus dem Fachbereich der Oecotrophologie an der Medizinischen Universität zu Lübeck.

Nicht zuletzt gilt mein Dank Herrn Gunther Klos für die Korrekturen und die ausdauernde mentale Unterstützung bei der Arbeit.

## 10. Lebenslauf

### Astrid Menne

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 02.12.1965 | geboren in Würzburg                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1972-1976  | Gustav-Walle-Grundschule, Würzburg                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1976-1985  | Schönborn-Gymnasium, Würzburg                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1985       | Abitur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1985-1987  | Grundstudium der Oecotrophologie an der Technischen Universität in München-Weihenstephan                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1987       | Vordiplom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1987-1988  | Gaststudium an der University of California, San Francisco                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1988-1992  | Hauptstudium der Oecotrophologie, Fachrichtung Ernährungswissenschaften an der Justus-Liebig-Universität in Gießen                                                                                                                                                                                                             |
| 1992       | Hauptdiplom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1992-1993  | Qualitätssicherung, Lufthansa Service Gesellschaft (LSG)                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1993-2004  | Leitende Oecotrophologin des Interdisziplinären Therapiezentrum PsoriSol GmbH, Akutkrankenhaus und Rehabilitationsklinik für Dermatologie und Allergologie, Lehrklinik für Ernährungsmedizin, Hersbruck bei Nürnberg                                                                                                           |
| 1998       | Leitende Funktion bei der ISO-Zertifizierung des Interdisziplinären Therapiezentrum PsoriSol GmbH<br><br>Ausbildung zur Kursleiterin „Abnehmen aber mit Vernunft“ der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BzgA)<br><br>Ausbildung zum Qualitätsmanager in der Ernährungsberatung (Prof. Dr. Westenhöfer, Göttingen) |
| seit 1998  | Zahlreiche Fortbildungsveranstaltungen für Ärzte, Oecotrophologen, Diätassistenten, Krankenkassen zu Nahrungsmittelallergien und -intoleranzen                                                                                                                                                                                 |
| seit 2002  | freie Mitarbeiterin der Firma contractrelax, Sportwissenschaftliches Gesundheitscoaching, Heroldsberg                                                                                                                                                                                                                          |
| 2003       | Zertifizierung durch das Institut für Qualitätssicherung in der Ernährungstherapie und Ernährungsberatung e.V. QUETHEB                                                                                                                                                                                                         |
| seit 2005  | Niederlassung mit eigener Praxis in Hohenstadt bei Nürnberg                                                                                                                                                                                                                                                                    |