



SACHSEN-ANHALT

Ministerium für
Gesundheit und Soziales

Auswirkungen der Umwelt auf die Gesundheit von Kindern

Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt 2003



Umweltmedizinische Untersuchungen

Schulanfängerstudie 2003



Liebe Leserinnen und Leser,

„Gesundheit ist das höchste Gut“, das gilt erst recht, wenn es um Kinder geht. Deshalb haben wir in Sachsen-Anhalt bereits 1991 begonnen, den Gesundheitszustand unserer Kinder speziell unter dem Schwerpunkt Umwelt zu beobachten. Heute können wir mit Genugtuung feststellen, dass sich die Schulanfängerstudie als bewährtes Instrument des Öffentlichen Gesundheitsdienstes zur systematischen Beobachtung des umweltbezogenen Gesundheitszustandes von Kindern etabliert hat.

Diese Studie ist eine Querschnittsuntersuchung von sechsjährigen Kindern in ausgewählten Regionen unseres Landes. Kernelement ist eine jährliche Fragebogenerhebung, die alle drei Jahre durch spezielle umweltmedizinische Untersuchungen erweitert wird. Zu Beginn der 1990er Jahre ging es dabei hauptsächlich um den Einfluss der Schadstoffbelastung der Außenluft auf die Atemwegsgesundheit der Kinder. Aufgrund der Kooperation mit dem Medizinischen Institut für Umwelthygiene Düsseldorf, das parallel Untersuchungen gleicher Art in Nordrhein-Westfalen durchgeführt hat, konnten die Ergebnisse im direkten Ost-West-Vergleich diskutiert werden.

Die kontinuierlich erhobenen Daten zeigten, dass infektiöse Atemwegserkrankungen deutlich zurückgegangen sind, was offensichtlich mit dem Rückgang der Umweltverschmutzung durch Industrieausstöße zusammenhängt. Gleichzeitig sind jedoch Asthma, Heuschnupfen und Allergien auf dem Vormarsch, und die Notwendigkeit wuchs, die Entwicklung von Allergien näher zu untersuchen.

Ebenso wie unsere Schulanfängerstudie widmet der „Europäische Aktionsplan Umwelt und Gesundheit 2004 - 2010“ – entstanden als Beitrag zur 4. Ministerkonferenz Umwelt und Gesundheit der WHO Europa in Budapest im Juni 2004, der Gesundheit von Kindern besondere Aufmerksamkeit. Zentrales Element dieses Aktionsplanes ist ein System von Umwelt- und Gesundheitsbeobachtungen. Diese sind die Grundlage für wirksame Maßnahmen zur Reduktion und Prävention von umweltbedingten Gesundheitsrisiken.

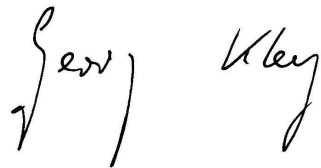
Der vorliegende Abschlussbericht der Schulanfängerstudie des Jahres 2003 schreibt die erhobenen Daten fort und ermöglicht vergleichende Aussagen über einen Zeitraum von mittlerweile 13 Jahren. Die Diskussion von Einflussfaktoren auf die Allergieentwicklung wurde dabei in den Mittelpunkt gestellt. Erfreulicherweise zeigt die Studie, dass sich der Trend einer Zunahme des Heuschnupfens nicht fortsetzt. Jedoch erfordert die Zunahme von Bronchialasthma und Ekzem/Neurodermitis unsere besondere Aufmerksamkeit.

Voraussetzung für die kontinuierliche Weiterführung unserer Schulanfängerstudie ist das vielfältige Engagement aller Beteiligten gewesen, wofür ich an dieser Stelle meinen Dank aussprechen möchte. Hervorzuheben ist außerdem, dass dank der Kooperation mit der

Universitätsklinik für Dermatologie und Venerologie der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg ein entscheidender Teil der Schulanfängerstudie 2003, nämlich die allergologischen Untersuchungen, überhaupt durchgeführt werden konnten.

Ein Dank gilt gleichfalls den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Gesundheitsamtes des Landkreises Halberstadt, die sich im Jahr 2003 erstmalig an der Studie beteiligten, und natürlich ganz besonders unseren langjährigen Partnern, den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Gesundheitsämter der Landkreise Stendal und Merseburg-Querfurt, des Altmarkkreises Salzwedel sowie der Kreisfreien Städte Halle (Saale) und Magdeburg. In diesem Zusammenhang ist auch die Leistung des Landesamtes für Verbraucherschutz, Fachbereich Hygiene, hervorzuheben, welches die Studie koordiniert, wesentliche Teile auch durchgeführt und ausgewertet hat.

Der Weiterführung der Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt als eine länderspezifische Aktion im Themenfeld Kinder, Umwelt und Gesundheit werden wir auch zukünftig die große Bedeutung beimessen, die ihr gebührt.

Handwritten signature of Gerry Kley in black ink, consisting of a stylized 'Gerry' followed by 'Kley'.

Gerry Kley
Minister für Gesundheit und Soziales
des Landes Sachsen-Anhalt

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	4
1.1	Rückblick	4
1.2	Eckdaten der Schulanfängerstudie 1991 bis 2000	5
1.2.1	Untersuchungsorte, Probanden und Methoden	5
1.2.2	Ergebnisse	6
2	Schulanfängerstudie 1991 bis 2003 in Sachsen-Anhalt	7
2.1	Einleitung	7
2.2	Probanden und Methoden	7
2.3	Untersuchungsgebiete	8
2.4	Studiendesign und zeitlicher Ablauf	9
2.5	Beteiligung der Schulanfänger	11
3	Allergische Sensibilisierungen, Erkrankungen und Symptome	14
3.1	Einleitung und Methoden	14
3.2	Ergebnisse	17
3.2.1	Bronchialasthma	17
3.2.2	Heuschnupfen	18
3.2.3	Ekzem/ Neurodermitis	20
3.2.4	Ganzjähriger allergischer Dauerschnupfen	24
3.2.5	Allergie	24
3.2.6	Unverträglichkeit gegenüber Nahrungsmitteln	25
3.2.7	Allergische Sensibilisierungen	30
3.3	Diskussion / Bewertung	32
4	Reizungen und Infekte der Atemwege	35
4.1	Einleitung und Methoden	35
4.2	Ergebnisse	36
4.2.1	Bronchitis	36
4.2.2	Lungenentzündung	37
4.2.3	Pseudokrupp	37
4.2.4	Nasennebenhöhlenentzündung	38
4.2.5	Erkältungskrankheiten	39
4.3	Diskussion / Bewertung	42
5	Einflussfaktoren auf Atemwegserkrankungen und Allergien	43
5.1	Einleitung und Methoden	43
5.2	Ergebnisse	44
5.2.1	Familiär-genetische Einflussfaktoren	44
5.2.2	Bildung und Beschäftigung	47
5.2.3	Frühkindliche Einflussfaktoren	49
5.2.4	Training des Immunsystems durch häufige Kontakte mit anderen Kindern	51
5.2.5	Faktoren, die Ernährungs- und Bewegungszustand widerspiegeln	52
5.2.6	Faktoren mit Einfluss auf Allergen- oder Schadstoffexposition	54
5.3	Diskussion/ Bewertung	63
6	Einflussfaktoren aus dem Innenraum	68
6.1	Einleitung	68
6.2	Methoden	70
6.3	Ergebnisse	70
6.4	Diskussion/ Bewertung	79
7	Einflussfaktoren aus der Außenluft	80
7.1	Einleitung	80
7.2	Ergebnisse	86
7.3	Diskussion/ Bewertung	89
8	Zusammenfassung	90

1 Einführung

Allergische Erkrankungen gehören zu den größten umweltmedizinischen Herausforderungen unserer Gesellschaft. Schätzungen des Ärzteverbandes Deutscher Allergologen zufolge sind 24 bis 32 Millionen Deutsche allergisch vorbelastet, 12 Millionen Menschen haben allergischen Schnupfen und 4 Millionen leiden an Bronchialasthma. Besonders besorgniserregend ist die Situation bei Kindern. Allergien gehören hier bereits zu den häufigsten chronischen Erkrankungen. Viele Kinder durchleben eine „Allergiekarriere“, beginnend mit einer Neurodermitis oder Nahrungsmittelallergie über den Heuschnupfen bis hin zum Asthma bronchiale. Allergische Erkrankungen sind für die Betroffenen mit einer erheblichen Einschränkung der Lebensqualität verbunden. Darüber hinaus verursachen sie hohe sozioökonomische Kosten.

Die Umweltrelevanz allergischer Erkrankungen ergibt sich aus der ursächlichen Beteiligung oder verstärkenden Wirkung von bestimmten Stoffen aus der Umwelt an der Krankheitsentstehung und –auslösung. Eine kausale Behandlung allergischer Erkrankungen ist häufig nicht möglich. Der Prävention kommt daher eine besondere Bedeutung zu. Das vom Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung im Februar 2001 gegründete Aktionsbündnis Allergieprävention (abap) definiert die erforderliche Primär- und Sekundärprävention wie folgt:

Primärprävention: Beseitigung bzw. Verminderung von (Teil-)Ursachen, die für die Krankheitsentstehung von Bedeutung sind, einschließlich der Veränderung ursächlicher oder prädisponierender Umwelt- und Arbeitsplatzfaktoren, andererseits die Erhöhung der Toleranz der Individuen. Primärprävention wird insbesondere bei Risikogruppen (genetische Vorbelastung) wirksam, richtet sich aber in uneingeschränkter Form auch an die Gesamtbevölkerung und schließt eine allergiespezifische Gesundheitsförderung ein.

Sekundärprävention: Erfassen von Personen mit frühen Krankheitszeichen und sensibilisierte, noch symptomlose Personen. Ziele der Sekundärprävention sind die Verhinderung einer manifesten Erkrankung sowie eines Symptomwechsels (siehe „Allergiekarriere“). Zu ihren Maßnahmen zählen die Vermeidung der Exposition gegenüber klinisch relevanten Allergenen und toxisch-irritativen Substanzen, Beratungen und im Fall von Personen mit frühen Krankheitszeichen ggf. auch Pharmakoprophylaxe und spezifische Immuntherapie (Hyposensibilisierung).

Umweltepideziologische Studien wie die Schulanfängerstudie in Sachsen-Anhalt sind unverzichtbar, um altersspezifische Prävalenzen allergischer Erkrankungen festzustellen und zu beobachten sowie den Einfluss von Faktoren aus der Lebensumwelt des Menschen auf die Allergieentstehung und Entwicklung zu verfolgen.

1.1 Rückblick

In Sachsen-Anhalt werden seit 1991 Daten zu allergischen Erkrankungen, Sensibilisierungen und Atemwegserkrankungen bei einzuschulenden Kindern erhoben.

Ursprüngliches Anliegen der Schulanfängerstudie war es, die Atemwegsgesundheit von Schulanfängern in ost- und westdeutschen Untersuchungsgebieten miteinander zu vergleichen, den Einfluss der Luftverschmutzung auf Atemwegserkrankungen und Allergien zu beschreiben und die Auswirkungen sich verändernder Luftbelastungen auf die Atemwegsgesundheit dieser Zielgruppen zu verfolgen.

Unmittelbarer Anlass für die Untersuchungen waren die starke Außenluftbelastung im Osten Deutschlands, die es zu verringern galt, und die Chance der innerdeutschen Zusammenarbeit, die sich durch die Wiedervereinigung bot.

Die Luftbelastungssituation in Sachsen-Anhalt ähnelte Ende der 80er Jahre der des Ruhrgebietes in den 60er Jahren. Insbesondere Halle war eine mit Staub und Schadstoffen hoch belastete Stadt. Hier lag der Schwebstaubanteil der Luft 1989 bei $123 \mu\text{g}/\text{m}^3$, die Jahresmittel an Schwefeldioxid (SO_2) bei $223 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Luft (Duisburg 1971: $170 \mu\text{g}/\text{m}^3$), und damit deutlich über bzw. in der Nähe der damaligen Grenzwerte der DDR (SO_2 : $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Staub: $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Eine Zusammenarbeit wurde bereits 1989/90 zwischen dem Bezirkshygieneinstitut Magdeburg (Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt, Fachbereich Hygiene) und dem Medizinischen Institut für Umwelthygiene an der Heinrich-Heine-Universität in Düsseldorf (Institut für umweltmedizinische Forschung an der Universität Düsseldorf) initiiert und von der deutsch-deutschen Arbeitsgruppe „Umwelt und Gesundheit“ ab 1991 vereinbart. Die Zusammenarbeit wurde ab 1994 bis zum Jahr 2000 in Sachsen-Anhalt auf ministerieller Ebene geplant und festgelegt.

Bei der Detailplanung der Studie 1991 wurde auf einen Untersuchungsansatz zurückgegriffen, der sich bei der Aufstellung von Humanwirkungskatastern im Rahmen der Luftreinhaltepläne von Nordrhein-Westfalen bewährt hatte. Im Jahre 1994 wurde die Studie mit ihren umweltmedizinischen Wirkungsuntersuchungen Bestandteil des Luftreinhalteplans für den Großraum Halle-Merseburg in Sachsen-Anhalt. Als Kooperationsprojekt wurde die Studie bis zum Jahr 2000 mit finanzieller Unterstützung des Ministeriums für Gesundheit und Soziales des Landes Sachsen-Anhalt und des Umweltministeriums Nordrhein-Westfalens fortgeführt und danach der Ost-West-Vergleich beendet.

1.2 Eckdaten der Schulanfängerstudie 1991 bis 2000

1.2.1 Untersuchungsorte, Probanden und Methoden

Untersuchungsorte

Grundlage für die Auswahl der Untersuchungsorte in Sachsen-Anhalt war die unterschiedliche Belastung der Luft mit Schwefeldioxid und Staub. Einbezogen wurden die stark belasteten Städte Halle und Merseburg (ab 1994), Magdeburg (mittlere Belastung) und verschiedene Orte in der Altmark (niedrige Belastung). Zusätzlich wurde Leipzig in Sachsen als hoch belastete Stadt einbezogen. In Nordrhein-Westfalen nahmen Duisburg und Essen (starke Belastung) und die westfälische Kleinstadt Borken als Kontrollgebiet teil.

Probanden

Von 1991 bis 2000 nahmen insgesamt 33.442 Kinder im Alter von 5-6 Jahren an den Untersuchungen teil, darunter 3354 aus Leipzig, 21.270 aus Sachsen-Anhalt und 8818 aus Nordrhein-Westfalen. Die Response lag bei 79%. Sie war in den ostdeutschen Untersuchungsgebieten mit 83% höher als in den westdeutschen mit 71%. Ursache für diese Unterschiede war eine sehr hohe ostdeutsche Beteiligung in den ersten Untersuchungsjahren von über 90%. Im Jahr 2000 gab es kaum noch Unterschiede in der Beteiligung zwischen Ost und West.

Untersuchungsmodule

Daten zu Atemwegserkrankungen und Allergien und möglichen Einflussfaktoren, wie Rauchen, Bildungsstatus, Familiengröße, Besuch einer Kindereinrichtung, Wohnbedingungen, Tierkontakte, Exposition gegenüber Kraftfahrzeugabgasen wurden mittels standardisierter Fragebögen erfasst. Alle drei Jahre wurden zusätzlich umweltmedizinische Wirkungsuntersuchungen durchgeführt, wie Lungenfunktionsuntersuchungen (bis 1997), neurophysiologische und neuropsychologische Untersuchungen (bis 1997), interne Schadstoffbelastungen im Urin (bis 2000) und allergologische Untersuchungen wie Haut-Prick-Test und Blutuntersuchung auf allergenspezifische IgE-Antikörper.

Zusätzlich wurden Innenraumuntersuchungen zu relevanten chemischen Schadstoffen und typischen Innenraumallergenen, wie Hausstaubmilben und Schimmelpilze, durchgeführt (ab 1997). Die Daten zur Außenluftbelastung mit Schwefeldioxid, Staub und Ozon wurden von

den jeweiligen Landesämtern für Umweltschutz der beteiligten Bundesländer zur Verfügung gestellt.

Zeit

Die Untersuchungen fanden jährlich (Fragebogenerhebung) bzw. alle 3 Jahre (umweltmedizinische Untersuchungen) im Rahmen der Einschuluntersuchung jeweils von Februar bis Mai im jeweiligen Gesundheitsamt statt.

1.2.2 Ergebnisse

1991

Eines der wichtigsten Ergebnisse der Schulanfängerstudie 1991 war, dass allergische Symptome, Erkrankungen und Sensibilisierungen bei Kindern aus mit Luftschadstoffen hochbelasteten ostdeutschen Gebieten nicht öfter vorkamen als bei denen aus den Kontrollgebieten. Bei den in Nordrhein-Westfalen lebenden Schulanfängern waren sie sogar häufiger als bei ostdeutschen Kindern. Die bis dahin verbreitete Annahme eines ursächlichen Zusammenhangs zwischen Allergieprävalenz und dem Grad der Luftverschmutzung verlor merklich an Gewicht. Das Wohnen in Gebieten mit hochgradiger SO₂- und Staub-Belastung stellte sich jedoch als Risikofaktor für Reizungen und häufige Infekte der Atemwege dar (1).

1994

1994 war die SO₂-Belastung in Halle um 73% und die in Magdeburg um 40% gesunken. Die Staubbelastung betrug nur noch 35% bzw. 50% der Jahresmittelwerte von 1989 und entsprach damit der Situation in der Altmark als ostdeutsches Kontrollgebiet. Die noch 1991 registrierten vermehrten Reizungen und Infekte der oberen Atemwege bei Kindern aus den besonders belasteten Gebieten waren nicht mehr nachweisbar. Allergische Erkrankungen, Symptome und Sensibilisierungen kamen bei Kindern aus Sachsen-Anhalt nicht häufiger als 1991 vor und wiederum seltener als in Nordrhein-Westfalen. Dieses Phänomen der Ost-West-Unterschiede warf die Frage auf, ob es im Zuge der Angleichung der Umwelt- und Lebensbedingungen auch zu einer Angleichung der Allergieraten in Sachsen-Anhalt und Nordrhein-Westfalen kommen könnte (2.)

1997

Der Schwerpunkt der Studie 1997 verlagerte sich folgerichtig auf die vergleichende Bewertung der Prävalenz von Atemwegserkrankungen, Allergien und Sensibilisierungen bei ost- und westdeutschen Kindern. Erstmals wurden auch Innenraumuntersuchungen auf typische Innenraumallergene und chemische Schadstoffe in die Studie aufgenommen.

Es zeigte sich, dass das Erkrankungs- und Symptommuster bei 6-jährigen Kindern aus Ostdeutschland dem der Gleichaltrigen aus Westdeutschland sehr ähnlich geworden war. Für nach 1990 geborene Kinder wurde in Ostdeutschland ein Anstieg der Heuschnupfenprävalenz und der Heuschnupfensymptome, basierend auf der Fragebogenerhebung, beobachtet. Es deuteten sich positive Assoziationen zwischen der Belastung mit biologischen Innenraumfaktoren und einigen allergologischen Parametern an. Darüber hinaus wurden Zusammenhänge zwischen der Exposition mit Automobilabgasen und bestimmten Atemwegserkrankungen und Sensibilisierungen festgestellt. Die Ursachen für den Anstieg des Heuschnupfens konnten mit Hilfe der bisher untersuchten Risikofaktoren jedoch nur teilweise aufgeklärt werden (3).

2000

Die Studie 2000 konzentrierte sich auf die Beobachtung der allergischen und Atemwegserkrankungen bei einzuschulenden Kindern im zeitlichen Verlauf und unter Berücksichtigung möglicher, im Rahmen der Fragebogenerhebung erfasster Einflussfaktoren, einschließlich der Exposition gegenüber Schadstoffen im Innenraum. Es stellte sich heraus, dass Heuschnupfen und seine Symptome in den ostdeutschen Untersuchungsorten deutlicher zugenommen hatte als in den westdeutschen und dass dies zum Teil auf einen zunehmenden Trend bei ausgeprägten Sensibilisierungen gegen

Gräserpollen zurückzuführen ist. Der gesundheitliche Status der Schulanfänger in Bezug auf Atemwegserkrankungen und Allergien in Ost und West hatte sich im Jahr 2000 weitgehend angeglichen (4.)

2 Schulanfängerstudie 1991 bis 2003 in Sachsen-Anhalt

2.1 Einleitung

Mit der Schulanfängerstudie 2000 wurde die langjährige gute Zusammenarbeit zwischen dem Gesundheitsministerium Sachsen-Anhalt und dem Medizinischen Institut für Umwelthygiene an der Heinrich-Heine-Universität in Düsseldorf wie geplant beendet. Eine erhöhte Umweltbelastung in Sachsen-Anhalt ist 2003 im Vergleich zum Ruhrgebiet praktisch nicht mehr vorhanden. Lediglich beim Feinstaub (Feinstaubfraktion der Partikelgröße <10 µm) ähneln sich die Werte (Jahresmittel Duisburg: 30-40 µg/m³Luft, Jahresmittel Halle: 41 µg/m³ Luft – Tendenz steigend, Grenzwert ab 01.01.2005: 40 µg/m³ Luft).

Die Dynamik in der Entwicklung der Atemwegsgesundheit von einzuschulenden Kindern, insbesondere die Abnahme der Bronchitis, die Zunahme des Bronchialasthmas und die Veränderung von Lebensumständen und Wohnverhältnissen, die auf die Entwicklung von atopischen Erkrankungen Einfluss haben könnten, ist jedoch noch nicht beendet. Eine schlüssige Erklärung für das Phänomen der Zunahme allergischer Erkrankungen in hoch entwickelten Industriestaaten wurde bisher nicht gefunden. In Sachsen-Anhalt wurde daher die Fragebogenerhebung in Zusammenarbeit zwischen dem Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt, Fachbereich Hygiene und den Gesundheitsämtern bereits im Jahr 2001 nahtlos fortgeführt.

Das Ministerium für Gesundheit und Soziales des Landes Sachsen-Anhalt beschloss, in Anknüpfung an die Studien 1991, 1994, 1997 und 2000 im Jahr 2003 erneut eine umfangreiche Studie in den Untersuchungsorten in Sachsen-Anhalt durchzuführen. Als Kooperationspartner wurde die Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Venerologie der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg gewonnen. Die Studie 2003 wurde unter Federführung des Landesamtes für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt, Fachbereich Hygiene, geplant und durchgeführt. Studiendesign und –inhalt wurden geringfügig modifiziert und der aktuellen Entwicklung angepasst. Der Entschluss über die Fortsetzung der Schulanfängerstudie ergab sich aus folgenden Zielstellungen:

- Weitere Beobachtung der Entwicklung atopischer und Atemwegserkrankungen bei einzuschulenden Kindern,
- Verfolg möglicher Begleit- und Einflussfaktoren,
- Herausarbeitung von Expositions- und Dispositionsfaktoren für Atemwegserkrankungen und Allergien als Voraussetzung für Ansätze in der Primärprävention,
- Nutzung der Daten für ausgewählte Themen mit Politikrelevanz, z.B. Gesundheitsziele des Landes Sachsen-Anhalt.

Der vorliegende Bericht bezieht sich ausschließlich auf die von 1991 bis 2003 in Sachsen-Anhalt erhobenen Daten. Daten von Schulanfängern in Sachsen und Nordrhein-Westfalen wurden nicht mehr berücksichtigt.

2.2 Probanden und Methoden

Probanden

Zur Teilnahme an der Studie wurden 5-6-jährige Kinder im Rahmen der Einschulungsuntersuchung eingeladen. Durch die Gesundheitsämter wurden die Eltern schriftlich informiert und um Teilnahme gebeten. Während der Fragebogen zu Hause ausgefüllt werden sollte, wurden die zusätzlichen Untersuchungen im Anschluss an die Schuleingangsuntersuchung im Gesundheitsamt durchgeführt. Die Innenraumuntersuchungen in den Wohnungen (Kinderzimmer) erfolgten nach Terminabsprache mit den Eltern.

Die Befunde des Haut-Prick-Testes wurden den Eltern sofort mitgeteilt. Die Ergebnisse der Laboranalysen wurden nach Fertigstellung mit einer individuellen Bewertung schriftlich übermittelt. Die Teilnahme an der Studie war freiwillig und anonym. Eine Zuordnung von Namen und Untersuchungsergebnissen war nur im Gesundheitsamt möglich. Für die Studie 2003 wurde eine aktuelle Stellungnahme der Ethikkommission der Otto-von-Guericke-Universität mit positivem Votum eingeholt.

2.3 Untersuchungsgebiete

Die ursprüngliche Auswahl der Untersuchungsgebiete, die auf einer unterschiedlichen Belastung mit Schwefeldioxid und Staub beruhte, wurde beibehalten. Untersuchungsgebiete waren demnach Halle, Merseburg (ehemals starke Belastung, städtische Region), Magdeburg (ehemals mittlere Belastung, städtische Region) und die Altmarkorte Klötze (bis 2001), Salzwedel, Osterburg und Gardelegen (Kontrollgebiete, ländliche Region). Zusätzlich wurde Halberstadt im Harzvorland ausgewählt. Die geografische Lage der Orte ist in Abbildung 1 dargestellt



Abbildung 1: Untersuchungsgebiete der Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt 2003

2.4 Studiendesign und zeitlicher Ablauf

Die Studie wurde als Querschnittsuntersuchung 5-6-jähriger Kinder angelegt. Die jährliche Fragebogenerhebung (allgemeine Studie = A-Studie) wurde alle drei Jahre durch allergologische Untersuchungen und ab 1997 durch Innenraumuntersuchungen (Spezialuntersuchungen = S-Studie) erweitert
Der zeitliche Ablauf ist in Abbildung 2 dargestellt.

1991	--	Fragebogen Haut-Prick-Test Spezifisches IgE
1992	---	Fragebogen
1993	--	Fragebogen
1994	--	Fragebogen Haut-Prick-Test Spezifisches IgE
1995	--	Fragebogen
1996	--	Fragebogen
1997	--	Fragebogen Haut-Prick-Test Spezifisches IgE Innenraumuntersuchungen
1998	--	Fragebogen
1999	--	Fragebogen
2000	--	Fragebogen Haut-Prick-Test Spezifisches IgE Innenraumuntersuchungen
2001	--	Fragebogen
2002	--	Fragebogen
2003	--	Fragebogen Haut-Prick-Test Spezifisches IgE Innenraumuntersuchungen

Abbildung 2: Zeitlicher Ablauf der Querschnittsstudien, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt 1991 bis 2003

Die jährlichen Querschnittsuntersuchungen erfolgten von Februar bis Mai im Rahmen der Einschuluntersuchungen.

Fragebogenerhebung, Haut-Prick-Test, ImmunoCAP (spezifisches IgE), Innenraumuntersuchungen

Zur Fragebogenerhebung wurden alle Probanden (d.h. alle einzuschulenden Kinder) in den Untersuchungsorten (A-Studie) eingeladen. Der Haut-Prick-Test und die Blutentnahme zur Untersuchung auf Gesamt-IgE und spezifisches IgE wurde in Magdeburg und Halle einer zufällig ausgewählten Gruppe von Kindern angeboten, in der Altmark und in Halberstadt allen Kindern, die an der Einschulungsuntersuchung teilgenommen haben. Innenraumuntersuchungen wurden nur Eltern von Kindern in Halle, Magdeburg und der Altmark angeboten, die sich einer Blutentnahme unterzogen hatten. Auf methodische Einzelheiten und Inhalte der Fragebogenerhebung, der allergologischen Tests und der Innenraumuntersuchungen wird in den Einzelkapiteln detailliert eingegangen.

Mathematische Methoden

Die Berechnungen erfolgten mit dem Programmpaket SPSS [SPSS Inc. (2003) SPSS® Base 12.0 Benutzerhandbuch. Chicago, 2003].

Alle Tests auf Signifikanz erfolgten zum Signifikanzniveau 95 % (d.h. 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit). Der Zusammenhang zweier ordinaler Variablen in Kreuztabellen wurde allgemein mittels Ordinalmaß Somers-d getestet. Der Wertebereich des Zusammenhangsmaßes liegt zwischen -1 und +1. Werte betragsmäßig nahe 1 zeigen einen starken Zusammenhang, bei Werten nahe 0 liegt ein schwacher Zusammenhang vor. Bei Einflussfaktoren, die nicht ordinal sind, wurde der Zusammenhang mittels Unsicherheitskoeffizient bestimmt (Wertebereich 0 bis +1).

Bei 2X2 Kreuztabellen erfolgte der Test des Zusammenhangs mittels Odds Ratio (OR) und 95 % Konfidenzintervall (95% KI). Das Odds Ratio (Kreuzproduktverhältnis oder auch Risiko) zeigt die Änderung des Verhältnisses $p/(1-p)$, hervorgerufen durch die Änderung der Einflussgröße an, wobei p die Chance des Eintretens der untersuchten Erkrankung ist. Die Schätzung des Odds Ratios für Variablen mit mehr als zwei ordinalen Kategorien erfolgte mittels logistischer Regression.

Bei Einflussfaktoren mit mehreren Kategorien bezieht sich das Odds Ratio auf die Veränderung des Einflussfaktors um eine Kategorie. Bei chemischen und biologischen Schadstoffen bezieht sich das Odds Ratio auf die Änderung des Einflussfaktors um den Faktor 10. Bei anderen quantitativen Einflussfaktoren zeigt das Odds Ratio die durch Änderung dieser Einflussgröße um 1 hervorgerufene Änderung der Zielgröße an.

Für Trenduntersuchungen mittels Odds Ratio wurde der Zeitraum normiert. Somit zeigt das Odds Ratio hierbei die Änderung 2003 zu 1991 (bzw. 2003 zu 1994) an.

Bei der Trenduntersuchung mittels logistischer Regression wurden nur Einflussfaktoren berücksichtigt, die in ausreichendem Maße in dem Gesamtzeitraum vorlagen. Datensätze, bei denen einzelne untersuchte Einflussfaktoren fehlen, konnten nicht berücksichtigt werden. Teilweise wurden mehrere Zeiträume (1991-2003, 1994-2003) in die Betrachtung einbezogen, da besonders für 1991-1994 häufig Daten der Einflussfaktoren fehlten. Bei Einflussfaktoren, die untereinander stark abhängig sind (z.B. Allergie Eltern, Allergie Vater), wurde nur der Einflussfaktor mit dem stärksten Einfluss berücksichtigt.

Bei regionalen Betrachtungen wurde die Signifikanz der zeitlichen Änderung für jede Region extra berechnet. Adjustierungen erfolgten nur mit als relevant erkannten Einflussfaktoren. Die Relevanz wurde, soweit nicht anders angegeben, zum Signifikanzniveau 95 % getestet.

Mittelwertvergleiche erfolgten mittels einfaktorieller Varianzanalyse. Post-Hoc-Mehrfachvergleiche wurden mittels Tests nach Tukey durchgeführt. Biologische und chemische Messgrößen wurden vor dem Test durch logarithmieren transformiert, um die für den Test notwendige Normalverteilung zu gewährleisten.

Bei der Berechnung des Odds Ratios im Zusammenhang mit Innenraummessungen und Außenluftmessungen erfolgte eine Adjustierung für folgende Einflussfaktoren, jedoch nur, wenn diese Faktoren als signifikant erkannt wurden:

- Jahr der Schulanfängeruntersuchung,
- Geschlecht,
- Frühgeburt,
- Bedroomsharing,
- Raucherwohnung,
- Rauchen in der Wohnung in den ersten drei Lebensjahren des Kindes,
- Rauchen in der Schwangerschaft,
- feuchte Wohnung,
- Isolierglasfenster,
- Entfernung Wohnung – Straße,
- Entfernung Kindergarten – Straße,
- Sozialer Status – Berufstätigkeit,
- Bildung,
- Heizung günstig/ungünstig.

2.5 Beteiligung der Schulanfänger

In Sachsen-Anhalt nahmen seit Beginn der Studie im Jahr 1991 insgesamt 25.817 Kinder an der Schulanfängerstudie teil. Das entspricht einer Response von insgesamt 83%. In den Jahren 1991 und 1992 war die Response mit jeweils mehr als 90% sehr hoch. In den Folgejahren lag die Beteiligung zwischen akzeptablen 70 und 87% (siehe Tabelle 1)

Tabelle 1: Zahl der Teilnehmer und Response nach Untersuchungsorten in Sachsen-Anhalt, Schulanfängerstudie 1991 bis 2003

	Halle A/S	Merseburg A/S	Magdeburg A/S	Halberstadt	Salzwedel	Gardelegen	Klötze	Osterburg	Altmark gesamt	Gesamt
1991	1240 89%		1333 94%						929 96%	3502 93%
1992	391 93%		366 92%						952 96%	1709 94%
1993	428 98%		312 79%						896 95%	1636 92%
1994	1656 83%	440 86%	1435 67%		545 94%	149 96%	117 100%	107 92%	918 94%	4449 79%
1995	399 93%	132 88%	296 64%		372 94%	134 87%	139 83%	117 90%	762 90%	1589 84%
1996	378 92%	118 84%	229 61%		350 78%	118 79%	159 73%	81 74%	708 77%	1433 78%
1997	985 84%	253 79%	969 82%		280 79%	108 92%	121 81%	68 80%	577 88%	2784 83%
1998	376 86%	57 62%	270 67%		199 83%	70 80%	28 100%	35 73%	332 82%	1035 77%
1999	371 93%	0	279 70%		268 87%	49 75%	23 51%	28 62%	368 80%	1018 81%
2000	892 72%	136 70%	720 67%		239 68%	50 80%	32 91%	31 55%	352 70%	2100 70%
2001	400 100%	148 83%	313 78%		280 86%	44 72%	30 94%	40 80%	394 84%	1255 87%
2002	470 94%	112 99%	314 79%		249 73%	63 74%		54 90%	366 75%	1262 84%
2003	719 70%	167 84%	783 91%	154 80%	123 87%	56 92%		43 68%	222 84%	2045 80%
Gesamt	8705 88%	1563 82%	7619 76%	154 80%					7776 85%	25817 83%

Im Jahr 2003 nahmen 2045 von 2539 eingeladenen Schulanfängern an der Studie teil. Bei einer zufällig ausgewählten Stichprobe von 579 Kindern erfolgte ein Haut-Prick-Test und bei 498 dieser Kinder zusätzlich eine Blutentnahme zum Nachweis spezifischer IgE-Antikörper und von Gesamt IgE. Bei einer weiteren Teilstichprobe wurden Innenraumuntersuchungen auf biologische Allergene und chemische Schadstoffe im Schlafzimmer des Kindes durchgeführt (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Zahl der Teilnehmer und Response nach Untersuchungsmodul, Schulanfängerstudie 2003

	Einge-laden	Frage-bogen	Prick-Test	Spez. IgE	Matratzenstaub		Innenraumluft	
					Milben	Schim-melpilze	Schim-melpilze	Chemische Schadstoffe
Halle	1020	719 (70%)	126	102	43	47	-	50
Merseburg-Querfurt	200	167 (84%)	-	-	-	-	-	-
Magdeburg	860	783 (91%)	142	111	33	39	42	40
Halberstadt	193	154 (80%)	124	112	46	45	-	47
Altmark	266	222 (84%)	187	173	37	47	-	50
Gesamt	2539	2045 (80%)	579	498	159	178	42	187

Beteiligte Institutionen

Die Organisation und Durchführung der Schulanfängerstudie vor Ort oblag den Gesundheitsämtern. Der Haut-Prick-Test und die Blutentnahme wurden von Hautärzten der Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Venerologie der Otto-von-Guericke-Universität durchgeführt. In der Hautklinik fand auch die Untersuchung der Blutproben auf allergologische Parameter statt. Die Innenraumuntersuchungen erfolgten durch den Fachbereich Hygiene des Landesamtes für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt. Darüber hinaus übernahm das Landesamt für Verbraucherschutz die Eingabe und Auswertung der Daten und die Federführung der Gesamt-Studie.

Literatur:

- 1 Krämer, U.; Behrendt, H.; Dolgner, R. et al.: Airway diseases and allergies in East and west German children during the first 5 years after reunification: time trends and the impact of sulphur dioxide and total suspended particles. Int J Epidemiol. 28 (1999) 865-873
- 2 Luftreinhalteplan Untersuchungsgebiet 9: Großraum Halle-Merseburg, Band 4: Umweltmedizinische Wirkungsuntersuchungen. Ministerium für Arbeit, Soziales und Gesundheit Sachsen-Anhalt, 1994
- 3 Auswirkungen der Umwelt auf die Gesundheit von Kindern. Schulanfängerstudie 1997. Ministerium für Arbeit, Frauen, Gesundheit und Soziales Sachsen-Anhalt, 2000
- 4 Auswirkungen der Umwelt auf die Gesundheit von Kindern. Schulanfängerstudie 2000. Ministerium für Gesundheit und Soziales Sachsen-Anhalt, 2002

3 Allergische Sensibilisierungen, Erkrankungen und Symptome

3.1 Einleitung und Methoden

Die Häufigkeit allergischer Erkrankungen hat in den letzten beiden Jahrzehnten insbesondere in industrialisierten Ländern mit hohem Lebensstandard zugenommen. Die Tendenz ist weiterhin steigend. Epidemiologische Studien belegen diesen Trend auch für Deutschland. Im Mittelpunkt des Interesses stehen insbesondere Heuschnupfen, Bronchialasthma und Neurodermitis. Vergleichsstudien zwischen Ost- und Westdeutschland ergaben bis Mitte der 90er Jahre eine sehr viel geringere Häufigkeit allergischer Erkrankungen und Sensibilisierungen in ostdeutschen Untersuchungsgebieten als in westdeutschen. Im Jahr 2000 waren diese Unterschiede weitgehend überwunden, da der Anstieg allergischer Erkrankungen im Osten Deutschlands schneller verlief als im Westen. Im Rahmen der Schulanfängerstudie Ost-West (SAWO) 1991-2000 wurde diese Entwicklung eindrucksvoll belegt. (1, 2, 3)

Mit der Fortsetzung der Schulanfängerstudie wird insbesondere das Ziel verfolgt, Prävalenzen und Trendentwicklungen allergischer Erkrankungen, Symptome und Sensibilisierungen in Sachsen-Anhalt weiter zu beobachten und zu analysieren.

Folgende allergische Erkrankungen und ihre Symptome wurden mittels Fragebogenaktion erfasst:

Allergie: angeborene oder erworbene spezifische Änderung der Reaktionsfähigkeit des Immunsystems gegenüber körperfremden, eigentlich unschädlichen Substanzen, die vom Organismus als Allergen erkannt werden.

Bronchialasthma: chronisch-entzündliche Erkrankung der Atemwege, die mit den anfallsweise auftretenden aber reversiblen Symptomen einer Verengung des Bronchialsystems einhergehen. Typische episodisch auftretende Symptome sind Luftnot, durch Pfeifen hörbare Atmung, Engegefühl in der Brust und Husten.

Heuschnupfen/ allergischer Dauerschnupfen: allergisch bedingte Manifestationen an Nase und Augenbindehäuten als Ausdruck vorangegangener Sensibilisierung gegen Allergene aus Blütenstäuben, Gräsern, Getreide, Birke als saisonal auftretender Heuschnupfen oder gegen Allergene aus Innenräumen, wie Hausstaubmilben, Haustiere als ganzjährig auftretender allergischer Dauerschnupfen. Die häufigsten Beschwerden sind Niesreiz, Fließschnupfen, eine blockierte Nasenatmung, anhaltendes Jucken der Nase und der Augen, in schwereren Fällen auch Schwellen der Augenlider und Lichtscheu.

Ekzem, atopisches/ Neurodermitis: chronische oder chronisch-rezidivierende flächenhafte entzündliche Hautveränderung mit Juckreiz.

Nahrungsmittelunverträglichkeit: Bei erworbenen Nahrungsmittelallergien stehen Reaktionen der Haut und Schleimhaut (Hautausschlag, Juckreiz der Haut, Kribbeln, Brennen oder Schwellung der Mundschleimhaut) oder Durchfall und Magen-Darm-Krämpfe im Vordergrund. Nicht jede Nahrungsmittelunverträglichkeit ist allergisch bedingt (so genannte Pseudoallergie, z.B. durch Konservierungsmittel und Farbstoffe).

Die Erfassung der Krankheiten und ihrer Symptome erfolgte mittels standardisiertem Fragebogen. Da die Angaben zu ärztlich diagnostizierten Erkrankungen häufig von Diagnosegewohnheiten der Ärzte und vom Erinnerungsvermögen der Eltern abhängen, wurden in Anlehnung an die Internationale Vergleichsstudie ISAAC (International Study of Asthma and Allergy in Childhood) zusätzliche Fragen gestellt, die auf die Leitsymptome der einzelnen Krankheiten gerichtet sind (4). Im Einzelnen wurden folgende Fragen gestellt:

Fragen zu Erkrankungen nach Arzt diagnose

- Hat ein Arzt bei Ihrem Kind jemals **Bronchialasthma** festgestellt?
- Hat ein Arzt bei Ihrem Kind jemals **Heuschnupfen** festgestellt?

- Hat ein Arzt bei Ihrem Kind jemals **ganzjährigen allergischen Dauerschnupfen** festgestellt?
- Hat ein Arzt bei Ihrem Kind jemals eine **Allergie** festgestellt?
- Hat ein Arzt bei Ihrem Kind jemals ein **Ekzem** festgestellt?

Fragen zur Lebenszeit-Prävalenz von Krankheiten

- Hatte Ihr Kind irgendwann einmal **Asthma**?
- Hatte ihr Kind irgendwann einmal **Neurodermitis**?

Fragen zur Lebenszeit-Prävalenz von Leitsymptomen allergischer Krankheiten

- Hatte Ihr Kind irgendwann einmal beim Atmen pfeifende oder fiepende Geräusche im Brustkorb?
- Hatte Ihr Kind irgendwann einmal einen juckenden Hautausschlag, der stärker oder schwächer über mindestens 6 Monate auftrat?

Fragen zur Prävalenz von Krankheiten und Symptomen in den letzten 12 Monaten vor der Einschuluntersuchung

- Hatte Ihr Kind in den letzten 12 Monaten beim Atmen pfeifende oder fiepende Geräusche im Brustkorb?
- Hatte Ihr Kind in den letzten 12 Monaten jemals pfeifende oder fiepende Atemgeräusche im Brustkorb während oder nach körperlicher Anstrengung?
- Hatte Ihr Kind in den letzten 12 Monaten nachts einen trockenen Reizhusten, obwohl es keine Erkältung oder Bronchitis hatte?
- Hatte Ihr Kind in den letzten 12 Monaten folgende Beschwerden:
 - Häufig gerötete oder juckende Augen
 - Niesanfalle
 - Reizhusten
 - Asthma-Anfälle
 - Nesselfieber
 - Schwellungen, z.B. der Augenlider, Lippe, Zunge?
 - Häufig eine laufende/verstopfte/juckende Nase?

Allergische Sensibilisierungen

Neben der Fragebogenerhebung, deren Informationsgehalt abhängig ist von subjektiven Angaben und dem Erinnerungsvermögen der Eltern, wurde die Prävalenz allergischer Sensibilisierungen bei einem Teil der Kinder mittels Haut-Prick-Test und der Bestimmung von Gesamt IgE (Immunglobulin E) und spezifischem IgE in einer Blutprobe erhoben.

Die Höhe des Gesamt-IgE-Spiegels weist gemeinsam mit dem Nachweis allergenspezifischer Antikörper auf den Grad einer allergischen Sensibilisierung hin. Eine Allergie liegt jedoch erst dann mit großer Wahrscheinlichkeit vor, wenn entsprechende Symptome bestehen. Auch positive Ergebnisse im Haut-Prick-Test zeigen eine allergische Sensibilisierung an, sind aber allein noch kein Hinweis auf eine Allergie.

Die Bestimmung des Gesamt-IgE und der allergenspezifischen IgE-Antikörper im Blut erfolgte mit dem ImmunoCAP-System (Fluoroenzymeimmunoassay) der Firma Pharmacia. Das Blut wurde auf Gesamt-IgE und auf folgende spezifische IgE untersucht:

Inhalationsallergene

- Hausstaubmilben,
- Katzenschuppen,
- Hundeschuppen,
- Pollen von Roggen,
- Pollen von Lieschgras,
- Pollen von Birke,
- Pollen von Beifuß,
- Sporen von Cladosporium (Schimmelpilz).

Nahrungsmittelallergene

- Eiklar,
- Milcheiweiß,
- Erdnuss,
- Soja,
- Dorsch,
- Weizenmehl.

Die Ergebnisse der Untersuchungen wurden den spezifischen IgE-Klassen 0 – 6 zugeordnet. Diese geben Auskunft über die Mengen der allergenspezifischen IgE-Antikörper und werden wie folgt bewertet:

Spezifische IgE-Klasse	Kilo Units pro Liter kU/l	Mengen der allergenspezifischen IgE-Antikörper
0	< 0,35	keine oder nicht nachweisbar
1	0,35 – < 0,7	niedrig
2	0,7 – < 3,5	mittelgradig
3	3,5 – < 17,5	hoch
4	17,5 – < 50,0	sehr hoch
5	50,0 – < 100	sehr hoch
6	≥ 100	sehr hoch

Die Gesamt-IgE-Konzentration wurde in Kilo-Units pro Liter (kU/l) angegeben. Eine Gesamt-IgE-Konzentration von mehr als 180 kU/l kann als Zeichen für eine erhöhte allgemeine Allergiebereitschaft gewertet werden.

Beim Haut-Prick-Test wurden kleine Tropfen verschiedener standardisierter Allergenextrakte auf die Innenseite des Unterarmes gesetzt. Danach wurde die Oberfläche der Haut mit kleinen Lanzetten im Bereich des Allergentropfens punktförmig nur so weit durchbrochen, dass es zu keiner Blutung kommt. Die Ablesung erfolgte nach 15 Minuten. Der Quaddeldurchmesser wurde in 5 Ausprägungsgrade (negative Reaktion, leichte Reaktion, mäßige Reaktion, starke Reaktion, sehr starke Reaktion) eingeteilt. Als Kontrolllösungen dienten Kochsalz (Negativkontrolle) und Histamin (Positivkontrolle). Folgende Allergene wurden getestet:

Inhalationsallergene

- Pollen von Birke,
- Pollen von Gräsern,
- Pollen von Roggen,
- Pollen von Beifuß,
- Sporen von Cladosporium (Schimmelpilz),
- Sporen von Alternaria (Schimmelpilz),
- Hausstaubmilbe,
- Katzenschuppen,
- Hundeschuppen.

Nahrungsmittelallergene

- Kuhmilch,
- Hühnerei,
- Weizenmehl,
- Erdnuss,
- Soja.

Der Haut-Prick-Test wurde nach einer gründlichen Hautbegutachtung, von Ärzten der Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Venerologie (Prof. Dr. med. H. Gollnick, Prof. Dr. med. B. Bonnekoh) der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg durchgeführt. Die Ergebnisse der Hautbegutachtung am Untersuchungstag (quantitative und qualitative Erfassung eines atopischen Ekzems/ Neurodermitis, nicht Bestandteil des vorliegenden Berichtes) und des Haut-Prick-Testes wurden dokumentiert. Das Ergebnis wurde den Eltern unmittelbar nach der Untersuchung in einem Beratungsgespräch mitgeteilt.

Ziele der Erhebung waren:

- Prävalenzen und Trends allergischer Erkrankungen, Symptome und Sensibilisierungen unter Beachtung regionaler Besonderheiten sowie
- den Zusammenhang zwischen Diagnosen und Symptomen bzw. Diagnosen und Sensibilisierungen darzustellen, und
- Einflussfaktoren auf allergische Erkrankungen zu ermitteln.

3.2 Ergebnisse

Das untersuchte Datenmaterial wurde auf Kinder beschränkt, die mindestens zwei Jahre am jetzigen Wohnort wohnten. Bei dem Trend für Sachsen-Anhalt (gesamt) wurden neben den Regionen Halle, Magdeburg, Merseburg und der Altmark zusätzlich die Daten aus Halberstadt (155 Probanden) verwendet. Für Halberstadt konnten keine Trends dargestellt werden, da nur für 2003 Daten vorlagen.

3.2.1 Bronchialasthma

Prävalenz, Trend

Bronchialasthma wurde von 1991 bis 2003 bei 2,2% (394 von 18.258) der befragten Kinder erfasst. Die Gesamt-Prävalenz war in Merseburg am höchsten (3,6%), gefolgt von Halle (2,8%), Magdeburg (1,9%), der Altmark (1,5%) und Halberstadt (Daten von 2003: 0/111=0%)

Bronchialasthma nahm seit 1991 in allen Untersuchungsorten signifikant zu. Die Prävalenz lag 1991 im Mittel bei 1,6% und stieg bis 2003 auf 3,8% an.

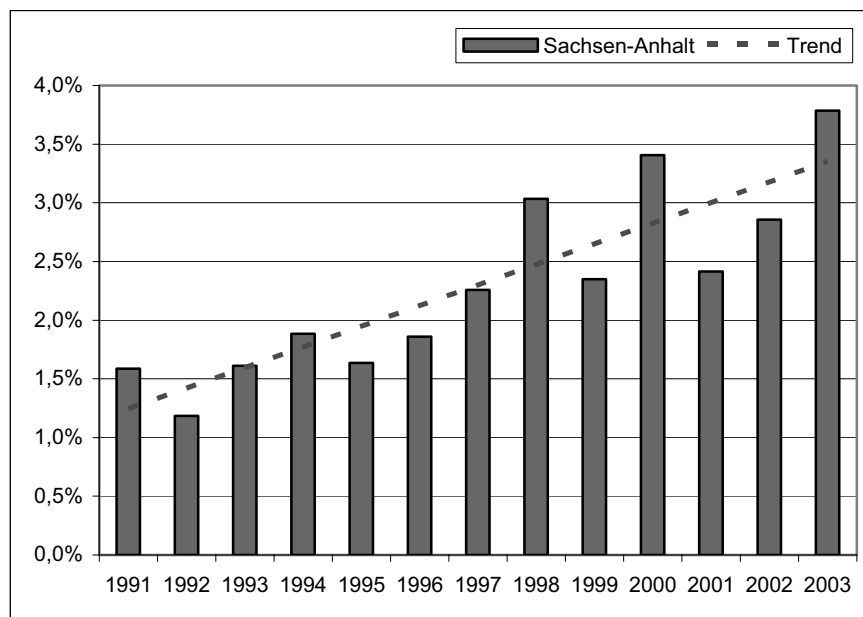


Abbildung 3: Prävalenzen und Trend des Bronchialasthmas bei einzuschulenden Kindern, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

Leitsymptome, Sensibilisierung

Pfeifende und fiepende Atemgeräusche wurden als häufigstes Symptom einer Asthmaerkrankung nach Arzt diagnose angegeben und waren hoch signifikant mit der Diagnose assoziiert. Dabei war die Lebenszeitprävalenz (irgendwann einmal pfeifende und fiepende Atemgeräusche) erwartungsgemäß mit 87,4% häufiger als die Prävalenz in den letzten 12 Monaten vor der Einschuluntersuchung mit 58,1%. Kinder mit Asthmadignose hatten pfeifende und fiepende Atemgeräusche bei körperlicher Anstrengung in 42,1% der Fälle (siehe Tabelle 3).

Die Lebenszeitprävalenz pfeifender oder fiepender Atemgeräusche war mit 15,4% weit höher als Bronchialasthma, nahm von 1991 bis 1994 geringfügig ab und stagnierte von 1995 bis 2003. Pfeifende und fiepende Atemgeräusche in den letzten 12 Monaten wurden erst seit 1994 erfasst. Der Mittelwert für Sachsen-Anhalt lag bei 5,4%. Eine Trendentwicklung wurde nicht beobachtet.

Reizhusten war ebenfalls hoch signifikant mit einer Asthmadignose assoziiert. So hatten 49% der Kinder in den letzten 12 Monaten Reizhusten und 33,9% der Kinder husteten häufig beim Aufstehen oder sonst im Laufe des Tages, ohne erkältet zu sein. Das Symptom „Reizhusten in den letzten 12 Monaten“ nahm von 1991 bis 2003 signifikant zu. Der Trend entspricht dem des Bronchialasthmas (siehe Abbildung 6-7).

60,1% der Kinder mit Asthma erhielten zur Zeit der Einschuluntersuchung Medikamente (Antiasthmatica).

Asthma war insbesondere mit einer Sensibilisierung gegen Birkenpollen und Hausstaubmilben assoziiert. Bei 16,4% der Kinder mit Asthma zeigte der Haut-Prick-Test Birke eine positive Reaktion an (OR 4;487; 95%-KI: 2,286-8,806). Der Haut-Prick-Test auf Hausstaubmilben ergab bei 17,9% der Kinder mit Asthma eine Reaktion bei vergleichbarer Signifikanz (OR: 3,368; 95%-KI: 1,767-6,419). Im Vergleich dazu hatten lediglich 4,2% der Kinder ohne Asthma eine Sensibilisierung gegenüber Birkenpollen und 6,1% eine Sensibilisierung gegen Hausstaubmilben (siehe Tabelle 4).

Einflussfaktoren

Es wurden diejenigen Einflussfaktoren hinsichtlich eines möglichen Zusammenhangs mit Bronchialasthma untersucht, für die von 1991 bis 2003 Angaben in ausreichendem Maße durch die Fragebogenerhebung vorlagen.

Danach kam Asthma bei Mädchen seltener vor als bei Jungen (OR: 0,51; 95% KI: 0,4-0,6) und wurde deutlich öfter bei Kindern gefunden, deren Eltern ebenfalls an Asthma litten (OR: 3,1; 95% KI: 2,1-4,5). Der Einfluss einer Asthmaerkrankung der Eltern, insbesondere der Mutter, war bei Jungen stärker ausgeprägt als bei Mädchen. Darüber hinaus hatten auch eine Allergie und die Neigung zu Erkältungskrankheiten bei mindestens einem Elternteil einen signifikanten Einfluss auf die Asthmahäufigkeit der Kinder.

Das Leben in einer feuchten Wohnung war mit einer erhöhten Asthmaprävalenz assoziiert (OR: 1,6; 95% KI: 1,1-2,5).

Ein Zusammenhang zwischen Übergewicht (Body-Mass-Index) und Asthma konnte nur bei Mädchen nachgewiesen werden (OR: 1,1; 95% KI: 1,03-1,13).

3.2.2 Heuschnupfen

Prävalenz, Trend

Heuschnupfen wurde von 1991 bis 2003 bei 1,9% (343 von 18.376) der befragten Kinder erfasst. Die Gesamt-Prävalenz war in Merseburg (2,4%) am höchsten, gefolgt von Magdeburg (2,1%), Halle (2,0%), der Altmark (1,8%) und Halberstadt (0,9%, Daten nur von 2003).

Heuschnupfen nahm von 1991 bis 1999 in allen Untersuchungsorten deutlich zu. Seit 2001 deutet sich ein abnehmender Trend an. Die Prävalenz lag 1991 im Mittel bei 1,4%, stieg bis 2000 auf 3,2% an und erreichte 2003 ein Niveau von 1,9%.

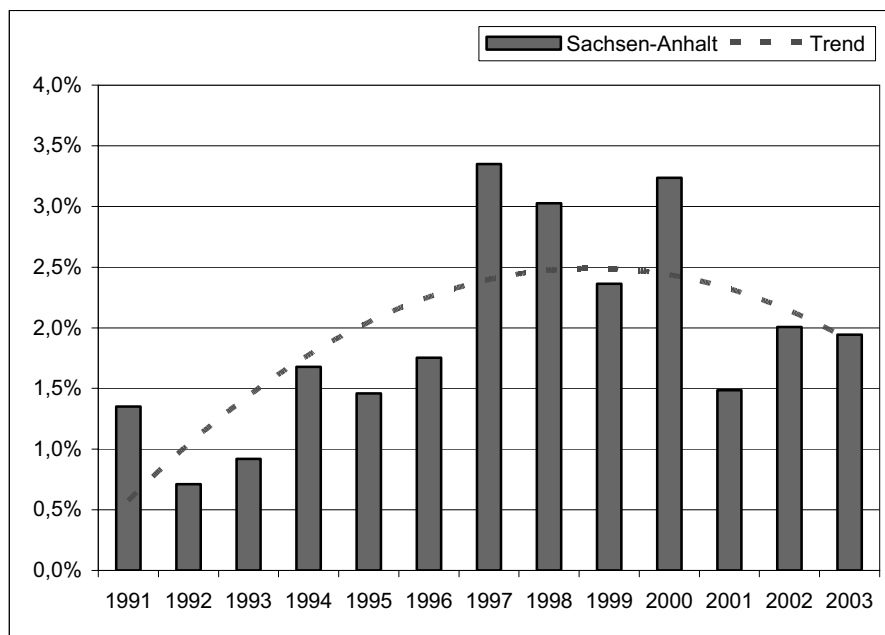


Abbildung 4: Prävalenzen und Trend des Heuschnupfens bei einzuschulenden Kindern, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

Leitsymptome, Sensibilisierung

57,8% der Kinder mit Heuschnupfen (nach Arztdiagnose) hatten in den letzten 12 Monaten häufig eine laufende oder verstopfte Nase, 52,2% hatten Niesanfälle. Gerötete oder juckende Augen wurden bei 48,1% der Kinder beobachtet. 36,9% der Kinder hatten irgendwann einmal pfeifende oder fiepende Atemgeräusche – also typische Asthmasymptome. Der für Asthma ebenfalls typische Reizhusten wurde bei 36,4% der Kinder mit Heuschnupfen beobachtet (siehe Tabelle 3).

Das für Heuschnupfen typische Symptom „Niesanfälle in den letzten 12 Monaten“ war von 1991 bis 2000 zunehmend und stagnierte von 2001 bis 2003. Der Trend entsprach dem der Diagnose Heuschnupfen (siehe Abbildung 8-9).

Heuschnupfen war stark mit einer Sensibilisierung gegen Birkenpollen und Gräser assoziiert. Bei 26,6% der Kinder mit Heuschnupfen zeigte der Haut-Prick-Test Birke eine positive Reaktion an (OR 8,8; 95%-KI: 4,9-15,8). Der Haut-Prick-Test auf Gräser ergab bei 50,0% der Kinder mit Heuschnupfen eine Reaktion bei vergleichbarer Signifikanz (OR: 8,4; 95%-KI: 5,1-13,9). Im Vergleich dazu hatten lediglich 3,9% der Kinder ohne Heuschnupfen eine Sensibilisierung gegenüber Birkenpollen und 10% eine Sensibilisierung gegen Gräserpollen (siehe Tabelle 4).

Einflussfaktoren

Es wurden diejenigen Einflussfaktoren hinsichtlich eines möglichen Zusammenhangs mit Heuschnupfen untersucht, für die von 1991 bis 2003 Angaben in ausreichendem Maße durch die Fragebogenerhebung vorlagen.

Danach kam Heuschnupfen bei Mädchen seltener vor als bei Jungen (OR: 0,51; 95% KI: 0,4-0,7) und wurde deutlich öfter bei Kindern gefunden, deren Eltern ebenfalls an Heuschnupfen (OR: 6,0; 95% KI: 4,3-8,3), aber auch anderen allergischen Erkrankungen litten (OR: 1,6; 95% KI: 1,2-2,3).

3.2.3 Ekzem/ Neurodermitis

Prävalenz, Trend

Ein Ekzem wurde von 1991 bis 2003 bei 16,7% (3076 von 18.258) der befragten Kinder erfasst. Die Gesamt-Prävalenz war in Magdeburg (17,9%) am höchsten, gefolgt von Halle (17,2%), der Altmark (15,5%), Halberstadt (14,7%, nur Daten von 2003) und Merseburg (14,3%).

Der Anteil der Kinder mit Ekzem nahm insbesondere von 1991 bis 1999 in allen Untersuchungsorten deutlich zu. Die Prävalenz lag 1991 im Mittel bei 14,9% und stieg bis 2003 auf 20,7%.

Neurodermitis wurde erst seit 1994 erfasst. Auch hier war die Zunahme von 12,4% im Jahr 1994 auf 19,7% im Jahr 2003 hoch signifikant

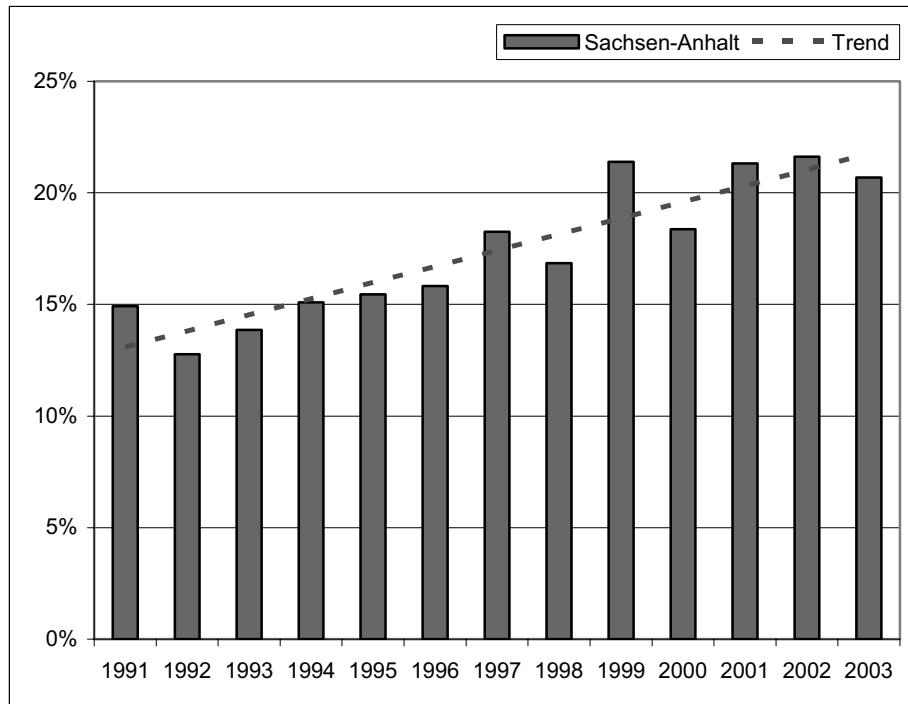


Abbildung 5: Prävalenzen und Trend des Ekzems bei einzuschulenden Kindern, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

Leitsymptome, Sensibilisierung

Das für ein Ekzem/ eine Neurodermitis typische Symptom „juckender Hautauschlag über mindestens 6 Monate“ wurde im Mittel bei 11,3% der Kinder erfasst. Der Anteil war geringer, als die Angabe „Ekzem nach Arztdiagnose“ erwarten ließ. Der Trend war signifikant zunehmend und entsprach damit der Trendentwicklung beim Ekzem/ der Neurodermitis (siehe Abbildung 10-11).

Kinder mit Ekzem/ Neurodermitis waren deutlich häufiger gegen Inhalationsallergene sensibilisiert als Kinder ohne diese Diagnose (positives Ergebnis im Haut-Prick-Test: 31,3%, OR: 2,615; 95% KI: 2,107-3,246) Im Gegensatz dazu waren nur 14,8% der Kinder ohne Ekzem/Neurodermitis gegen Inhalationsallergene sensibilisiert. Ein für Ekzem/ Neurodermitis spezifisches Inhalationsallergen wurde nicht gefunden (siehe Tabelle 4).

Einflussfaktoren

Alle Einflussfaktoren, die im Verlaufe der Studie vollständig erfasst wurden und wesentlich erschienen, wurden hinsichtlich eines möglichen Zusammenhangs mit Ekzem/ Neurodermitis untersucht.

Eine allergische Erkrankung der Eltern (OR: 1,3; 95% KI: 1,2-1,5) und insbesondere ein Ekzem bei mindestens einem Elternteil (OR: 4,1, 95% KI: 3,6-4,7) hatten den größten Einfluss auf die Entwicklung eines Ekzems bei den Kindern.

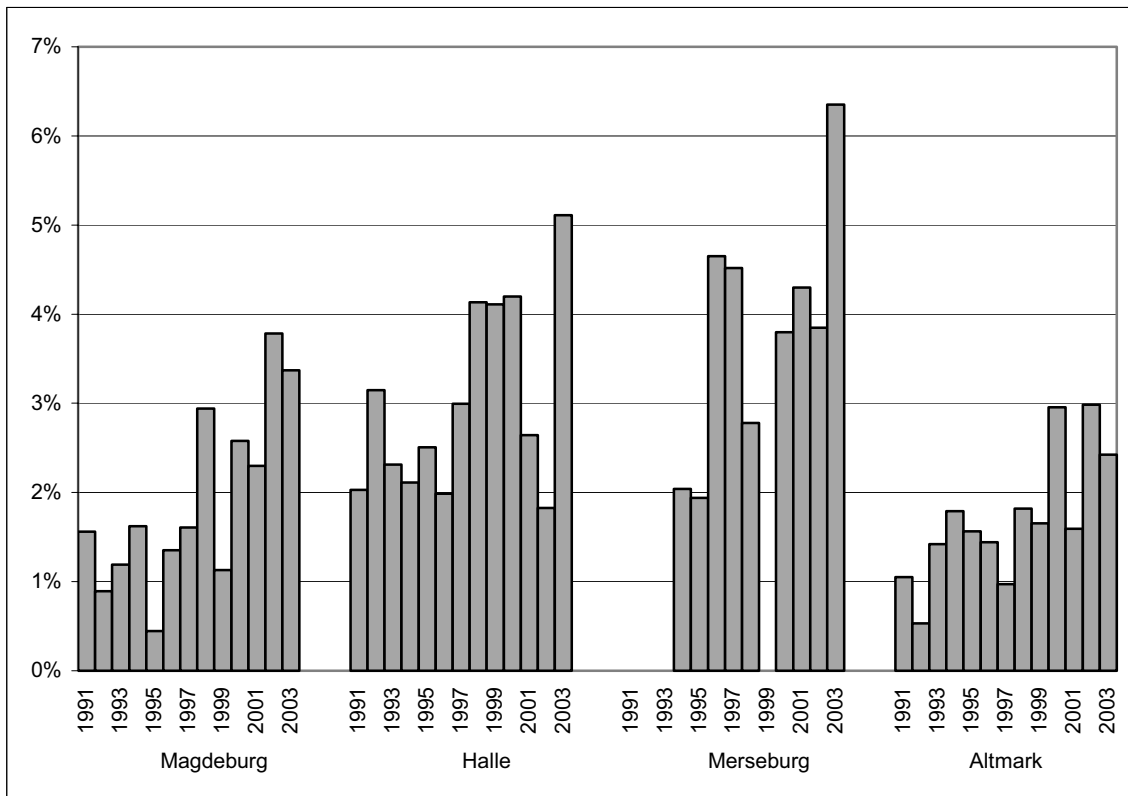


Abbildung 6: Bronchialasthma nach Arzt diagnose, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991-2003

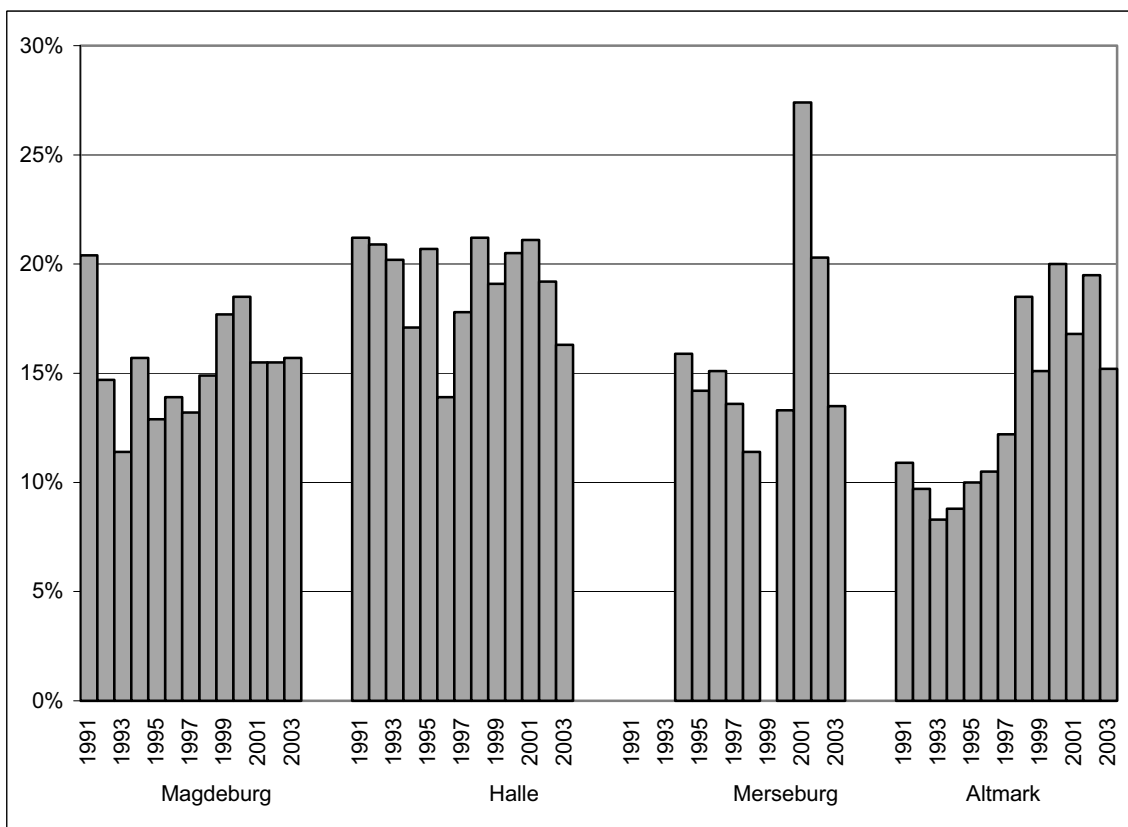


Abbildung 7: Reizhusten in den letzten 12 Monaten, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991-2003

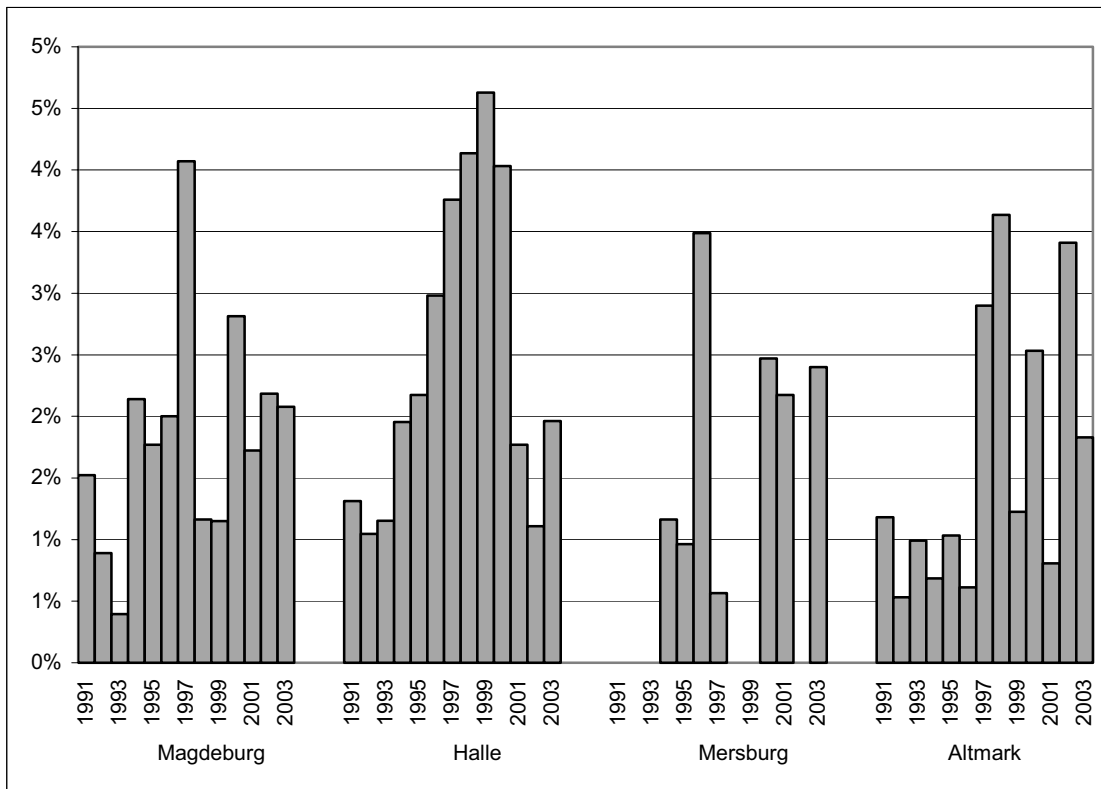


Abbildung 8: Heuschnupfen nach Arzt diagnose, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991-2003

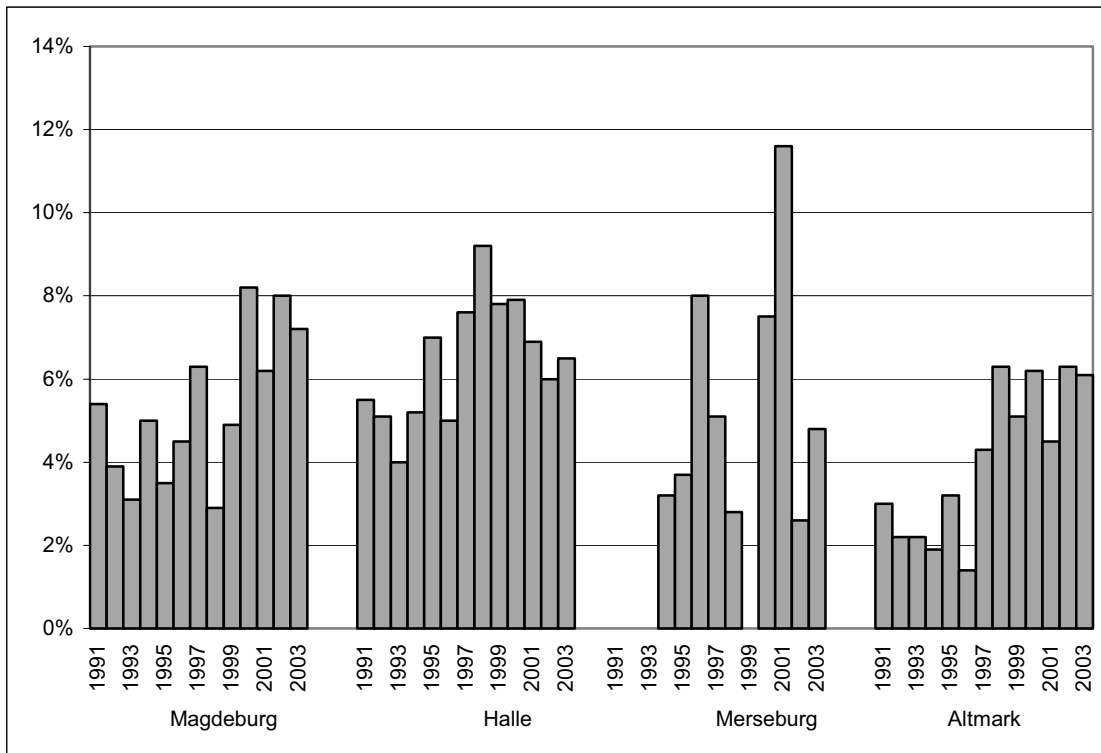


Abbildung 9: Niesanfälle in den letzten 12 Monaten, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991-2003

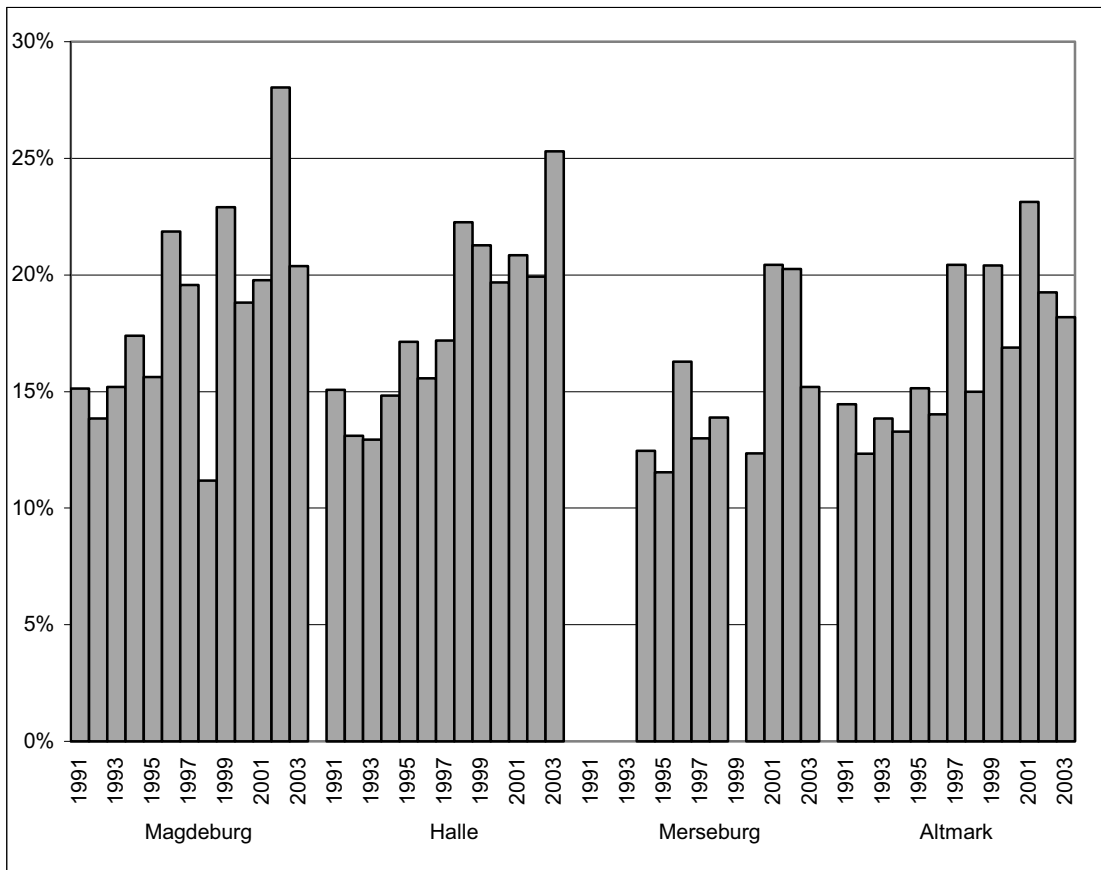


Abbildung 10: Ekzem nach Arzt diagnose, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt , 1991-2003

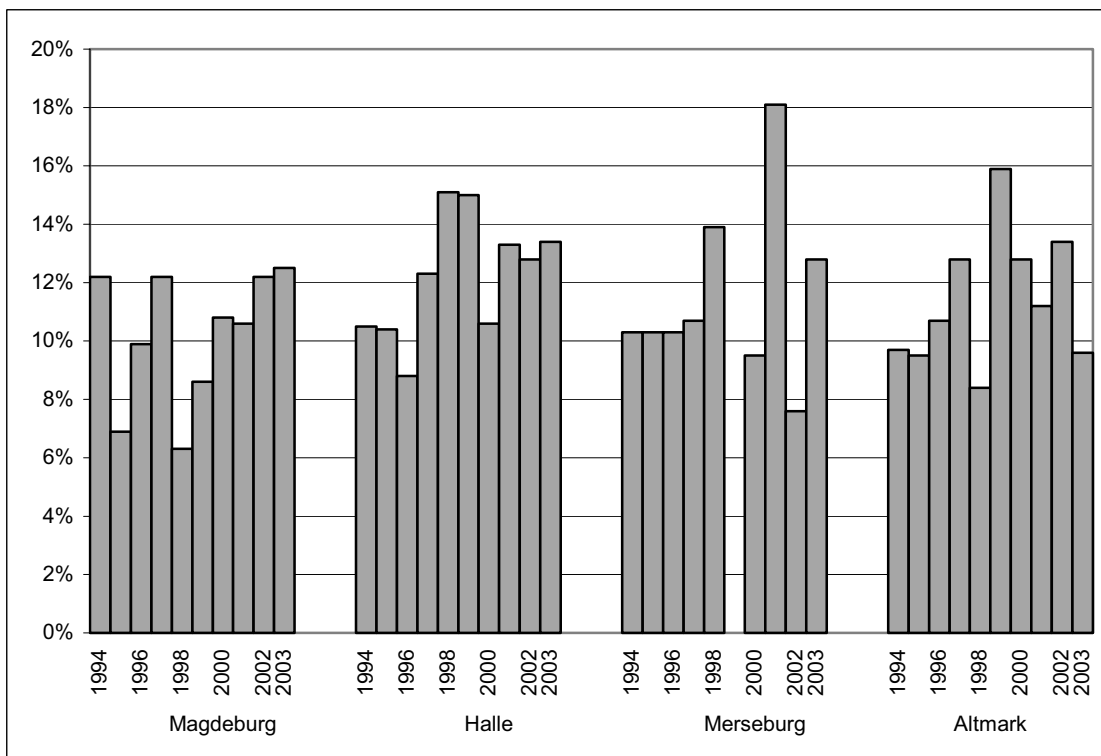


Abbildung 11: Jemals juckender Hautausschlag über mindestens 6 Monate, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1994-2003

3.2.4 Ganzjähriger allergischer Dauerschnupfen

Ein ganzjähriger allergischer Dauerschnupfen wurde von 1994 bis 2003 bei 0,9% der einzuschulenden Kinder (119 von 13.057) erfasst. Die Gesamt-Prävalenz war in Halberstadt am höchsten (1,3%, nur Daten von 2003), gefolgt von Halle (1,1%), Merseburg (1,0%), Magdeburg (0,9%) und der Altmark (0,7%). Eine Trendentwicklung war bei insgesamt sehr geringen Fallzahlen nicht zu beobachten.

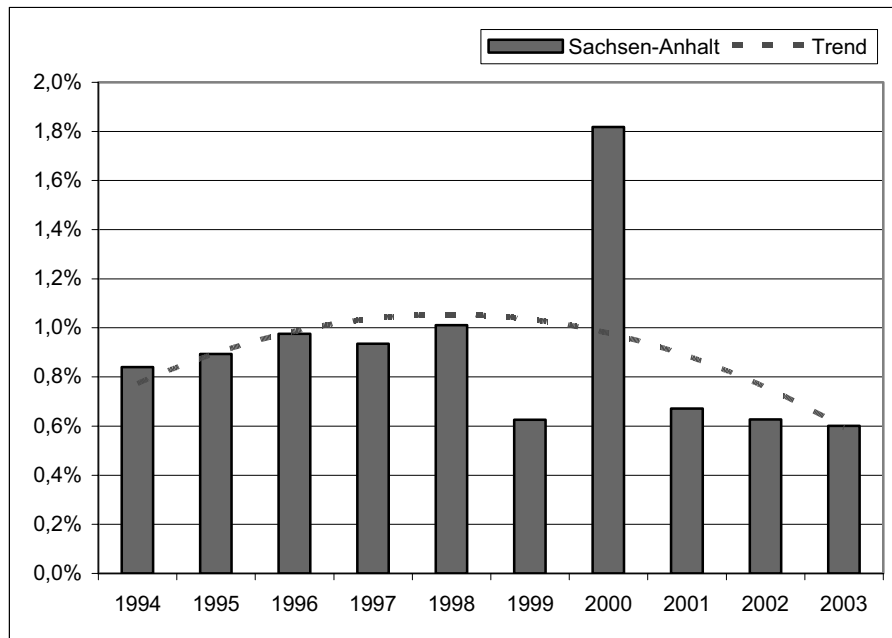


Abbildung 12: Prävalenzen und Trend des ganzjährigen allergischen Dauerschnupfens bei einzuschulenden Kindern, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

3.2.5 Allergie

Prävalenz, Trend

Die Angabe einer Allergie nach Arzt diagnose wurde von 1991 bis 2003 bei 9,1% (1705 von 18.831) der befragten Kinder erfasst. Die Gesamt-Prävalenz war in Halle am höchsten (10,3%), gefolgt von Magdeburg (8,9%), der Altmark (8,2%), Merseburg-Querfurt (7,7%) und Halberstadt (6,1%, nur Daten von 2003).

Allergien nach Arzt diagnose haben von 1991 bis 2003 nur in Halle, nicht jedoch in den übrigen Untersuchungsorten, zugenommen. In Halle stieg die Prävalenz von 9,9% im Jahr 1991 auf 11,9% im Jahr 2003.

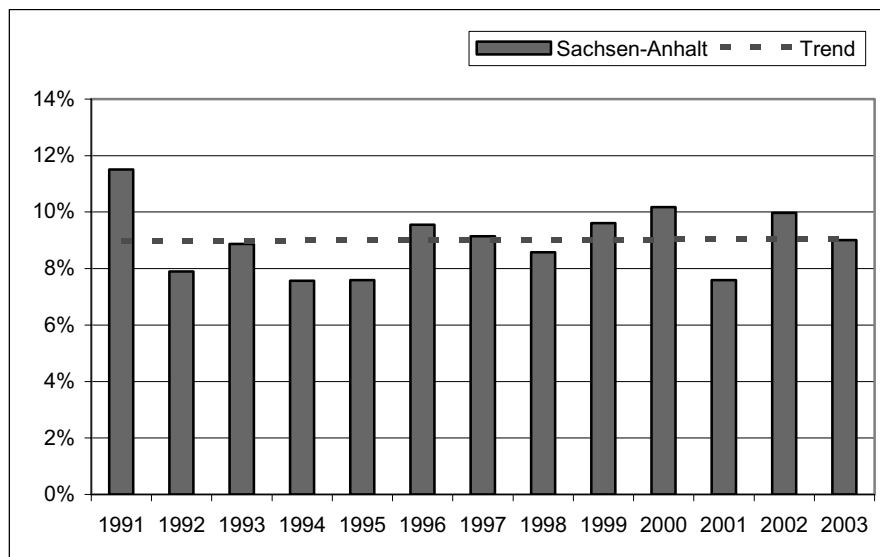


Abbildung 13: Prävalenzen und Trend der „Allergie nach Arzt diagnose“ bei einzuschulenden Kindern, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

Leitsymptome, Sensibilisierung

Der Fragebogenangabe „Allergie nach Arzt diagnose“ konnten erwartungsgemäß keine typischen Leitsymptome zugeordnet werden. Am häufigsten waren pfeifende und fiepende Atemgeräusche (35,9%) und Reizhusten (28,1%), die eine Asthmadiagnose nahe legen, gefolgt von juckendem Hautausschlag (29,1%), der für Ekzem/ Neurodermitis spricht und eine häufig laufende und verstopfte Nase (24,3) als Zeichen für Heuschnupfen oder allergischen Dauerschnupfen angegeben. Über alle für eine Allergie typischen Symptome wurden im Vergleich zu Kindern ohne ärztlich diagnostizierte atopische Erkrankung signifikant häufiger berichtet (siehe Tabelle 3).

Einflussfaktoren

Alle Einflussfaktoren, die im Verlaufe der Studie vollständig erfasst wurden und wesentlich erschienen, wurden hinsichtlich eines möglichen Zusammenhangs mit der Angabe „Allergie nach Arzt diagnose“ untersucht.

Am stärksten war eine Allergie bei mindestens einem Elternteil mit einer „Allergie nach Arzt diagnose“ beim Kind assoziiert (OR: 2,3, 95% KI: 2,0-2,7). Darüber hinaus hatte das Leben in einer feuchten Wohnung einen signifikanten Einfluss (OR: 1,4, 95% KI: 1,2-1,7). Faktoren, die für Halle spezifisch sind und den allein dort zunehmenden Trend erklären könnten, wurden nicht identifiziert.

3.2.6 Unverträglichkeit gegenüber Nahrungsmitteln

Eine Unverträglichkeit gegenüber Nahrungsmitteln wurde 2003 erstmals erfragt. Bei 13,3% (269 von 2030) der Kinder waren Unverträglichkeiten beobachtet worden.

Hautbeschwerden im Zusammenhang mit Nahrungsmittelunverträglichkeit hatten 9,7% der einzuschulenden Kinder (196 von 2030). Im Vordergrund standen:

- Hautausschlag (62,5% der Kinder mit Nahrungsmittelunverträglichkeit) und
- Juckreiz der Haut (23,0% der Kinder mit Nahrungsmittelunverträglichkeit).

Darmbeschwerden im Zusammenhang mit Nahrungsmittelunverträglichkeit traten bei 3,2% der einzuschulenden Kinder auf. Im Vordergrund standen:

- Durchfall und Darmkrämpfe (19,3% der Kinder mit Nahrungsmittelunverträglichkeit) sowie
- Blähungen und Verstopfungen (8,9% der Kinder mit Nahrungsmittelunverträglichkeit).

Bei 10,8% der Kinder mit Nahrungsmittelunverträglichkeit traten Kribbeln, Brennen oder Schwellungen der Mundschleimhaut auf.

Am häufigsten wurden Unverträglichkeit gegen Orangen angegeben (24,5% der Kinder mit Unverträglichkeit), gefolgt von Milch und Erdbeere (jeweils 20,4%), Kiwi (17,1%) und roher Tomate (13,4%).

Sensibilisierungen gegenüber Nahrungsmitteln wurden nur sehr selten nachgewiesen (Haut-Prick-Test: 17 von 555 Kinder, spezifisches IgE: 50 von 443 Kinder). Bei Kindern, die unter Nahrungsmittelunverträglichkeiten litten, wurden nur sehr vereinzelt Sensibilisierungen nachgewiesen.

Tabelle 3: Zusammenhang zwischen Diagnosen und Symptomen allergischer Erkrankungen

Symptome, wenn entsprechende Diagnose vorlag	Je Bronchialasthma (Nmax=462)	Je Heuschnupfen (Nmax=409)	Je allergischer Dauerschnupfen (Nmax=166)	Je Ekzem (Nmax=3287)	Allergie (Nmax=1737)	Keine atopische Erkrankung (Nmax=12660)
Irgendwann einmal pfeifende oder fiepende Atemgeräusche	87,4% (13,2%) 45,783 (34,651-60,490)	36,9% (14,6%) 3,434 (2,798-4,216)	42,8% (14,7%) 4,344 (3,185-5,925)	24,6% (13,2%) 2,139 (1,951-2,346)	35,9% (13,4%) 3,621 (3,253-4,032)	11,1% (25,9%) 0,356 (0,325-0,389)
pfeifende oder fiepende Atemgeräusche in den letzten 12 Monaten	58,1% (3,8%) 34,797 (28,426-42,595)	24,7% (4,8%) 6,541 (5,146-8,314)	27,9% (4,9%) 7,425 (5,247-10,506)	11,3% (4,0%) 3,063 (2,666--3,520)	20,8% (3,9%) 6,400 (5,537-7,398)	2,7% (12,1%) 0,203 (0,176-0,234)
jemals pfeifende oder fiepende Atemgeräusche während oder nach körperlicher Anstrengung	42,1% (1,3%) 53,951 (42,756-68,079)	15,2% (2,0%) 8,702 (6,433- 11,770)	15,7% (2,1%) 8,592 (5,535-13,338)	5,9% (1,6%) 3,828 (3,130-4,682)	11,5% (1,6%) 8,117 (6,639-9,925)	0,9% (6,5%) 0,125 (0,099-0,157)
Reizhusten ohne Erkältung in den letzten 12 Monaten	40,6% (8,6%) 7,275 (5,972-8,861)	26,8% (9,0%) 3,686 (2,923-4,649)	37,3% (9,1%) 5,927 (4,288-8,194)	15,0% (8,4%) 1,929 (1,718-2,167)	21,7% (8,5%) 2,992 (2,618-3,419)	7,2% (15,0%) 0,442 (0,395-0,494)
Reizhusten	49,0% (14,5%) 5,642 (4,745-6,708)	36,4% (15,0%) 3,242 (2,654-3,960)	45,3% (15,2%) 4,612 (3,365-6,319)	21,7% (14,2%) 1,670 (1,534-1,820)	28,1% (14,4%) 2,334 (2,111-2,581)	13,0% (22,7%) 0,507 (0,463-0,555)
häufiges Husten beim Aufstehen oder sonst im Laufe des Tages	33,9% (4,9%) 9,934 (8,244-11,972)	18,9% (5,3%) 4,155 (3,268-5,283)	26,7% (4,7%) 7,340 (5,161-10,439)	8,8% (5,0%) 1,837 (1,620-2,084)	13,4% (4,9%) 2,973 (2,594-3,406)	3,5% (8,8%) 0,379 (0,328-0,438)
häufig gerötete oder juckende Augen	18,3% (3,6%) 5,919 (4,700-7,454)	48,1% (3,1%) 28,759 (23,545-35,128)	32,3% (3,5%) 12,965 (9,227-18,216)	8,8% (3,1%) 3,027 (2,642-3,468)	14,8% (3,0%) 5,677 (4,930-6,537)	2,0% (9,0%) 0,203 (0,172-0,240)

Symptome, wenn entsprechende Diagnose vorlag	Je Bronchialasthma (Nmax=462)	Je Heuschnupfen (Nmax=409)	Je allergischer Dauerschnupfen (Nmax=166)	Je Ekzem (Nmax=3287)	Allergie (Nmax=1737)	Keine atopische Erkrankung (Nmax=12660)
Niesanfälle	26,2% (4,5%) 7,592 (6,191-9,311)	52,2% (4,1%) 25,620 (21,021-31,224)	51,3% (4,9%) 20,258 (14,717-27,884)	10,3% (4,0%) 2,740 (2,418-3,104)	17,3% (3,8%) 5,482 (4,817-6,238)	3,2% (11,6%) 0,250 (0,217-0,287)
Häufig laufende oder verstopfte Nase	31,1% (8,8%) 4,678 (3,873-5,651)	57,8% (8,4%) 14,924 (12,302-18,104)	75,9% (7,6%) 38,570 (26,904-55,296)	14,7% (8,4%) 1,889 (1,707-2,091)	24,3% (8,0%) 3,692 (3,309-4,118)	5,6% (15,2%) 0,332 (0,296-0,373)
irgendwann einmal juckender Hautausschlag über mehr als 6 Monate	32,8% (10,4%) 4,205 (3,438-5,144)	27,5% (10,6%) 3,209 (2,555-4,030)	29,3% (10,7%) 3,471 (2,479-4,860)	50,8% (3,2%) 31,335 (27,886-35,212)	29,1% (9,6%) 3,888 (3,446-4,386)	2,5% (36,8%) 0,043 (0,038-0,049)
juckender Hautausschlag über mehr als 6 Monate in den letzten 12 Monaten	17,7% (5,6%) 3,618 (2,813-4,654)	13,8% (5,7%) 2,649 (1,963-3,576)	16,6% (5,8%) 3,244 (2,136-4,928)	30,0% (1,4%) 31,302 (26,616-36,813)	15,8% (5,1%) 3,453 (2,960-4,029)	1,1% (20,7%) 0,041 (0,034-0,050)
Asthma-Anfälle	41,9% (0,2%) 384,544 (272,241-543,173)	14,9% (0,8%) 21,555 (15,904-29,213)	15,4 (1,0%) 17,908 (11,304-28,371)	3,6% (0,6%) 6,424 (5,013-8,231)	7,5% (0,5%) 17,023 (13,255-21,863)	0,1% (4,4%) 0,017 (0,009-0,033)

Nmax in Überschrift

1. Prozentzahl
2. Prozentzahl (in Klammern)
3. Wert
4. Wert (in Klammern)

Anzahl Diagnose positiv

- Symptom aufgetreten bei Kindern mit positiver Diagnose
- Symptom aufgetreten bei Kindern ohne diese Diagnose
- Odds Ratio
- 95% -Konfidenzintervall

Tabelle 4: Zusammenhang zwischen Sensibilisierung (Haut-Prick-Test, ImmunoCAP-Test) und Diagnosen allergischer Erkrankungen

Sensibilisierung	Je Asthma	Je Heuschnupfen	Je allergischer Dauerschnupfen	Je Ekzem
Probandenzahl Haut-Prick-Test	2666	2673	2396	2689
Inhalationsallergene	38,8% (17,3%) 3,037 (1,838-5,015)	60,9% (16,6%) 7,796 (4,670-13,017)	40,0% (17,8%) 3,070 (1,370-6,881)	31,3% (14,8%) 2,615 (2,107-3,246)
Inhalationsallergene außer Hausstaubmilbe	32,8% (13,7%) 3,080 (1,828-5,191)	56,3% (13,1%) 8,551 (5,151-14,195)	32,0% (14,0%) 2,900 (1,242-6,774)	26,9% (11,4%) 2,846 (2,260-3,585)
Birke	16,4% (4,2%) 4,487 (2,286-8,806)	26,6% (3,9%) 8,8 (4,885-15,854)	12,0% (4,7%) 2,776 (0,819-9,416)	12,0% (2,9%) 4,645 (3,235-6,671)
Gräser	28,4% (11,2%) 3,152 (1,827-5,436)	50,0% (10,65) 8,419 (5,078-13,958)	28,0% (11,3%) 3,052 (1,263-7,374)	22,2% (9,4%) 2,748 (2,144-3,522)
Roggen (nur Daten von 2003)	25,0% (6,4%) 4,865 (1,484-15,941)	30,0% (6,3%) 6,388 (1,577-25,882)	0,0% (6,9%)	16,4% (4,9%) 3,814 (1,977-7,357)
Beifuß	7,7% (2,7%) 3,044 (1,181-7,845)	15,0% (2,5%) 6,937 (3,260-14,760)	4,0% (2,8%) 1,455 (0,194-10,913)	6,3% (2,0%) 3,232 (2,003-5,214)
Hausstaubmilbe	17,9% (6,1%) 3,368 (1,767-6,419)	15,6% (6,2%) 2,813 (1,406-5,628)	16,0% (6,4%) 2,778 (0,942-8,196)	11,8% (5,2%) 2,452 (1,778-3,383)
Probandenzahl spezifisches IgE	3038	3040	2122	3045
Inhalationsallergene	42,2% (18,6%) 3,195 (1,929-5,292)	72,5% (17,6%) 12,301 (7,204-21,005)	39,1% (18,8%) 2,782 (1,196-6,473)	32,4% (16,4%) 2,452 (2,002-3,004)
Inhalationsallergene außer Hausstaubmilbe	37,5% (12,7%) 4,133 (2,463-6,934)	71,4% (11,8%) 18,594 (10,940-31,601)	34,8% (12,6%) 3,707 (1,557-8,828)	26,3% (10,5%) 3,056 (2,442-3,824)
Roggen (nur Daten von 2003)	26,7% (7,0%) 4,861 (1,460-16,186)	42,9% (6,8%) 10,225 (2,187-47,799)	0,0% (7,5%)	15,1% (5,9%) 2,828 (1,417-5,642)
Lieschgras	31,3% (10,3%) 3,963 (2,306-6,812)	62,9% (9,5%) 16,068 (9,745-26,493)	30,4% (9,7%) 4,064 (1,653-9,994)	21,7% (8,5%) 2,985 (2,344-3,801)
Birke	23,4% (3,9%) 7,537 (4,106-13,835)	25,7% (3,9%) 8,588 (4,869-15,147)	9,1% (4,3%) 2,205 (0,508-9,579)	11,1% (2,9%) 4,234 (2,982-6,013)
Beifuß	20,3% (4,9%) 4,999 (2,658-9,401)	35,7% (4,6%) 11,552 (6,880-19,398)	13,6% (5,0%) 3,021 (0,880-10,373)	10,4% (4,0%) 2,809 (2,012-3,923)
Hausstaubmilbe	25,0% (9,3%) 3,237 (1,814-5,777)	21,4% (9,5%) 2,603 (1,452-4,668)	18,2% (9,5%) 2,115 (0,709-6,311)	16,9% (8,2%) 2,259 (1,742-2,928)

Erläuterung der Werte:

1. Prozentzahl
2. Prozentzahl (in Klammern)
3. Wert
4. Wert (in Klammern)

- Symptom aufgetreten bei Kindern mit positiver Diagnose
 Symptom aufgetreten bei Kindern ohne diese Diagnose
 Odds Ratio
 95% -Konfidenzintervall

3.2.7 Allergische Sensibilisierungen

Haut-Prick-Test

Von 2842 in den Jahren 1991, 1994, 1997, 2000 und 2003 mittels Haut-Prick-Test untersuchten Kindern zeigte sich bei 24,3% mindestens eine positive Reaktion/ Sensibilisierung. Der Trend war insgesamt abnehmend. Zu einer deutlichen Zunahme kam es lediglich bei den Sensibilisierungen gegen Hausstaubmilben. Sensibilisierungen gegen Pollen, insbesondere gegen Gräser, nahmen dagegen ab, ebenso Sensibilisierungen gegen Nahrungsmittelallergene. Regionale Unterschiede wurden, mit Ausnahme der Sensibilisierungen gegen Gräserpollen (mit 16,9% höherer Anteil in Magdeburg als im Landesdurchschnitt: 11,7%), nicht beobachtet.

Tabelle 5: Sensibilisierungen im Haut-Prick-Test von 1991 bis 2003

Haut-Prick-Test	N	1991	1994	1997	2000	2003	gesamt
mindestens ein positives Ergebnis	2842	28,8%	29,2%	18,9%	22,6%	21,0%	24,3%
Inhalationsallergene: gesamt	2841	18,9%	27,6%	17,9%	21,4%	20,0%	22,3%
Inhalationsallergene: Birken, Gräser, Roggen, Beifuß	2841	14,2%	18,5%	11,4%	12,4%	11,4%	14,3%
Gräser*	2841	12,8%	15,5%	9,3%	10,0%	8,5%	11,7%
Birke	2841	1,8%	6,1%	4,0%	3,9%	4,5%	4,6%
Beifuß	2559	-	4,1%	1,8%	1,2%	3,5%	3,0%
Roggen	579	-	-	-	-	7,3%	7,3%
Hausstaubmilbe**	2839	5,0%	4,5%	6,5%	9,5%	8,8%	6,6%
Katze	2839	6,8%	10,0%	3,2%	5,8%	5,0%	6,6%
Hund	579	-	-	-	-	4,7%	4,7%
Alternaria	2557	-	5,3%	2,2%	3,6%	2,9%	3,8%
Nahrungsmittelallergen gesamt	2840	11,7%	5,7%	3,2%	4,9%	3,1%	5,1%

*signifikanter Abfall, **signifikante Zunahme

Die Zunahme der Sensibilisierungen gegen Hausstaubmilben betraf ganz überwiegend die mäßigen Reaktionen (von 1,4% im Jahr 1991 auf 3,1% im Jahr 2003), aber auch die leichten Reaktionen (von 3,2% im Jahr 1991 auf 4,8% im Jahr 2003). Die starken Reaktionen nahmen ebenfalls zu (von 0,4% im Jahr 1991 auf 0,9% im Jahr 2003), während bei den insgesamt seltenen sehr starken Reaktionen (0,2%) kein Trend erkennbar war.

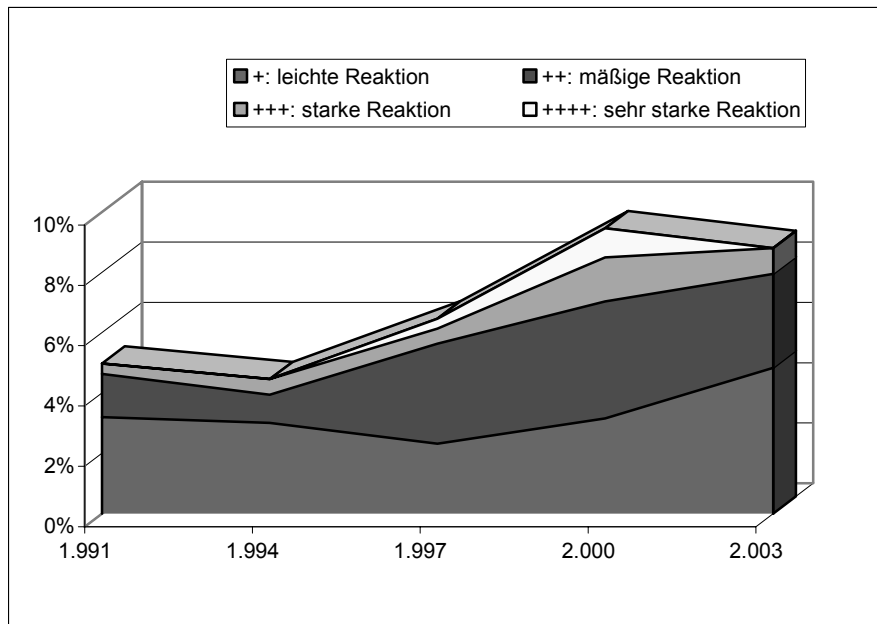


Abbildung 14: Haut-Prick-Test gegen Hausstaubmilben, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

Spezifisches IgE und Gesamt IgE

Bei den Sensibilisierungen, die durch den Nachweis von spezifischem IgE angezeigt wurden, gab es von 1991 bis 1997/2000 eine Zunahme gegen Pollenallergenen. Die Werte fielen jedoch im Jahr 2003 wieder ab. Sensibilisierungen gegen Hausstaubmilben nahmen von 1991 bis 2003 tendenziell zu. Regionale Unterschiede wurden, mit Ausnahme der Sensibilisierungen gegen Lieschgraspollen (mit 12,7% etwas höherer Anteil in Magdeburg als im Landesdurchschnitt: 11,0%), nicht beobachtet. Beim Gesamt IgE war keine Trendentwicklung zu beobachten.

Tabelle 6: Spezifisches IgE und Gesamt IgE von 1991 bis 2003

Spezifisches IgE	N	1991	1994	1997	2000	2003	gesamt
Inhalationsallergene: gesamt	3191	19,2%	18,9%	19,9%	21,9%	18,6%	19,4%
Inhalationsallergene: Birken, Gräser, Roggen, Beifuß	3191	13,7%	13,3%	14,7%	14,6%	11,5%	13,5%
Birke	3189	3,7%	5,0%	4,5%	6,4%	3,6%	4,5%
Beifuß	3185	5,2%	6,0%	6,3%	6,2%	2,6%	5,3%
Roggen	495	-	-	-	-	7,7%	7,7%
Lieschgras	3191	12,3%	10,7%	10,0%	12,6%	8,7%	11,0%
Hausstaubmilbe	3184	10,1%	8,8%	9,0%	11,5%	11,5%	9,9%
Katze	2261	-	3,3%	3,8%	3,8%	3,4%	3,5%
Gesamt-IgE\geq180 KU/l	2701	18,4%	12,3%	15,1%	18,2%	12,8%	15,2%

Die Zunahme der Sensibilisierungen gegenüber Hausstaubmilben im CAP (spezifisches IgE) entspricht dem Trend der mittels Haut-Prick-Test beobachtet wurde, war jedoch nicht signifikant. Bei einer detaillierten Betrachtung der Stärke der Reaktion (entsprechend der Klasseneinteilung von 0-6, siehe Einleitung in diesem Kapitel) wird offensichtlich, dass die niedrigen Konzentrationen an spezifischem IgE (spezifische IgE- Klasse =0) abgenommen, die mittleren und die sehr hohen (spezifische IgE-Klassen 2, 4-6) dagegen zugenommen haben.

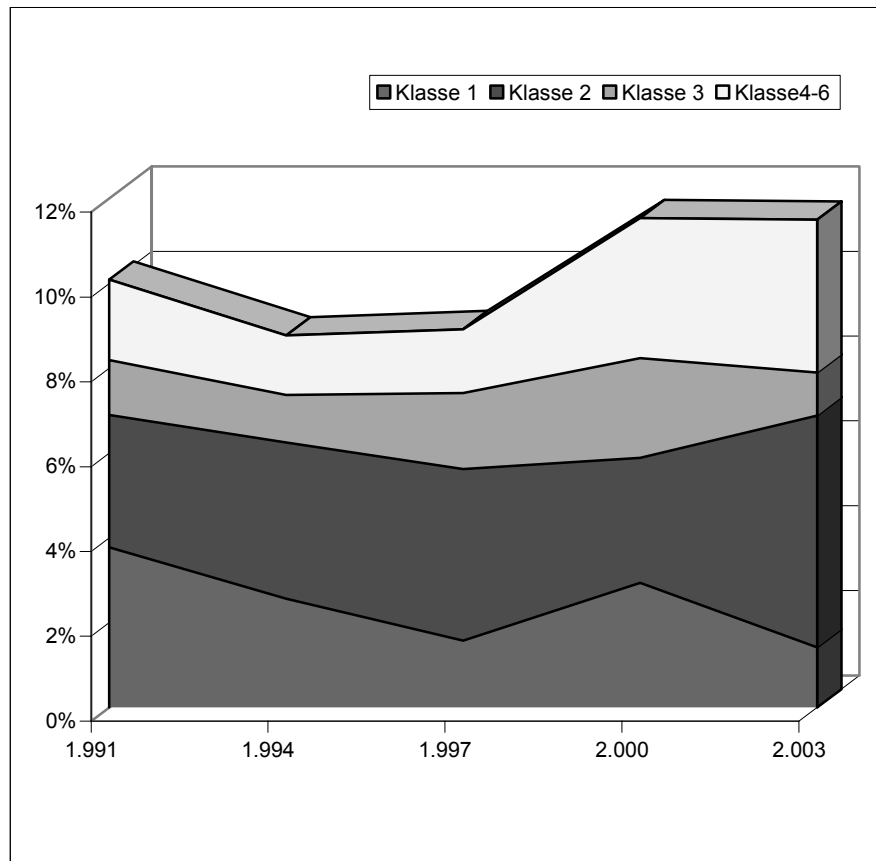


Abbildung 15: Spezifisches IgE gegen Hausstaubmilben (Klassen 1-6), Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

3.3 Diskussion / Bewertung

Bis zu 20% der im Jahr 2003 eingeschulten und im Rahmen der Schulanfängerstudie untersuchten Kinder hatten nach Angaben der Eltern mindestens einmal in ihrem Leben eine atopische Erkrankung bzw. Symptome, die auf eine atopische Erkrankung hindeuten könnten. Unter den vom Arzt diagnostizierten spezifischen Krankheitsbildern lagen das Ekzem (20,7%) bzw. die Neurodermitis (17,1%) an erster Stelle, gefolgt von Bronchialasthma (3,8%) und Heuschnupfen (1,9%). Eine Nahrungsmittelunverträglichkeit war bei 13,3% der Kinder beobachtet worden. Diese wurden jedoch ganz überwiegend nicht durch entsprechende Sensibilisierungen mit Nachweis von spezifischem IgE belegt und könnten auch als Ausdruck pseudoallergischer Reaktionen gedeutet werden.

Bronchialasthma und Heuschnupfen kamen in Halle und zum Teil auch in Merseburg (nur Bronchialasthma) häufiger vor als in Magdeburg und in Magdeburg häufiger als in der Altmark. Beim Ekzem/ bei der Neurodermitis wurden keine regionalen Unterschiede beobachtet.

Bronchialasthma und Ekzem/ Neurodermitis nahmen zwischen 1991 und 2003 kontinuierlich zu. Beim Heuschnupfen dagegen schien sich der bis 1997 zunehmende Trend zunächst nicht fortzusetzen.

Zwischen den Erkrankungen nach Arztdiagnose und den jeweils typischen Symptomen

bestand eine hoch signifikante Assoziation, die eine gute Übereinstimmung der Angaben belegt.

Den stärksten Zusammenhang zeigten Bronchialasthma und das dafür typische Symptom „pfeifende und fiepende Atemgeräusche“. Dieses Symptom wurde mindestens dreimal so häufig angegeben wie Bronchialasthma, jedoch wurde zwischen 1991 und 2003 keine Trendentwicklung beobachtet. Dies legt die Vermutung nahe, dass die Prävalenz des Bronchialasthmas eher unter- als überschätzt wird. Für den zunehmenden Trend des Bronchialasthmas spricht, dass das ebenfalls typische Symptom „Reizhusten in den letzten 12 Monaten“ signifikant zunahm.

Das Symptom „juckender Hautauschlag“ wurde weniger häufig angegeben als die ärztliche Diagnose „Ekzem“, zeigte jedoch einen entsprechenden signifikant zunehmenden Trend. Die Prävalenz des Ekzems scheint aber, im Gegensatz zum Bronchialasthma, eher überschätzt zu werden.

Heuschnupfen und sein typisches Symptom „Niesanfälle in den letzten 12 Monaten“ waren vom Trend her deckungsgleich. Die Diagnose Heuschnupfen wurde jedoch etwa dreimal seltener gestellt.

Eine Zunahme der allergischen Sensibilisierungen wurde gegenüber Hausstaubmilben beobachtet, während die bis zum Jahr 2000 ansteigenden Sensibilisierungen gegenüber Pollen im Jahr 2003 wieder abfielen.

Sowohl die Prävalenz- als auch die Trenddaten atopischer Erkrankungen fügen sich gut in das im Rahmen ähnlicher Studien gewonnene epidemiologische Gesamtbild allergischer Erkrankungen und Sensibilisierungen im Sinne einer Zunahme ein (5, 6). Die Untersuchungen zeigen jedoch auch, dass der im Jahr 2000 im Ost-West-Vergleich beobachtete Trend einer Zunahme des Heuschnupfens und der Sensibilisierungen gegen Gräserpollen sich nicht weiter fortgesetzt hat (7). Dies könnte mit einer etwas günstigeren Verkehrssituation zusammenhängen, ist jedoch mit den Daten, die zur Verfügung stehen (Fragebogenangaben zum Wohnen in der Nähe einer verkehrsreichen Straße, Messdaten des Landesamtes für Umweltschutz), weder zu belegen noch auszuschließen. Dass ein Zusammenhang zwischen Pollensensibilisierungen, Heuschnupfen und Verkehrsbelastung besteht, konnte in verschiedenen epidemiologischen Studien belegt werden (8, 9, siehe auch Kapitel „Einflussfaktoren“). Diese Studien wurden jedoch auf der Grundlage kleinräumige Messungen, z.B. Verkehrszählungen oder Stickstoffdioxid-Messungen in unmittelbarer Nähe des Wohnhauses des jeweiligen Kindes, durchgeführt.

Zu den aktuellen Schwerpunkten bei einzuschulenden Kindern gehören in Sachsen-Anhalt ganz offensichtlich das Ekzem/ die Neurodermitis und das Bronchialasthma. Mögliche, im Rahmen eigener Untersuchungen erfragte bzw. ermittelte Einflussfaktoren auf diese Erkrankungen werden im Kapitel Einflussfaktoren diskutiert. Obgleich weitere Untersuchungen zu möglichen Ursachen für den steigenden Trend atopischer Erkrankungen notwendig sind, wurden aus Gründen der allgemeinen Gesundheitsfürsorge bereits Empfehlungen zur Primärprävention veröffentlicht. Insbesondere das Stillen und die Vermeidung des Passivrauchens bereits in der Schwangerschaft werden als unterstützende Maßnahmen zur Vermeidung atopischer Erkrankungen benannt. Bei Kindern, deren Eltern bereits allergisch vorbelastet sind, wird zusätzlich die Vermeidung der Allergenexposition (pelztragende Haustiere, Hausstaubmilben) in der frühen Kindheit favorisiert (10, 11).

Literatur:

- 1 Ring, J. (Hrsg.): Epidemiologie allergischer Erkrankungen: nehmen Allergien zu? – München: MMV Medizin (1991),
- 2 Oppermann, H.; Krämer, U.: Ost-West-Schulanfängerstudie Sachsen, Sachsen-Anhalt-Nordrhein-Westfalen 1991-1997. Gesundheitswesen 61 (1999) 532-535,
- 3 Krämer, U.; Link, E.; Oppermann, H et al.: Die Schulanfängerstudie in West- und Ostdeutschland (SAWO): Trends von Allergien und Sensibilisierungen 1991-2000. Gesundheitswesen 64 (2002) 657-663).
- 4 Asher, M.J.; Keil, U.; Anderson, H.R. et al.: International study of asthma and allergies in childhood (ISAAC): Rationale an methods. Eur Respir J 8 (1995) 483-491)
- 5 Heinrich, J.; Hoelscher, B.; Frye, C.; Meyer, I. et al.: Trends in prevalence of atopic diseases and allergic sensitization in children in Eastern Germany. Eur Respir J 19 (2002) 1040-6
- 6 Weiland, S.K.; Mutius, E. v.; Hirsch, T. et al.: Prevalence of respiratory and atopic disorders among children in East and West of Germany five years after unification. Eur Resp J 14 (1999) 862-870).
- 7 Krämer, U.; Link, E.; Oppermann, H.: et al.: Die Schulanfängerstudie in West- und Ostdeutschland (SAWO): Trends von Allergien und Sensibilisierungen 1991 -2000. Gesundheitswesen 64(2002) 657-663.
- 8 Wyler, C.; Braun-Fahrlander, C.; Kunzli, N.: Exposure to motor vehicle traffic and allergic sensitization. The Swiss Study on Air Pollution and Lung Diseases in Adults (SAPALDIA) Team. Epidemiology 11 (2000) 450-456
- 9 Krämer, U.; Koch, T.; Ranft, U.; et al.: Traffic-related air pollution is associated with atopy in children living in urban areas. Epidemiology 11 (2000) 64-70
- 10 Halken, S.: Prevention of allergic disease in childhood: clinical and epidemiological aspects of primary and secondary allergy prevention. Pediatr Allergy Immunol. 15 (2004) 9-32
- 11 Schäfer, T. in Zusammenarbeit mit dem Aktionsbündnis Allergieprävention (abap): Prävention des atopischen Ekzems. Evidenzbasierte Leitlinie. Hautarzt (2005) Jan 19 [Epub ahead of print]

4 Reizungen und Infekte der Atemwege

4.1 Einleitung und Methoden

Die Ergebnisse der Schulanfängerstudie belegten bereits in den Jahren 1991 und 1994 den Zusammenhang zwischen infektiösen Atemwegserkrankungen und der Außenluftbelastung mit Schwefeldioxid (SO₂) und Staub. Ein Zusammenhang mit der Entwicklung von allergischen Erkrankungen wurde dagegen nicht nachgewiesen. Dies entsprach zunächst nicht den Erwartungen, da aus tierexperimentellen Studien eine adjuvante Wirkung von Reizgasen und partikulären Umweltschadstoffen auf die Entwicklung von Allergien bekannt war, wurde kurz darauf jedoch auch in vergleichbaren innerdeutschen Ost-West-Vergleichsstudien belegt. Diese wesentliche Aussage wurde nicht nur in der Fachwelt als erheblicher Erkenntnisgewinn zu individuellen Auswirkungen von Umweltbelastungen gewertet. Trotz der seit 1997 stärkeren Ausrichtung der Studie auf die nunmehr zunehmenden allergischen Erkrankungen wurden die Entwicklung von Reizungen und Infektionen der oberen Atemwege und ihr möglicher Zusammenhang mit Umweltschadstoffen auch weiter verfolgt.

Im Einzelnen wurden folgende Krankheiten mittels Fragebogenerhebung erfasst:

Lungenentzündung: Entzündliche Veränderungen des Lungengewebes, die auf einen Lungenlappen oder ein Lungensegment beschränkt sind oder von den Bronchien ausgehend das umliegende Gewebe betreffen können. Ursachen sind sehr häufig Viren (RS-Viren, Parainfluenza-, Influenza- und Adenoviren) oder Bakterien (*Streptococcus pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*). Hohes Fieber, Kurzatmigkeit und Atemnot sowie quälender und schmerzhafter Husten sind typische klinische Symptome.

Bronchitis: Entzündung der Bronchialschleimhaut, meist als Folge einer unkomplizierten Atemwegsinfektion. Als Erreger kommen vor allem Viren in Betracht, wie RS-Viren, Rhinoviren, Parainfluenza- und Adenoviren, seltener Bakterien, wie *Streptococcus pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*. Nach bzw. neben den Symptomen einer Erkältung ist ausgeprägter Husten typisch. Chemische Schadstoffe in der Innen- und Außenluft einschließlich Rauchen sollen die Neigung zu Bronchitis erhöhen bzw. bahnen den Infektionen durch Epithelschädigung den Weg.

Pseudokrapp: Meist geht dem Pseudokrapp eine Infektion der oberen Atemwege voraus. Es kommt zu einer entzündlich bedingten Einengung im Bereich des Kehlkopfes. Typisch ist anfallsweise auftretender bellender Husten, vorwiegend nachts. Das Einatmen ist erschwert, die Stimme ist heiser, es kann zu Atemnot kommen. Luftschadstoffe, insbesondere Rauchen, sollen die Entwicklung des Krankheitsbildes begünstigen.

Nasennebenhöhlenentzündung: Meist entwickelt sich die Nasennebenhöhlenentzündung im Zusammenhang mit Schnupfen. Es entsteht ein Druckgefühl im Bereich der Wangenknochen oder über den Augen, oft begleitet von Schmerzen. Typisch für Kinder ist auch das Symptom Husten.

Erkältung: Im Zusammenhang mit Schnupfen kommt es häufig zu typischen Erkältungssymptomen: Halsschmerzen, Kopf- und Gliederschmerzen, leichter Husten, Appetitlosigkeit, Abgeschlagenheit, Unwohlsein, mäßiges Fieber und Frösteln. Auslöser sind verschiedene Viren, die die oberen Atemwege befallen. Erkältungskrankheiten kommen in der kühleren Jahreszeit gehäuft vor.

Die Erfassung der Krankheiten erfolgte mittels standardisiertem Fragebogen. Es wurden folgende Fragen gestellt:

Fragen zu Erkrankungen nach Arztdiagnose

- Hat ein Arzt bei Ihrem Kind jemals **Lungenentzündung** festgestellt?
- Hat ein Arzt bei Ihrem Kind jemals **Bronchitis** festgestellt?
- Hat ein Arzt bei Ihrem Kind jemals **Pseudokrapp** festgestellt?
- Hat ein Arzt bei Ihrem Kind jemals **Nasennebenhöhlenentzündung** festgestellt?

Fragen zur Prävalenz von Erkrankungen oder Symptomen, die Ausdruck einer Reizung oder Infektion der oberen Atemwege sein können, in den letzten 12 Monaten vor der Einschuluntersuchung

- Hatte Ihr Kind in den letzten 12 Monaten nachts einen trockenen Reizhusten, obwohl es keine Erkältung oder Bronchitis hatte?
- Wie oft war Ihr Kind im Laufe der letzten 12 Monate erkältet?
- Wie oft erkrankte Ihr Kind in den letzten 12 Monaten an einer eitrigen Mandelentzündung?
- Hatte Ihr Kind in den letzten 12 Monaten Reizhusten?

Weitere Fragen zu Reizungen oder Infekten der oberen Atemwege

- Hustet Ihr Kind häufig beim Aufstehen oder sonst im Laufe des Tages, ohne erkältet zu sein?
- Würden Sie Ihr Kind als anfällig gegenüber Erkältungskrankheiten bezeichnen?

Ziele der Erhebung waren:

- Gesundheitliche Trends von 1991 bis 2003 unter Beachtung regionaler Besonderheiten und Unterschiede und
- Beziehungen zwischen Außenluft (SO₂, Staub, Ozon) und Reizungen und Infekten der Atemwege und
- anderen Einflussfaktoren zu ermitteln.

4.2 Ergebnisse

4.2.1 Bronchitis

Prävalenz, Trend

Bronchitis wurde von 1991 bis 2003 bei 46,6% (8650 von 18.548) der befragten Kinder erfasst. Die Gesamt-Prävalenz war in Halle am höchsten (49,6%), gefolgt von Merseburg (48,2%), Magdeburg (47,7%) und der Altmark (42,5%). (Zum Vergleich Halberstadt, nur Daten von 2003: 32,8%), (siehe Abbildung 21).

Bronchitis zeigte in allen Untersuchungsorten einen signifikant abnehmenden Trend. Die Prävalenz lag 1991 im Mittel bei 56,9% und verringerte sich bis 2003 auf 37,1%.

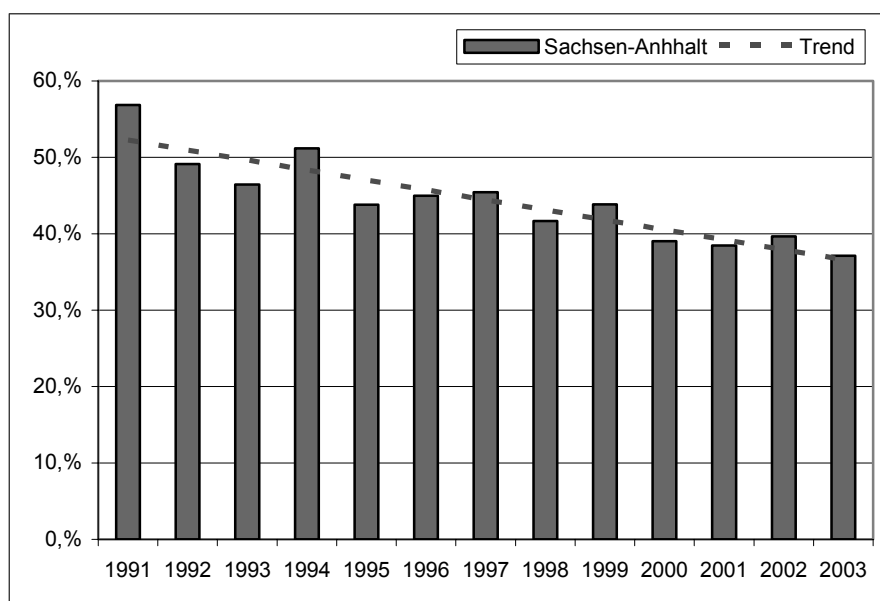


Abbildung 16: Prävalenzen und Trend der Bronchitis bei einzuschulenden Kindern, Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

Einflussfaktoren

Es wurden diejenigen Einflussfaktoren hinsichtlich eines möglichen Zusammenhangs mit Bronchitis untersucht, die von 1991 bis 2003 in ausreichendem Maße durch die Fragebogenerhebung vorlagen. Danach war Bronchitis bei Jungen häufiger als bei Mädchen und wurde deutlich öfter bei Kindern gefunden, deren Eltern an einer Allergie litten oder zu Erkältungskrankheiten neigten. Als Risiko für das Auftreten von Bronchitis erwiesen sich das Leben in einer Raucherwohnung während der ersten drei Lebensjahre (OR 1,2, 95% KI 1,1-1,2) und das Leben in einer Wohnung mit Feuchtigkeitsproblemen (OR 1,3, 95% KI 1,2-1,4).

4.2.2 Lungenentzündung

Prävalenz, Trend

Lungenentzündung wurde von 1991 bis 2003 bei 11,9% (2211 von 18.548) der befragten Kinder erfasst. Die Gesamt-Prävalenz war in Halle am höchsten (13,4%), gefolgt von der Altmark (14,0%), Magdeburg (8,5%) und Merseburg (8,2%). (Zum Vergleich Halberstadt, nur Daten von 2003: 8,9%), (siehe Abbildung 24).

Ein Rückgang der Diagnose Lungenentzündung war in Magdeburg (1991: 11,7%, 2003: 6,4%) und Merseburg (1994: 12,9%, 2003: 2,4%) zu beobachten. Der insgesamt geringfügig abnehmende Trend in Sachsen-Anhalt wurde durch diese beiden Untersuchungsorte geprägt. In der Altmark und in Halle war kein einheitlicher Trend zu erkennen.

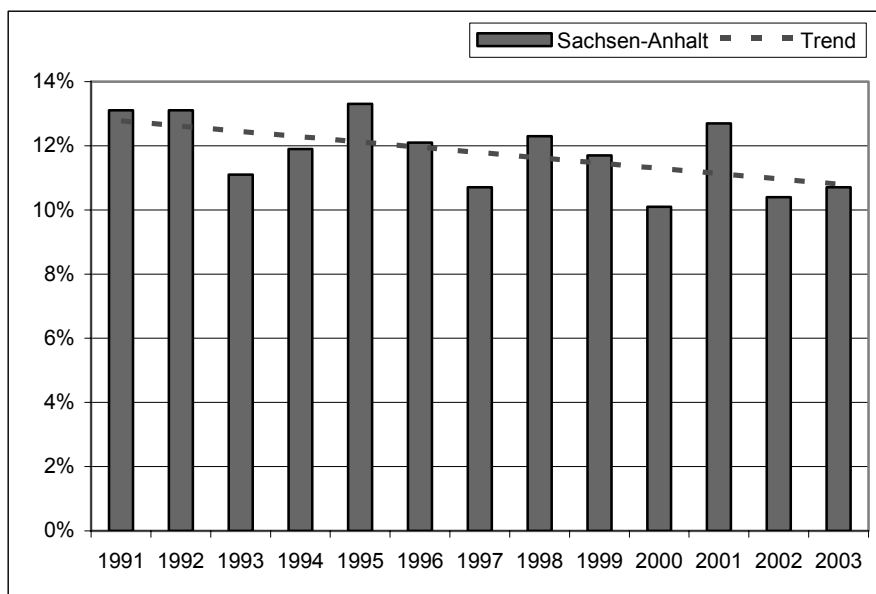


Abbildung 17: Prävalenzen und Trend der Lungenentzündung bei einzuschulenden Kindern, Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

4.2.3 Pseudokrupp

Prävalenz, Trend

Pseudokrupp wurde von 1991 bis 2003 bei 10,9% (2066 von 18.408) der befragten Kinder erfasst. Die Gesamt-Prävalenz war in Magdeburg und Merseburg am höchsten (jeweils 12,9%), gefolgt von Halle (10,9%) und der Altmark (8,7%). (Zum Vergleich Halberstadt, nur Daten von 2003: 12,5%), (siehe Abbildung 22).

Die Diagnose Pseudokrupp nahm von 1991 bis 2003 nur in Halle und in der Altmark (bis 2000) zu. Die signifikante Zunahme in Sachsen-Anhalt wurde durch diese beiden Untersuchungsorte geprägt, liegt aber seit 1997 auf gleichem Niveau.

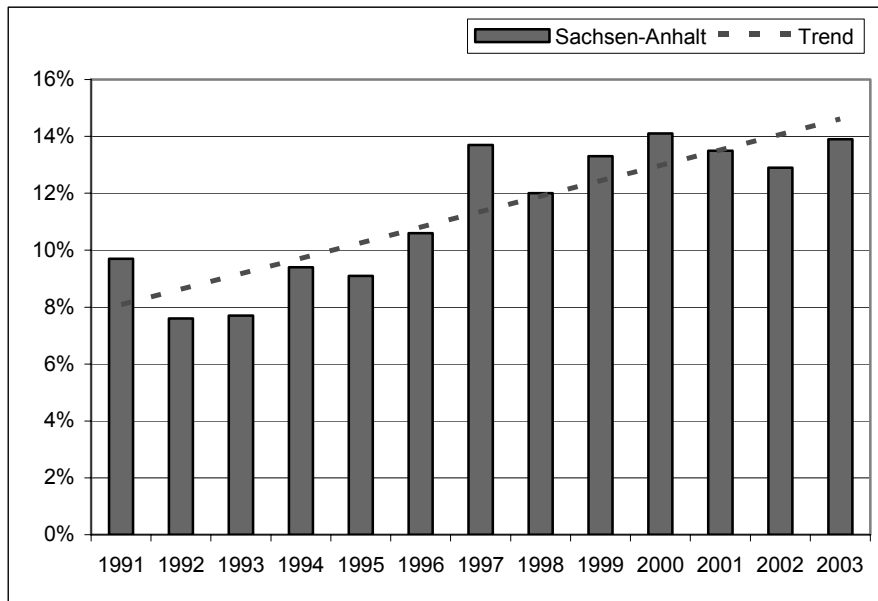


Abbildung 18: Prävalenzen und Trend des Pseudokrupp bei einzuschulenden Kindern, Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

Einflussfaktoren

Es wurden diejenigen Einflussfaktoren hinsichtlich eines möglichen Zusammenhangs mit Pseudokrupp untersucht, die von 1991 bis 2003 in ausreichendem Maße durch die Fragebogenerhebung vorlagen. Danach war Pseudokrupp bei Jungen häufiger als bei Mädchen und wurde deutlich öfter bei Kindern gefunden, deren Eltern an einer Allergie litten oder zu Erkältungskrankheiten neigten. Einflüsse aus dem Wohnumfeld konnten nicht nachgewiesen werden.

4.2.4 Nasennebenhöhlenentzündung

Nasennebenhöhlenentzündung wurde von 1991 bis 2003 bei 4,2% (768 von 18.295) der befragten Kinder erfasst. Die Gesamt-Prävalenz war in Magdeburg am höchsten (5,7%), gefolgt von Halle (4,5%), der Altmark (3,2%) und Merseburg (1,4%). (Zum Vergleich Halberstadt, nur Daten von 2003: 8,1%), (siehe Abbildung 23).

Ein Rückgang der Diagnose Nasennebenhöhlenentzündung war in Magdeburg (1991: 8,7%, 2003: 2,1%) und Merseburg (1996: 2,4%, 2003: 0,8%) zu beobachten. Der insgesamt leicht abnehmende Trend in Sachsen-Anhalt wurde durch diese beiden Untersuchungsorte geprägt. In der Altmark und in Halle war kein einheitlicher Trend zu erkennen.

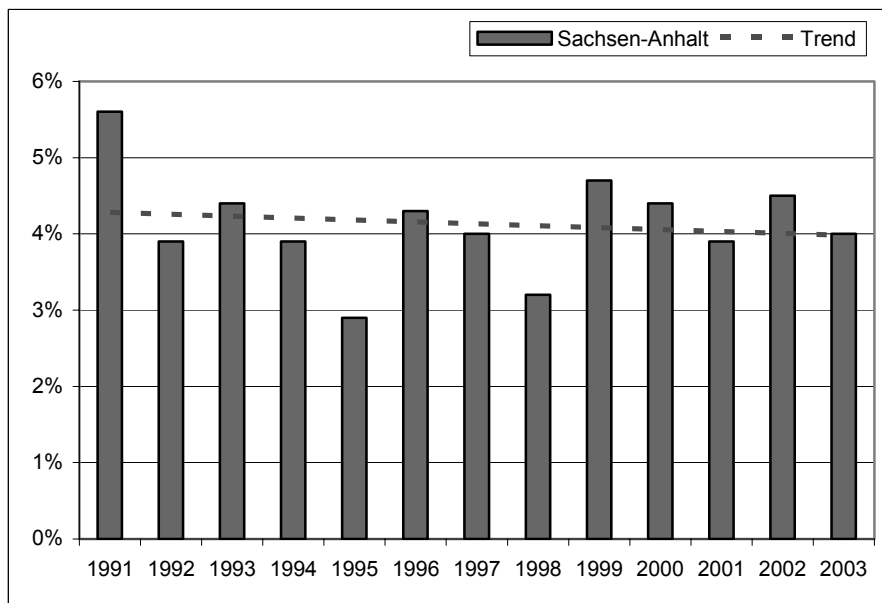


Abbildung 19: Prävalenzen und Trend der Nasennebenhöhlenentzündung bei einzuschulenden Kindern, Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

4.2.5 Erkältungskrankheiten

Anfälligkeit gegenüber Erkältungskrankheiten wurde von 1991 bis 2003 bei 15,5% (2979 von 19.209) der befragten Kinder erfasst. Die Gesamt-Prävalenz war in Halle am höchsten (18,1%), gefolgt von Magdeburg (15,9%), Merseburg-Querfurt (15,2%), und der Altmark (12,5%). (Zum Vergleich Halberstadt, nur Daten von 2003: 13,8%).

Ein sehr geringfügiger statistisch gesicherter Abfall war über die Zeit von 1991 bis 2003 in Magdeburg und über die Zeit von 1994 bis 2003 in Merseburg zu beobachten.

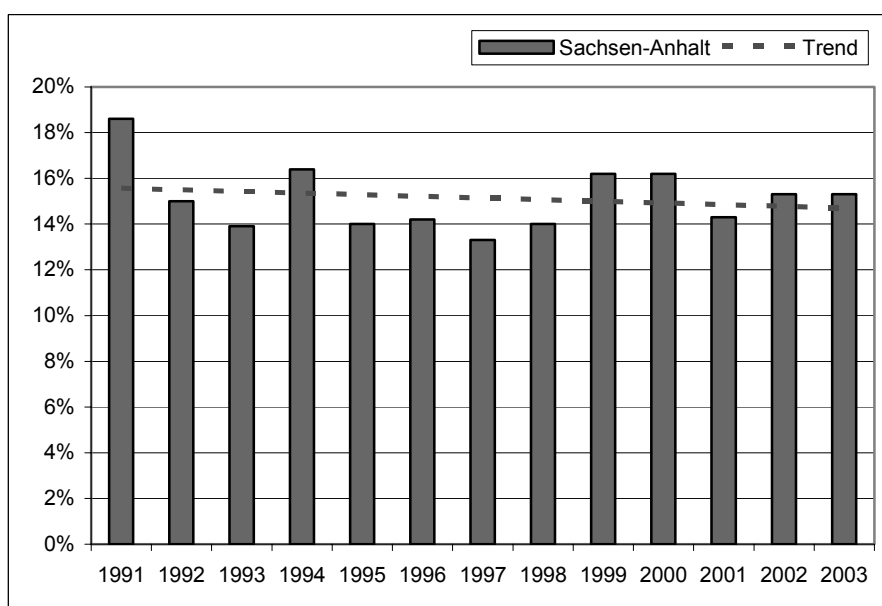


Abbildung 20: Prävalenzen und Trend der Neigung zu Erkältungskrankheiten bei einzuschulenden Kindern, Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

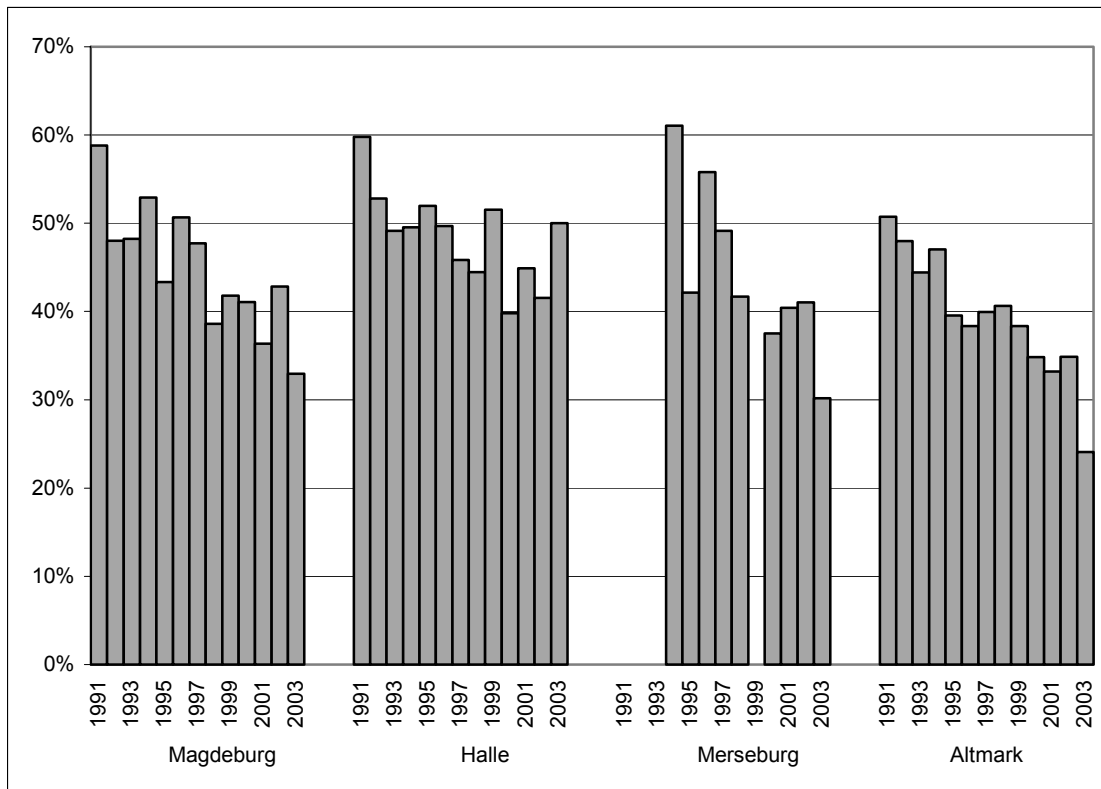


Abbildung 21: Bronchitis nach Arzt diagnose, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991-2003

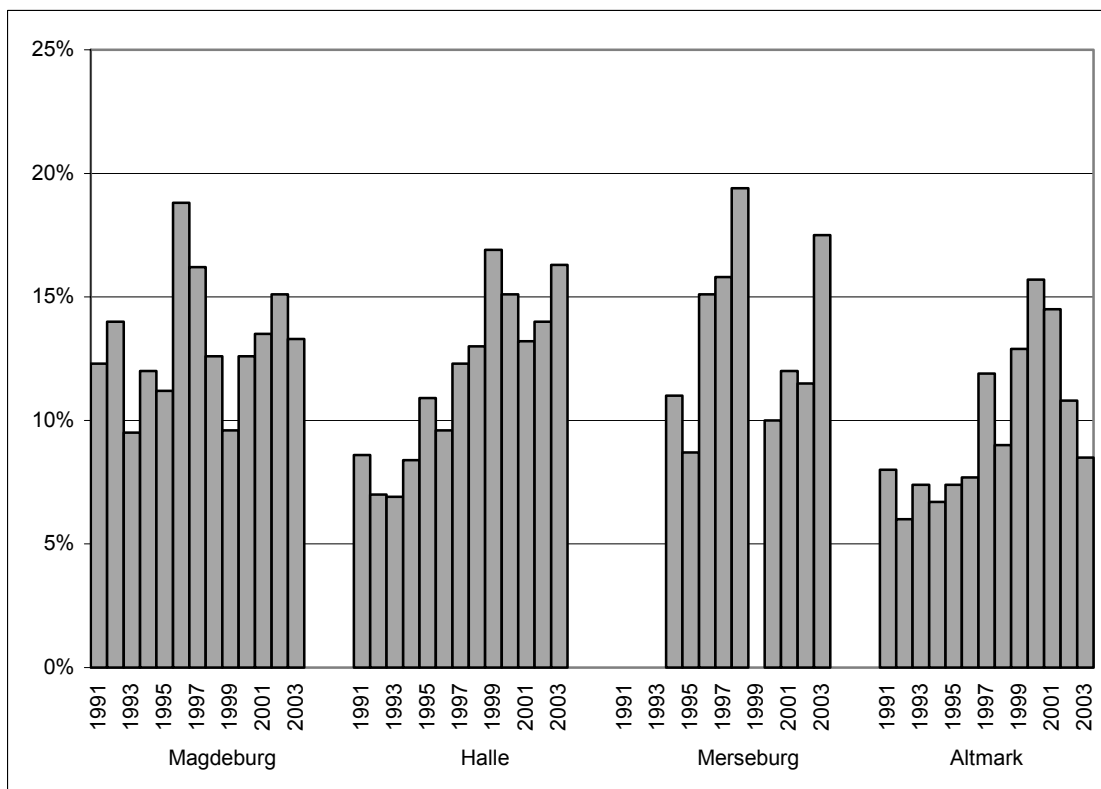


Abbildung 22: Pseudokrupp nach Arzt diagnose, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991-2003

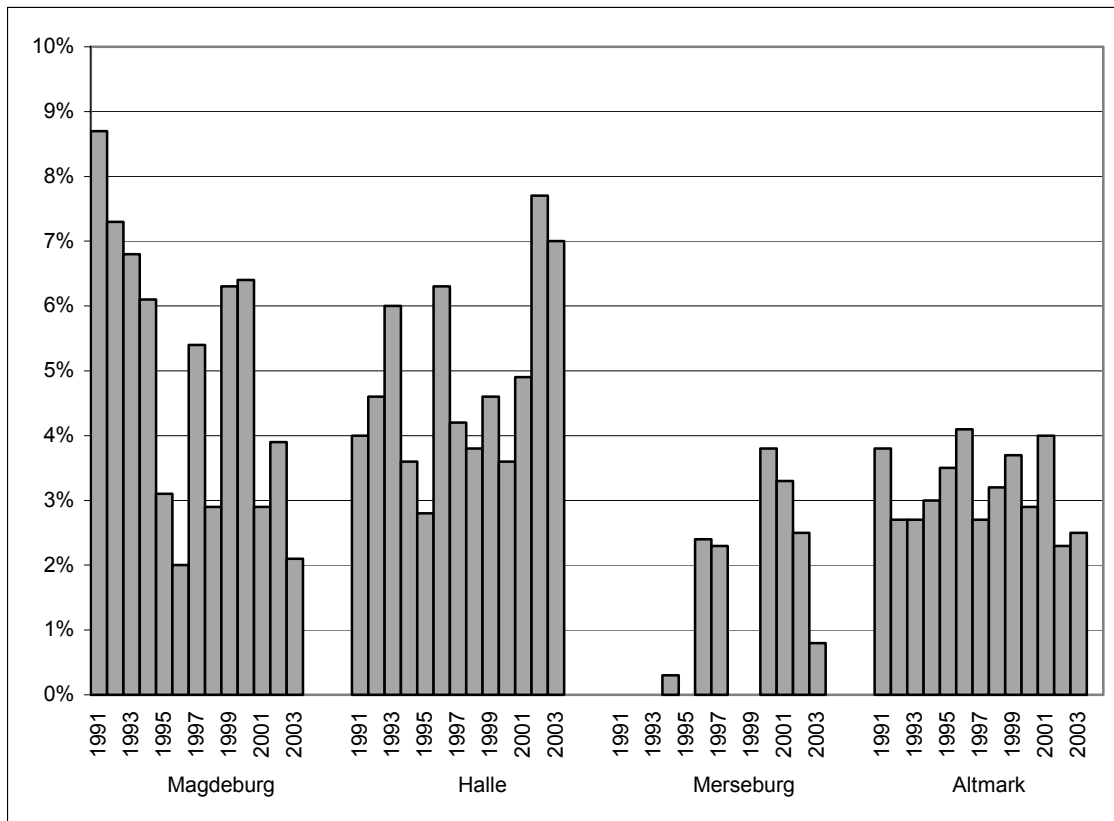


Abbildung 23: Nasennebenhöhlenentzündung nach Arzt diagnose, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991-2003

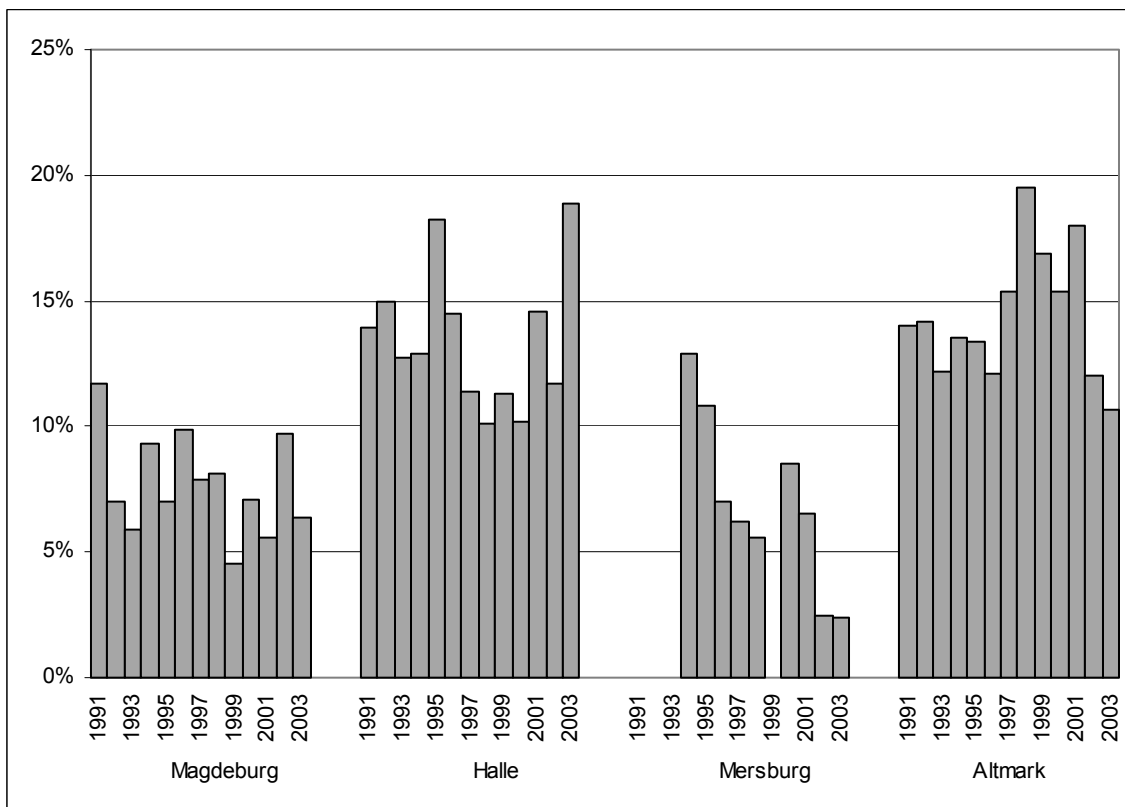


Abbildung 24: Lungenentzündung nach Arzt diagnose, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991-2003

4.3 Diskussion / Bewertung

Bronchitis war die im Rahmen der Schulanfängerstudie am häufigsten erfasste Atemwegserkrankung bei einzuschulenden Kindern. Es gab jedoch auch keine weitere Erkrankung, deren Häufigkeit so eindrucksvoll über den Zeitraum von 13 Jahren zurückgegangen ist. Dass dies maßgeblich auf die deutliche Verringerung der Umweltbelastung durch Schwefeldioxid und Schwebstaub (Total Suspended Particulates, TSP) zurückzuführen ist, wurde sowohl in der eigenen als auch in anderen epidemiologischen Studien untersucht und belegt.

Die Prävalenz der Bronchitis ähnelte den in anderen Studien ermittelten Werten. So ergaben Befragungen von Eltern 5-14-jähriger Kinder in Hettstedt, Bitterfeld und Zerbst einen Rückgang der Bronchitis-Diagnosen von 62% im Jahr 1992 auf 39% im Jahr 1996 (1).

Interessant ist, dass die Prävalenz in Sachsen-Anhalt immer noch abnimmt, parallel dazu die TSP-Belastung, insbesondere die Feinstaubfraktion PM₁₀ („particulate matter“ PM, Partikel < 10µm, die in den oberen Lungenbereich inhalierbar sind) jedoch gleich bleibt bzw. leicht ansteigt. Die Hypothese, dass Feinstaub der Fraktion PM₁₀ nicht im Zusammenhang mit Bronchitis steht, wurde auch von anderen Autoren aufgegriffen und belegt (2). Es galt daher zu untersuchen, welche anderen Faktoren, z.B. aus dem Innenraum, zu der Entwicklung beigetragen haben könnten. Dabei erwiesen sich das Leben in einer Wohnung mit Feuchtigkeitsproblemen und Passivrauchen während der ersten drei Lebensjahre als signifikantes Risiko für Bronchitis. Beide Risikofaktoren sind in den letzten Jahren in Sachsen-Anhalt deutlich zurückgegangen und könnten auch zu dem Bronchitis-Rückgang beigetragen haben. (siehe Kapitel Einflussfaktoren).

Während Lungenentzündung, Nasennebenhöhlenentzündung und die Neigung zu Erkältungskrankheiten ebenfalls, wenn auch weit weniger ausgeprägt als Bronchitis, zurückgingen, wurde beim Pseudokrapp ein starker Anstieg registriert. Dieser Anstieg blieb jedoch auf Halle und die Altmark (bis 2000) beschränkt. In Magdeburg und Merseburg schwankte die Prävalenz dagegen von Jahr zu Jahr und ein einheitlicher Trend war nicht sichtbar. Eine mögliche Ursache für den Anstieg in Halle und der Altmark wurde bisher nicht gefunden. Der Trend ist deshalb mit Bezug zur Viruszirkulation und möglichen weiteren bahrenden Faktoren bis hin zu Verhaltenweisen von Populationen regional (kleinräumig) zu verfolgen.

Literatur:

- 1 Heinrich, J.; Hoelscher, B.; Wichmann, HE.: Decline of ambient air pollution and respiratory symptoms in children. *Am J Respir Crit Care Med.* 161 (2000) 1930-1936
- 2 Heinrich, J.; Hoelscher, B.; Frye, C. et al.: Improved air quality in reunified Germany and decreases in respiratory symptoms. *Epidemiology* 13 (2002) 394-401

5 Einflussfaktoren auf Atemwegserkrankungen und Allergien

5.1 Einleitung und Methoden

Trotz vielfältiger Bemühungen wurde eine einheitliche Ursache für die Zunahme allergischer Erkrankungen und Symptome in hoch industrialisierten Ländern bisher nicht gefunden. Zahlreiche epidemiologische Studien im In- und Ausland lassen den Schluss zu, dass es sich hier um ein komplexes, multifaktorielles Geschehen handelt. Für die Entstehung und Auslösung von Allergien wurden Umweltfaktoren natürlichen und anthropogenen Ursprungs (Allergene) erkannt und zum Teil chemisch charakterisiert. Darüber hinaus fördern Stoffe, Stoffgemische und andere Einflüsse, die für sich allein nicht allergen sind, aber eine adjuvante Wirkung haben, die Allergieentstehung. Zu den diskutierten Faktoren gehören die Exposition gegenüber chemischen Schadstoffen im Innenraum und in der Außenluft, eine geringere Stimulation des Immunsystems durch verbesserte Hygiene und umfassenden Infektionsschutz, die Ernährung und psychosozial geprägte Verhaltensmuster.

Im Rahmen der Schulanfängerstudie wurde seit 1991 ein großer Teil dieser Faktoren erfragt, um sie als Störgrößen bei der Beurteilung des Einflusses der Außenluftbelastung mit Schwefeldioxid und Staub berücksichtigen zu können. Im Zuge der Entwicklung – einer drastischen Verringerung der Außenluftbelastung mit Schwefeldioxid und Gesamtstaub auf der einen Seite und der Zunahme allergischer Erkrankungen und Symptome auf der anderen Seite, haben sie als eigenständige potentiell allergiefördernde Faktoren an Bedeutung gewonnen. Sie erlauben darüber hinaus einen Einblick in veränderte Wohn- und Lebensbedingungen der Bevölkerung Sachsen-Anhalts aus gesundheitlicher Sicht.

Mittels Fragebogenerhebung wurden u.a. folgende Einflussfaktoren erfasst.

Familiär-genetische Einflussfaktoren:

Allergie, Ekzem/Neurodermitis, Heuschnupfen bei mindestens einem Elternteil.

Bildung und Beschäftigung:

Schulabschluss und Berufstätigkeit der Eltern.

Frühkindliche Einflussfaktoren:

Stillen, Rauchen in der Schwangerschaft.

Training des Immunsystems durch häufige Kontakte mit anderen Kindern:

Zahl der Geschwister, Besuch einer Kindereinrichtung, Bedroomsharing.

Faktoren mit Einfluss auf Allergen- oder Schadstoffexposition:

– Wohnbedingungen

Wohnausstattungen im Spiel- und Schlafzimmer des Kindes, Feuchtigkeit in der Wohnung, Heizungsart.

– Rauchen

Rauchen in der Wohnung, in der sich das Kind während der ersten drei Lebensjahre überwiegend aufhielt.

Rauchen in der Wohnung, in der das Kind jetzt lebt.

Stärke der Passivrauch-Belastung.

– Tierkontakte:

Hund, Katze

– **KfZ-Abgase:**

Wohnung in der Nähe einer verkehrsreichen Straße.

Kindergarten in der Nähe einer verkehrsreichen Straße.

Faktoren, die Ernährung und Bewegung widerspiegeln (Body-Mass-Index)

Körpergröße, Körpergewicht am Untersuchungstag (Body-Mass-Index = Körpergewicht in Kilogramm geteilt durch das Quadrat der Körpergröße in Metern).

Ziele der Erhebung:

- Trends ausgewählter Einflussfaktoren von 1991 bis 2003 unter Beachtung regionaler Besonderheiten und Unterschiede darstellen.
- Einen möglichen Zusammenhang zwischen Einflussfaktoren und allergischen Erkrankungen prüfen und finden.

5.2 Ergebnisse

5.2.1 Familiär-genetische Einflussfaktoren

– **Allergie bei mindestens einem Elternteil**

Im Mittel hatten im Zeitraum 1991 bis 2003 26,8% der Eltern (6742 von 25.125) einzuschulender Kinder eine Allergie. Die Allergieprävalenz war in Magdeburg am höchsten (30,1%), gefolgt von Halle (29,7%), Merseburg (22,6%) und der Altmark (21,2%).

Die Allergie-Prävalenz nahm von 1991 bis 2003 deutlich zu. Sie lag 1991 im Mittel bei 25,3% und stieg bis 2003 auf 37,5% an (siehe Abbildung 25).

Die Zunahme betraf alle Untersuchungsorte, war in Merseburg jedoch nicht so stark ausgeprägt (von 17,5% im Jahr 1994 auf 26,7% im Jahr 2003) wie z.B. in der Altmark (von 18,4% im Jahr 1991 auf 32,1% im Jahr 2003).

– **Ekzem/Neurodermitis bei mindestens einem Elternteil**

Das Auftreten eines Ekzems/ einer Neurodermitis bei den Eltern des Kindes wurde erst seit 1994 erfasst. Insgesamt gaben im Zeitraum bis 2003 12,0% der Eltern (2165 von 18044) an, unter Ekzem/ Neurodermitis zu leiden. Am häufigsten war ein Ekzem bei den Eltern in Magdeburg (13,6%), gefolgt von Halle und der Altmark (11,5% bzw. 11,4%) und Merseburg (9,4%) (siehe Abbildung 25).

Die Ekzem-Prävalenz der Eltern nahm zwischen 1994 (9,9%) und 2003 (14,2%) deutlich zu (siehe Abbildung 25). Die Zunahme betraf alle Untersuchungsorte.

– **Heuschnupfen bei mindestens einem Elternteil**

Im Mittel hatten im Zeitraum 1991 bis 2003 16,9% der Eltern (3132 von 18.481) einzuschulender Kinder Heuschnupfen. Die Prävalenz war in Halle und Magdeburg am höchsten (19,8 bzw. 19,7%), gefolgt von Merseburg (13,3%) und der Altmark (13,3%).

Die Heuschnupfen-Prävalenz nahm von 1991 bis 2003 zu (siehe Abbildung 25). Sie lag 1991 im Mittel bei 12,9% und stieg bis 2003 auf 22,9% an.

Die Zunahme betraf alle Untersuchungsorte und war in der Altmark am stärksten ausgeprägt (von 6,6% im Jahr 1991 auf 21,1% im Jahr 2003).

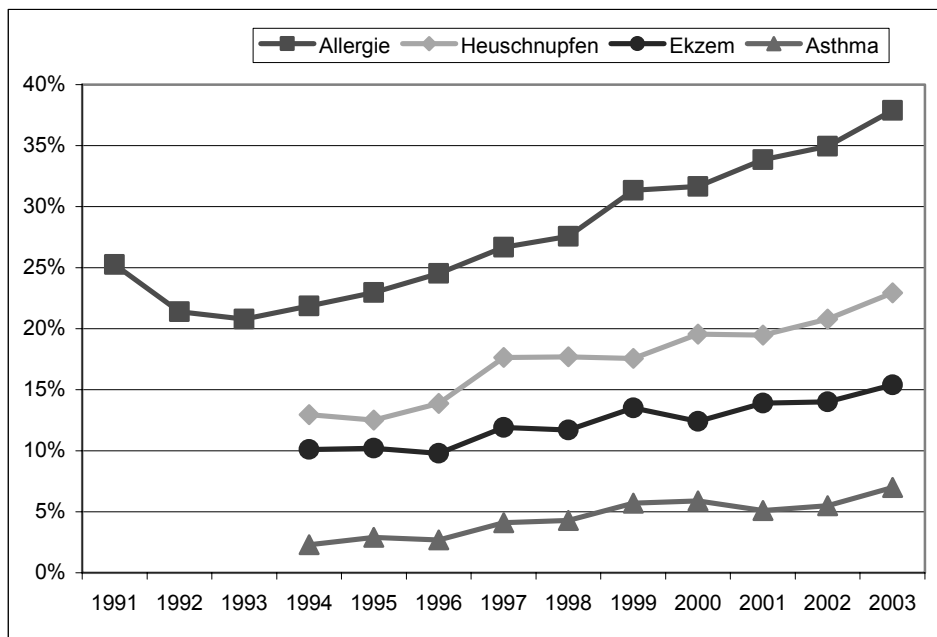


Abbildung 25: Allergische Erkrankungen der Eltern einzuschulender Kinder, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

Alle erfassten allergischen Erkrankungen der Eltern zeigten einen Zusammenhang mit den allergischen Krankheiten der Kinder. Am stärksten war dieser Zusammenhang zwischen den jeweils identischen Krankheitsbildern ausgeprägt: Asthma bei mindestens einem Elternteil war z.B. ein größerer Risikofaktor für Bronchialasthma als für andere atopische Erkrankungen des Kindes. Das Gleiche galt für Heuschnupfen und Ekzem/ Neurodermitis. Tendenziell waren alle Kinder mit mindestens einem allergisch vorbelasteten Elternteil häufiger gegenüber typischen Allergenen sensibilisiert (mindestens ein positives Ergebnis im Haut-Prick-Test oder ImmunoCAP). Signifikant war dies jedoch nur für Kinder, von denen mindestens ein Elternteil an Heuschnupfen litt bzw. eine Allergie angab, nicht jedoch für Kinder, deren Eltern Asthma bzw. ein Ekzem/ eine Neurodermitis hatten.

Tabelle 7: Zusammenhang zwischen allergischer Erkrankung bei mindestens einem Elternteil und allergischen Erkrankungen des Kindes

	Allergische Erkrankungen nach Arzt Diagnose bei einzuschulenden Kindern				Mindestens ein positives Ergebnis im Haut-Prick-Test oder ImmunoCAP
	Bronchialasthma	Heuschnupfen	Ekzem	Neurodermitis	
Asthma bei mindestens einem Elternteil	11,0% (2,2%) 5,406 (4,175-7,000)	7,3 % (2,0%) 3,871 (2,845-5,267)	31,0% (17,0%) 2,198 (1,868-2,587)	29,1% (15,3%) 2,266 (1,922-2,671)	31,0% (28,3%) 1,139 (0,738-1,758)
Heuschnupfen bei mindestens einem Elternteil	4,3% (2,2%) 1,985 (1,607-2,452)	8,0% (1,1%) 7,831 (6,372-9,624)	26,9% (15,8%) 1,968 (1,794-2,160)	24,9% (14,1%) 2,022 (1,839-2,223)	41,7% (26,1%) 2,024 (1,615-2,535)
Ekzem/Neurodermitis bei mindestens einem Elternteil	4,2% (2,3%) 1,816 (1,421-2,321)	4,6% (1,9%) 2,496 (1,957-3,183)	45,0% (13,7%) 5,148 (4,663-5,684)	43,0% (12,2%) 5,439 (4,923-6,009)	30,2% (28,0%) 1,115 (0,860-1,446)
Allergie bei mindestens einem Elternteil	3,7% (1,8%) 2,151 (1,810-2,558)	4,2% (1,1%) 3,959 (3,279-4,780)	25,3% (13,5%) 2,180 (2,030-2,342)	24,5% (12,4%) 2,292 (2,109-2,491)	29,4% (24,4%) 1,295 (1,090-1,538)
Mindestens eine atopische Erkrankung bei mindestens einem Elternteil	4,0% (1,8%) 2,323 (1,924-2,805)	4,6% (0,9%) 5,179 (4,126-6,503)	27,9% (11,7%) 2,902 (2,680-3,141)	25,6% (10,4%) 2,983 (2,748-3,237)	30,5% (23,3%) 1,446 (1,228-1,701)

1. Prozentzahl:

2. Prozentzahl: (in Klammern)

3. Wert:

4. Wert: (in Klammern)

Diagnose Kind positiv bei Diagnose Eltern positiv

Diagnose Kind positiv bei Diagnose Eltern negativ

Odds Ratio

95%-Konfidenzintervall

5.2.2 Bildung und Beschäftigung

– Schulabschluss der Eltern

Im Mittel hatten im Zeitraum 1991 bis 2003 47,7% der einzuschulenden Kinder mindestens ein Elternteil mit einem Fach- oder Hochschulabschluss, 47,5% der Kinder hatten mindestens ein Elternteil mit Abschluss der 10. Klasse und 4,8% der Kinder hatten Eltern ohne Abschluss der 10. Klasse. Eine signifikante Verschlechterung des Bildungsniveaus der Eltern einzuschulender Kinder wurde zwischen 1991 und 1995 beobachtet. Seit 1996 ist dieser Trend nicht mehr nachweisbar.

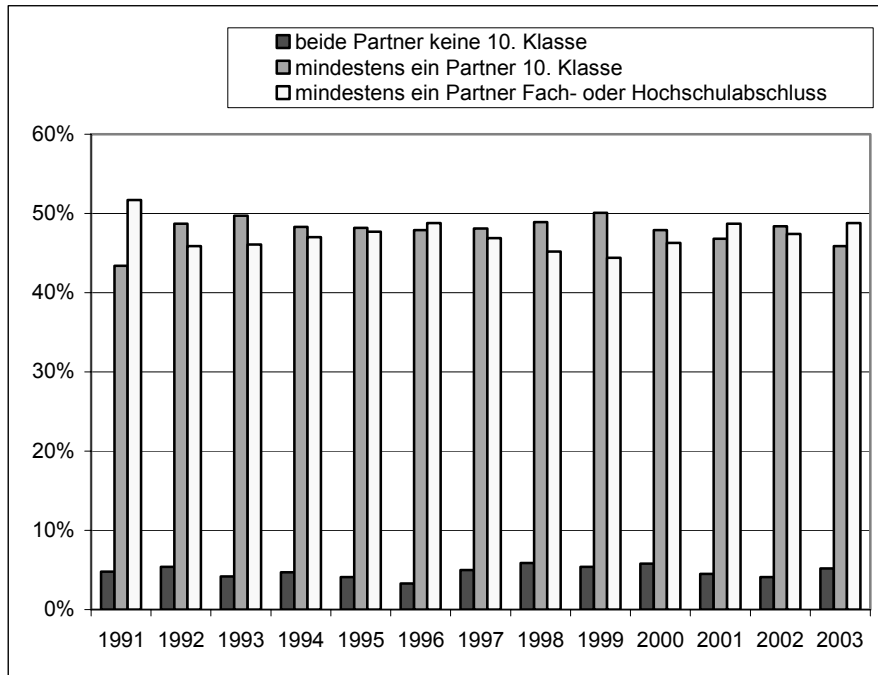


Abbildung 26: Bildungsniveau der Eltern einzuschulender Kinder, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

Heuschnupfen (OR: 1,7; 95% KI: 1,4-2,0) und Ekzem/Neurodermitis (OR: 1,6; 95% KI: 1,5-1,7) kamen bei Kindern, deren Eltern ein niedrigeres Bildungsniveau hatten, signifikant seltener vor als bei Kindern von Eltern mit einem höheren Bildungsniveau. Bei Bronchialasthma (OR: 0,99; 95% KI: 0,8-1,2) war dieser Effekt nicht nachweisbar. Der Zusammenhang zwischen allergischer Erkrankung des Kindes und dem Bildungsstand (mindestens eines Elternteils) wurde durch die Sensibilisierungsanteile der Kinder gegenüber Inhalationsallergenen belegt. Kinder von Eltern mit höherem Bildungsstatus waren signifikant häufiger gegenüber mindestens einem Inhalationsallergen sensibilisiert als Kinder von Eltern mit geringerem Bildungsniveau.

Tabelle 8: Zusammenhang zwischen Bildungsniveau der Eltern und allergischer Erkrankung des Kindes

	Bronchialasthma	Heuschnupfen	Ekzem/ Neurodermitis	Mindestens ein positives Ergebnis im Haut-Prick-Test oder ImmunoCAP
Beide Partner haben keinen Abschluss der 10. Klasse	1,7 %	0,8 %	4,7 %	23,5 %
Mindestens ein Partner hat den Abschluss der 10. Klasse	2,3 %	1,4 %	14,1 %	24,4 %
Mindestens ein Partner hat einen Hoch- oder Fachschul- abschluss	2,1 %	2,4 %	19,2 %	27,8 %

– **Berufstätigkeit der Eltern,**

Die Berufstätigkeit der Eltern einzuschulender Kinder wurde erst seit 1996 erfasst. Bis 2003 traten signifikante Veränderungen ein. Außer in der Altmark ging der Anteil der vollbeschäftigten Eltern deutlich zurück. 1996 war in 90,6% der Familien mindestens ein Elternteil vollbeschäftigt, im Jahr 2003 waren es noch 79,8%. Der Anteil besonders ungünstiger Beschäftigungsverhältnisse (Eltern beide nicht berufstätig bzw. arbeitslos, ein Elternteil teilzeitbeschäftigt und der andere Elternteil nicht berufstätig bzw. arbeitslos) stieg von 9,4% im Jahr 1996 auf 20,2% im Jahr 2003.

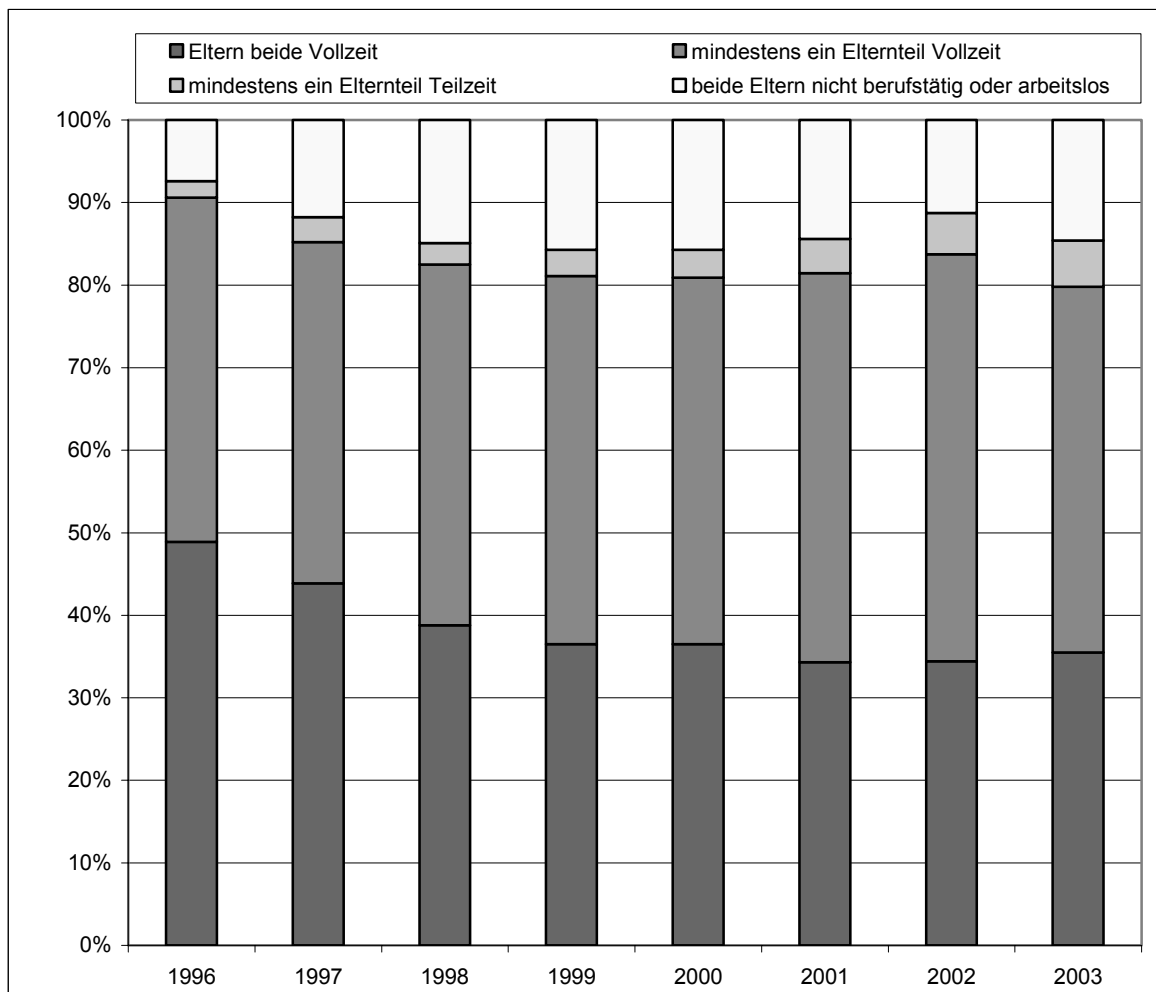


Abbildung 27: Berufstätigkeit der Eltern einzuschulender Kinder, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

5.2.3 Frühkindliche Einflussfaktoren

– Vollstillen

Im Mittel waren im Zeitraum 1991 bis 2003 29,6% der Schulanfänger mindestens 12 Wochen voll gestillt worden. In Halle war der Anteil mit 37,9% am höchsten, gefolgt von Magdeburg (27,0%), der Altmark (23,7%) und Merseburg (21,9%). In Halle und Magdeburg wurde damit signifikant häufiger über mindestens 12 Wochen voll gestillt. Der Anteil über mindestens 12 Wochen voll gestillter Kinder nahm zwischen 1991 (24,6%) und 2003 (42,7%) signifikant zu. Die Zunahme betraf alle Untersuchungsorte.

Einen starken Einfluss auf die Stilldauer hatten der Bildungs- und der Beschäftigungsstatus der Eltern (OR: 2,1; 95% KI: 1,98-2,29): 36,3% der Kinder vollbeschäftigter Eltern wurden länger als 12 Wochen voll gestillt, dagegen nur 20% der Kinder nicht berufstätiger bzw. arbeitsloser Eltern. 39,7% der Kinder, deren Vater oder Mutter Abitur und/oder Hochschulabschluss hatten, wurden voll gestillt, dagegen nur 13,5% der Kinder, deren Eltern nicht über einen Sekundarschulabschluss verfügten (Schulabschluss < 10. Klasse).

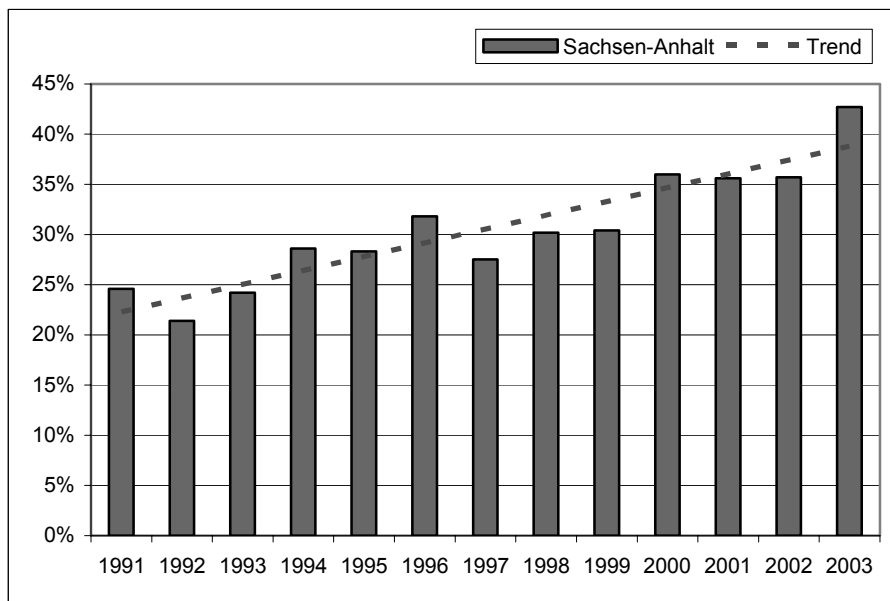


Abbildung 28: Vollstillen über mindestens 12 Wochen, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

Einen starken negativen Einfluss auf die Stilldauer hatte das Rauchen: Rauchen in der Schwangerschaft (OR: 0,6; 95% KI: 0,5-0,7), Rauchen in der Wohnung, in der das Kind während der ersten drei Lebensjahre lebte (OR: 0,8; 95% KI: 0,75-0,94), Rauchen in der Wohnung, in der das Kind zur Zeit der Einschuluntersuchung lebt (OR: 0,6; 95% KI: 0,55-0,67).

Mindestens 12 Monate voll gestillte Kinder erkrankten in den ersten 4 Lebensjahren seltener an Asthma (OR 0,47, 95% KI 0,22-0,96). Dieser Effekt konnte nur für die Zeit von 2000 bis 2003 nachgewiesen werden, da in den Vorjahren die Angaben zum Alter des Kindes bei der Asthma-Erkrankung nicht erfragt worden waren.

– Rauchen in der Schwangerschaft

Im Mittel hatten im Zeitraum 1991 bis 2003 8,6% der Mütter einzuschulender Kinder in der Schwangerschaft geraucht. Am häufigsten rauchten die Mütter in Merseburg (12,7%), gefolgt von Halle (9,5%), Magdeburg (8,8%) und der Altmark (6,8%). Der Anteil rauchender schwangerer Mütter unterschied sich in Halle (1991: 13,1%, 2003: 13,0%) Magdeburg (1991: 10,7%, 2003: 10,9%) und der Altmark (1991: 10,1%, 2003: 10,9%) in den Jahren 1991 und 2003 nicht wesentlich voneinander. In Merseburg wurde dagegen von 1994 (11,2%) bis 2003 (15,4%) ein deutlich steigender Trend beobachtet. In den Jahren 1992 bis 1996 rauchten die Mütter in den Untersuchungsorten Sachsen-Anhalts deutlich seltener in der Schwangerschaft (1992: 6,7%, 1996: 4,5%).

Bronchialasthma kam bei Kindern, deren Mutter in der Schwangerschaft geraucht hatte, tendenziell häufiger vor als bei Kindern, deren Mütter in der Schwangerschaft nicht geraucht hatten (OR: 1,3 95% KI: 0,99 – 1,68). Rauchen in der Schwangerschaft führte tendenziell zu einem früheren Beginn des Asthmas in den ersten beiden Lebensjahren des Kindes (OR: 2,1 95% KI: 0,84-5,2). Allerdings liegen zu wenige Daten vor, um diese Hypothese mit ausreichender Signifikanz zu belegen (das Alter der Kinder bei Asthma wird erst seit 2000 erfragt).

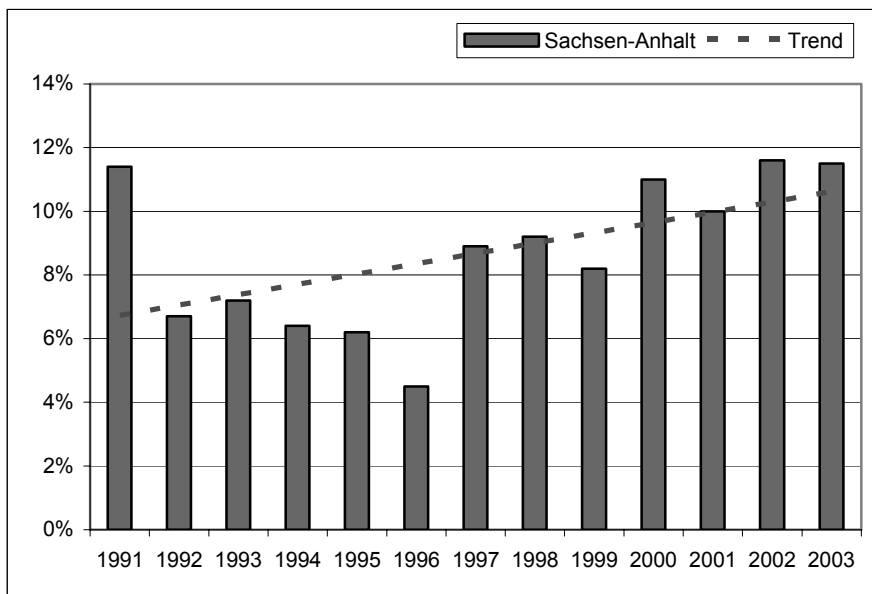


Abbildung 29: Rauchen in der Schwangerschaft, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

5.2.4 Training des Immunsystems durch häufige Kontakte mit anderen Kindern

– Zahl der Geschwister

Die Zahl der Geschwisterkinder wurde seit 1994 erfasst. Bis 2000 war ein leichter Trend hin zum Einzelkind beobachtet worden, seitdem stieg jedoch die Zahl jüngerer Geschwister wieder geringfügig an. Im Jahr 2003 hatten 34,1% der einzuschulenden Kinder keine Geschwister, 46,3% hatten ein Geschwisterkind, 12,6% hatten zwei Geschwisterkinder. Drei und mehr Geschwister waren sowohl 1994 als auch 2003 seltener.

Das Alter des Kindes beim ersten Besuch einer Kinderkrippe wurde seit 2000 erfasst. Im Zeitraum 1991 bis 2003 besuchten 13,3% der Kinder keine Kinderkrippe, 10,5% waren beim ersten Besuch ein halbes Jahr alt, 42,2% waren ein Jahr alt und 34% waren zwei Jahre alt. In Merseburg besuchten die Kinder signifikant seltener eine Kinderkrippe als in den anderen Untersuchungsstellen.

Einzelkinder, die bereits mit ≤ 11 Monaten die Kinderkrippe besuchten und damit bereits frühzeitig durch vielfältige Kontakte mit anderen Kindern virale Infekte der Atemwege und des Verdauungssystems erworben hatten (frühes Training des Immunsystems), wiesen ebenso häufig Sensibilisierungen gegen Inhalationsallergene auf wie Einzelkinder, die erst ab 24 Monaten oder später die Kinderkrippe besuchten.

Die Häufigkeit der Sensibilisierungen war darüber hinaus unabhängig von spezifischen viralen bzw. bakteriellen Infektionskrankheiten wie Windpocken bzw. Scharlach.

– Bedroomsharing

Im Zeitraum 1991 bis 2003 schliefen im Mittel 50,6% der einzuschulenden Kinder allein in ihrem Schlafzimmer. Von 1991 bis 2003 kam es zu einer signifikanten Zunahme der allein schlafenden Kinder von 36,5% auf 67,5%. Im Gegenzug nahm der Anteil der Kinder, die sich mit einer anderen Person das Schlafzimmer teilen, von 1991 (53,2%) bis 2003 (26,0%) ab. Diese Entwicklung wurde in allen Untersuchungsorten gleichermaßen beobachtet.

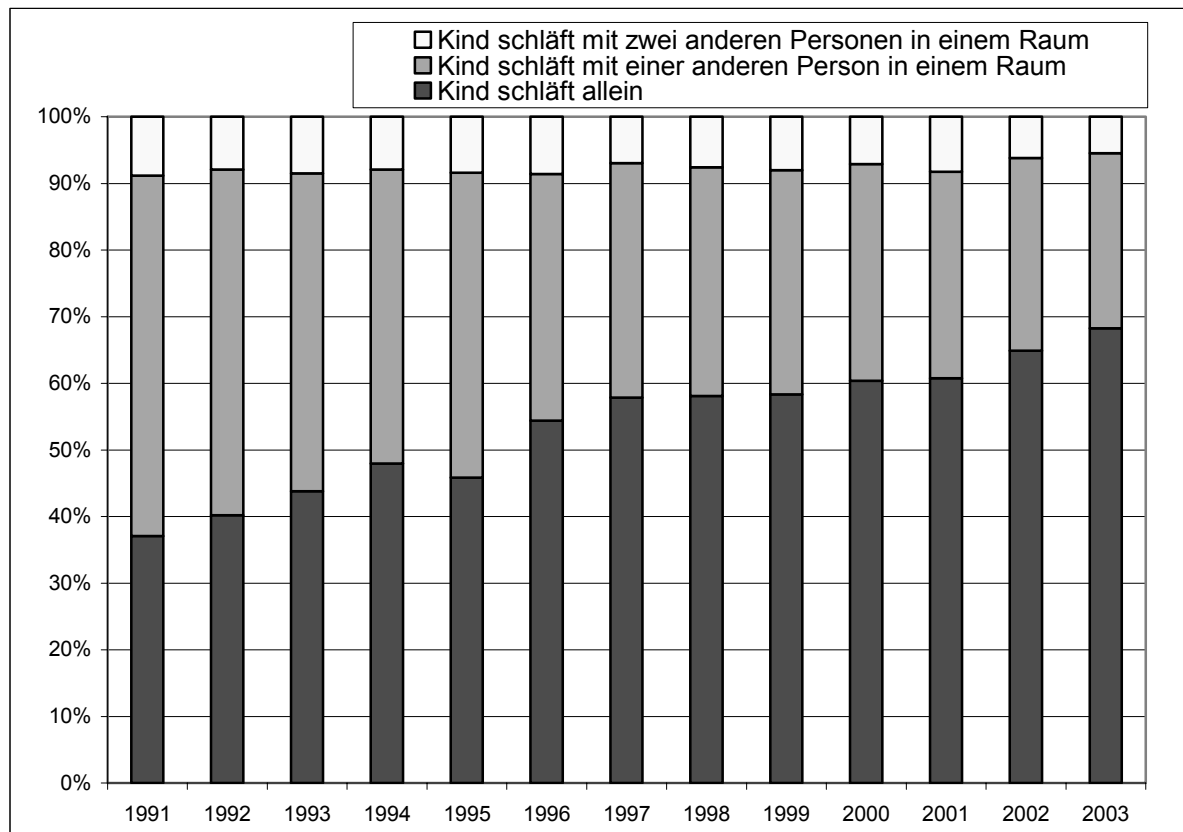


Abbildung 30: Bedroomsharing, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

(Kommentar: 3 und mehr Kinder sind sehr selten, deshalb wurden sie in der Darstellung weggelassen)

5.2.5 Faktoren, die Ernährungs- und Bewegungszustand widerspiegeln

– Body-Mass-Index am Untersuchungstag

Der Body-Mass-Index stieg im Mittel von 15,37 kg/m² im Jahr 1991 auf 16,06 kg/m² im Jahr 2003 an. Der Median lag bei 15,12 kg/m² im Jahr 1991 und bei 15,63 im Jahr 2003. Der in allen Untersuchungsorten signifikante Anstieg war am stärksten in der Altmark und in Magdeburg ausgeprägt.

Der Anstieg des durchschnittlichen BMI von 1991 bis 2003 wurde fast vollständig durch eine Zunahme jenseits der 95% Perzentile verursacht. Hier lag der Wert 1991 noch bei 18,56 und stieg bis 2003 auf 20,38 an. Das heißt, dass von 1991 bis 2003 eine deutliche Gewichtszunahme (BMI-Zunahme) bei etwa 5 bis 10% der einzuschulenden Kinder stattgefunden hat, mindestens 75% der Kinder dagegen im Jahr 2003 einen ähnlichen BMI wie die einzuschulenden Kinder im Jahr 1991 hatten.

Bei einer detaillierten Betrachtung der Trendentwicklung fällt auf, dass der Body-Mass-Index signifikant zwischen 1991 und 1996 anstieg, dagegen von 1996 bis 2003 kein weiterer Anstieg beobachtet werden konnte. Dieser Trend findet sich in allen Untersuchungsorten gleichermaßen. Der Anteil der Kinder mit Übergewicht (entsprechend den Leitlinien der Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kinder- und Jugendalter) stieg von 7,5% im Jahr 1991 auf 12,1% im Jahr 1996 und stagniert seit dem.

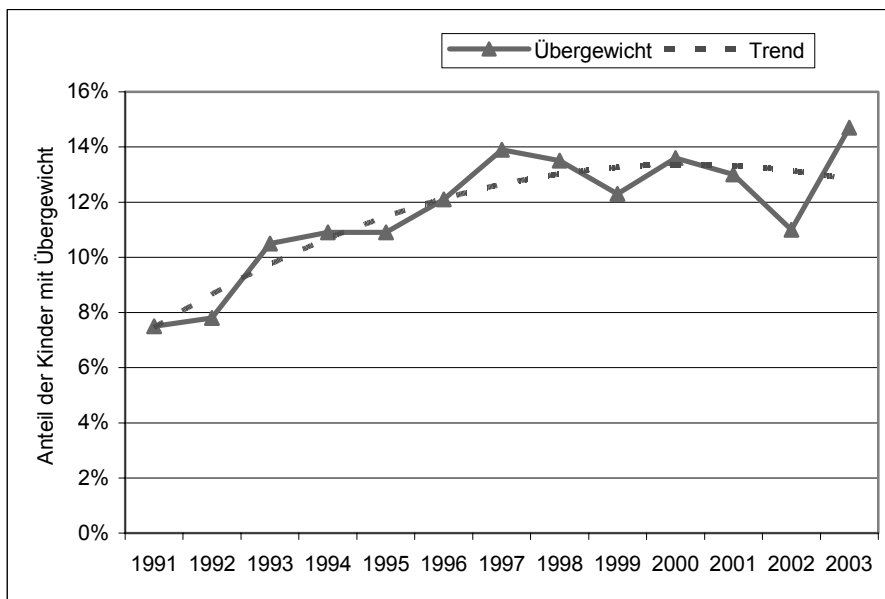


Abbildung 31: Anteil der einzuschulenden Kinder mit Übergewicht in Sachsen-Anhalt, Schulanfängerstudie 1991 bis 2003

Einen signifikanten Einfluss auf das Übergewicht der Kinder hatte der Bildungsstatus der Eltern (OR: 0,8, 95% KI: 0,7-0,9). So waren 15,7% der Kinder von Eltern mit niedrigem Bildungsstatus (beide Partner verfügen nicht über den Abschluss der 10. Klasse) übergewichtig, 14,9% der Kinder von Eltern mit mittlerem Bildungsstatus (mindestens ein Partner verfügt über den Abschluss der 10. Klasse) und 11,2% der Kinder von Eltern mit höherem Bildungsstatus (beide Eltern verfügen mindestens über den Abschluss der 10. Klasse).

Beim Sozialstatus (in Abhängigkeit von der Berufstätigkeit der Eltern) war dieser Zusammenhang tendenziell ebenfalls vorhanden, jedoch nicht so stark ausgeprägt.

Insbesondere bei Mädchen war ein erhöhter BMI mit Bronchialasthma assoziiert, das heißt, Bronchialasthma wurde bei Mädchen mit höherem BMI signifikant häufiger gefunden als bei Mädchen mit niedrigerem BMI (OR 1,11, 95% KI 1,02-1,20, adjustiert nach Allergierkrankungen der Eltern).

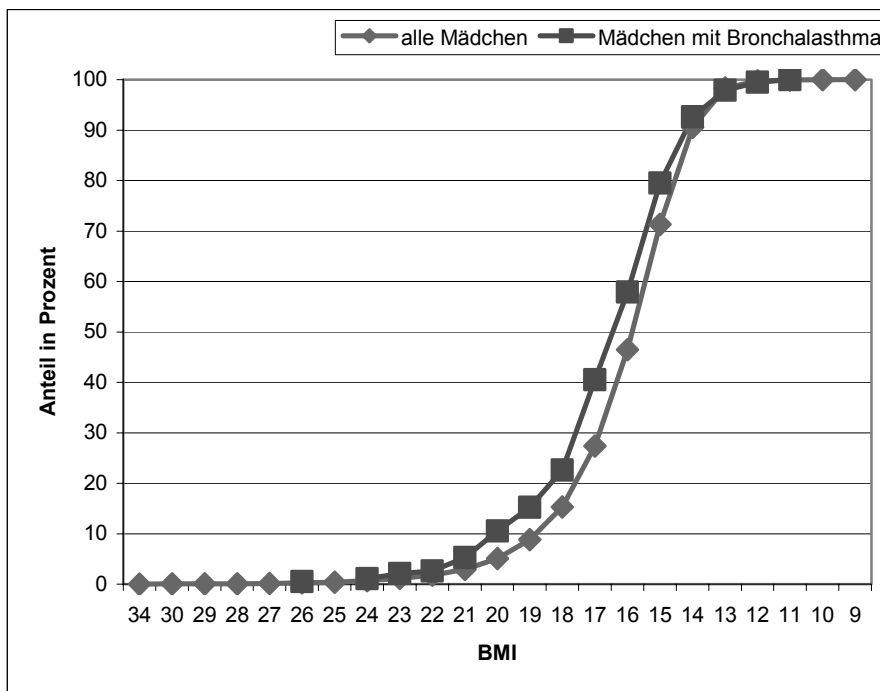


Abbildung 32: Zusammenhang zwischen Bronchialasthma und erhöhtem Body-Mass-Index bei Mädchen, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

5.2.6 Faktoren mit Einfluss auf Allergen- oder Schadstoffexposition

– Wohnbedingungen

• Feuchtigkeit in der Wohnung

Probleme mit einer feuchten Wohnung gaben im Zeitraum 1991 bis 2003 insgesamt 9,4% der Eltern einzuschulender Kinder an. Der Durchschnittswert für Sachsen-Anhalt lag sowohl 1991 als auch 2003 bei 8,1%. In den Jahren 1992 bis 1997 gaben die Eltern deutlich häufiger an, in einer feuchten Wohnung zu leben. Insbesondere in Merseburg traten Feuchtigkeitsprobleme im Wohnbereich auf. Hier war der Durchschnittswert mit 18,3% am höchsten.

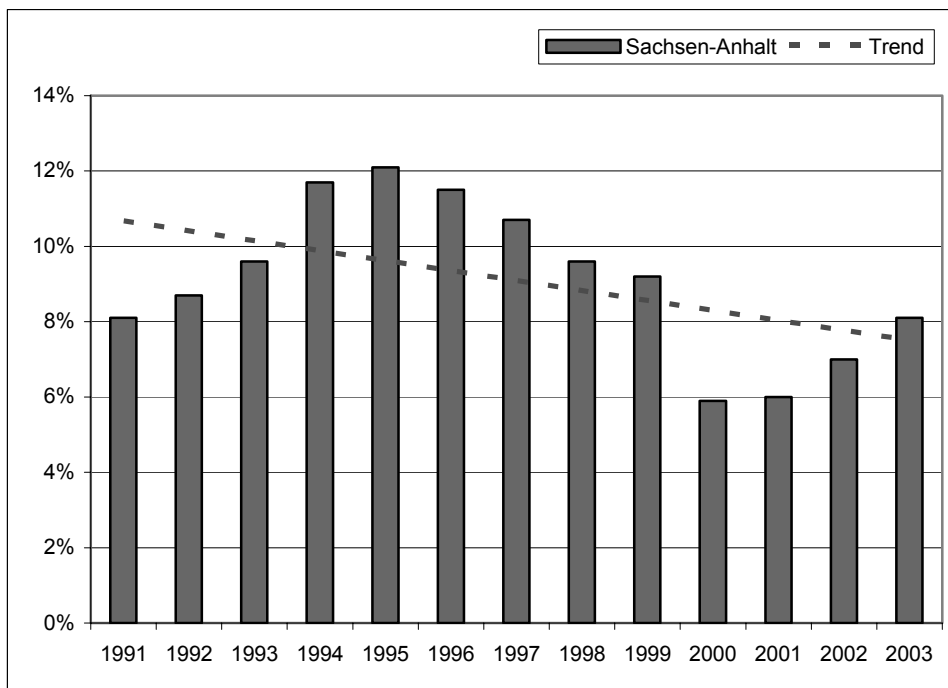


Abbildung 33: Feuchtigkeit in der Wohnung, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt 1991 bis 2003

Das Leben in einer Wohnung mit Feuchtigkeitsproblemen erwies sich als Risikofaktor für Asthma (OR 1,6, 95% KI: 1,1-2,5), Bronchitis (OR: 1,3, 95% KI: 1,1-1,4) und häufigen Husten ohne Erkältungssymptome (OR: 1,4, 95% KI: 1,15-1,7).

Die Fragebogenangabe „feuchte Wohnung“ war signifikant mit einer höheren Belastung der Kinderbettmatratze mit Hausstaubmilben (Der f1) assoziiert (OR: 2,3; 95% KI: 1,3-4,2).

- **Isolierglasfenster**

Die Frage nach Isolierglasfenstern war 1993 zusätzlich in die Erhebung aufgenommen worden, um die Angabe „feuchte Wohnung“ durch eine mögliche Erklärung besser bewerten zu können. Dicht schließende Fenster mit Plastikrahmen bedeutet geringerer Luftaustausch. Dies führt bei nicht ausreichendem Lüftungsverhalten mit Luftwechselzahlen unter 0,5 pro Stunde zur Ansammlung von Feuchtigkeit. Die Ausstattung der Wohnungen mit Isolierglasfenstern stieg von 1991 (42,5%) bis 2003 (81,2%) deutlich an. Sie war im Jahr 2003 in Magdeburg mit 84,6% am höchsten und in Halle mit 74,2% am niedrigsten.

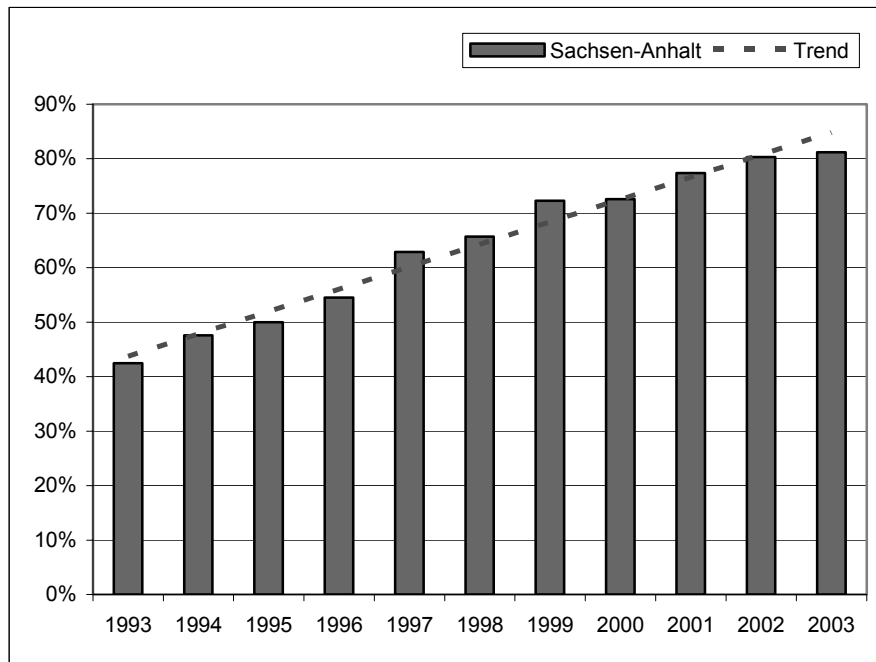


Abbildung 34: Ausstattung der Wohnung mit Isolierglasfenstern, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

• **Heizungsart**

Die Beheizung der Wohnungen verbesserte sich zwischen 1991 bis 2003 gravierend. So waren 1991 54,5% der Wohnungen mit Fernheizung, Zentralheizung, strom-betriebener Etagen-/Einzelraumheizung (sehr günstige Heizungsarten) ausgestattet; 2003 waren es 89,2% der Wohnungen. Mit Gas bzw. Öl (günstige Heizungsart) heizten 1991 insgesamt 8,1% und 2003 10,1% der Befragten. Mit Koks, Kohle oder Briketts (ungünstige Heizungsart) heizten 1991 noch 37,0% der Eltern einzuschulender Kinder, 2003 waren es nur noch 0,7%. Die Verbesserungen waren in allen Untersuchungsorten gleichermaßen zu beobachten.

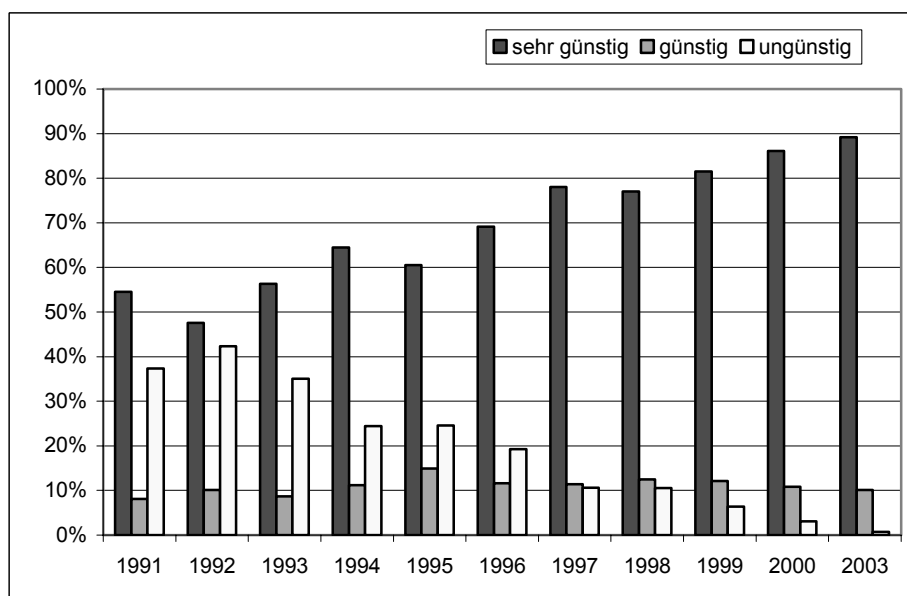


Abbildung 35: Art der Heizung in Wohnungen einzuschulender Kinder, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

Eine ungünstige Heizungsart (Koks, Kohle, Briketts) war eng mit einer feuchten Wohnung

assoziiert. Nach Adjustierung mit feuchter Wohnung und Raucherwohnung ergab sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen Bronchitis und ungünstiger Heizungsart.

- **Ausstattung des Kinderschlafzimmers mit Teppichen**

Teppiche lagen 1991 in 47,0% der Kinderschlafzimmer. Der Anteil verringerte sich bis 2003 auf 23,3%. Zwischen den Untersuchungsorten gab es keine signifikanten Unterschiede.

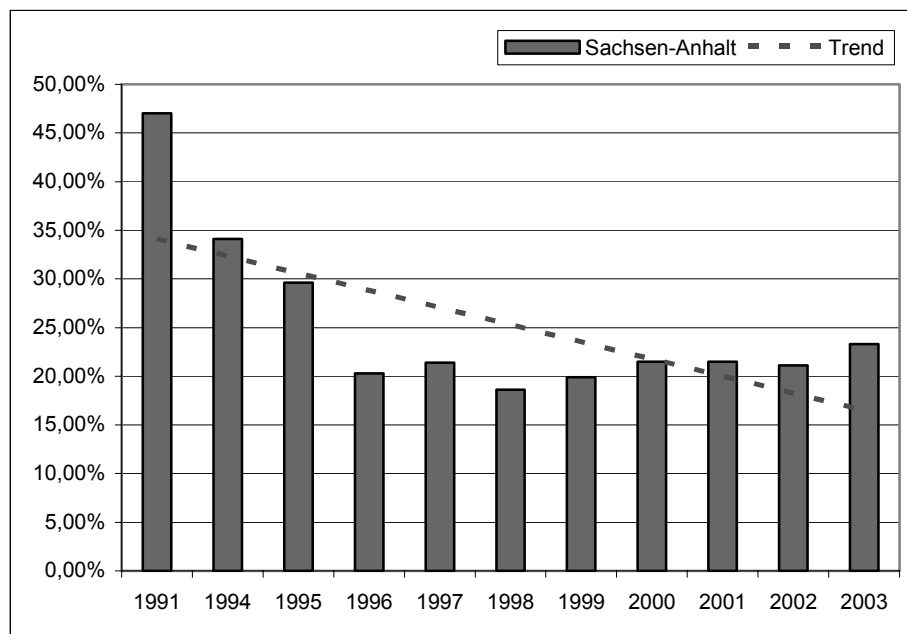


Abbildung 36: Ausstattung des Kinderzimmers mit Teppich, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

- **Ausstattung des Kinderschlafzimmers mit Tierfellen**

1991 waren nur 2,7% der Kinderschlafzimmer mit Tierfellen ausgestattet, 2003 waren es 6,4%. Besonders hoch war der Anteil in Halle (9,5%) und Merseburg (9,8%).

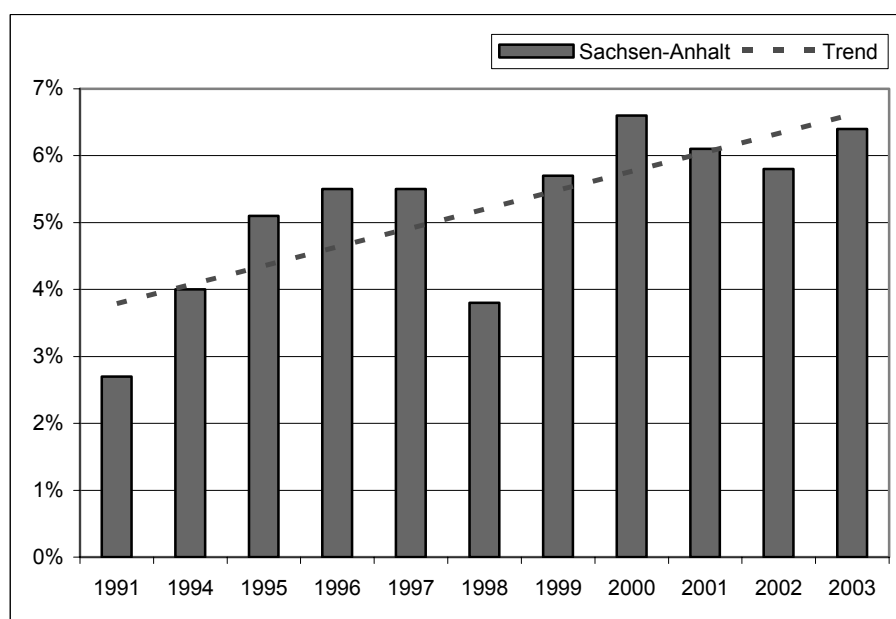


Abbildung 37: Ausstattung des Kinderschlafzimmers mit Tierfell, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

- **Ausstattung des Kinderzimmers mit Möbeln aus Spanplatten**

1991 waren noch 83,5% der Kinderschlafzimmer mit Möbeln aus Spanplatten ausgestattet (Formaldehydmissionen in Abhängigkeit von höheren Temperaturen und relativer Luftfeuchtigkeit) 2003 waren es nur noch 58,2%. Obgleich der Rückgang in allen Untersuchungsorten signifikant war, fiel er in der Altmark vergleichsweise am niedrigsten aus. Hier hatten 2003 noch 65,9% der Kinder Möbel aus Spanplatten im Schlafzimmer.

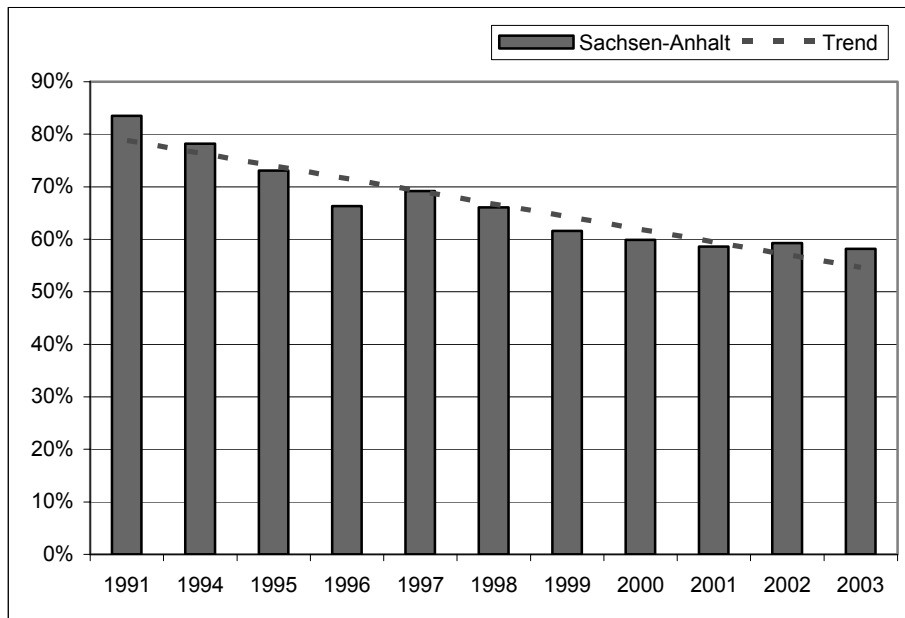


Abbildung 38: Ausstattung des Kinderzimmers mit Möbeln aus Spanplatten, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

– **Rauchen**

• **Rauchen in der Wohnung, in der sich das Kind in den ersten 3 Lebensjahren überwiegend aufhielt**

Von 1991 bis 2003 lebten insgesamt 24,1% der einzuschulenden Kinder während der ersten drei Lebensjahre in Wohnungen, in denen geraucht wurde. Waren es 1991 noch 34,3%, so verringerte sich der Anteil im Jahr 2003 auf 16,7%. 2003 lag nur Merseburg mit 24,8% deutlich und Halle mit 17,9% geringfügig über dem Durchschnittswert für Sachsen-Anhalt.

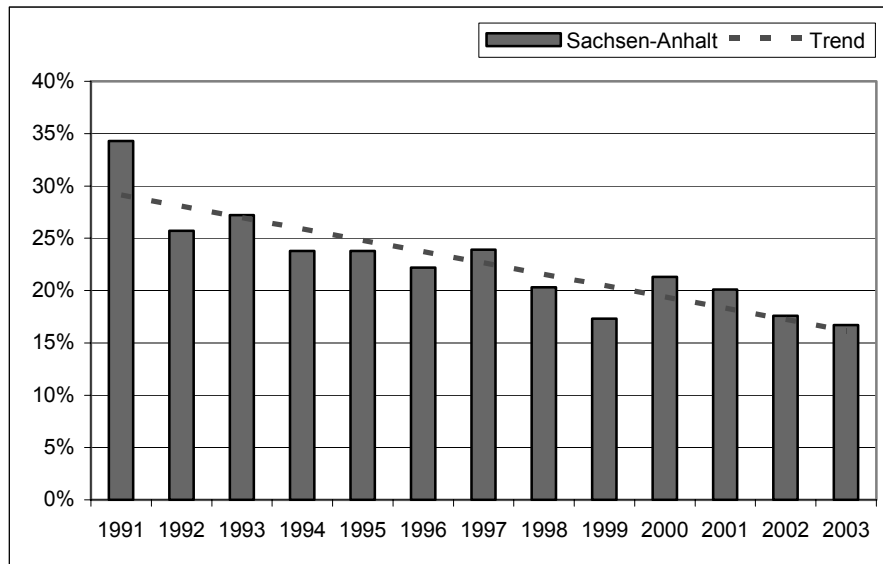


Abbildung 39: Rauchen in der Wohnung, in der sich das Kind während der ersten drei Lebensjahre aufhielt, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

Passivrauchen in den ersten drei Lebensjahren erwies sich als Risikofaktor für die Erkrankung an Bronchitis (OR: 1,2, 95% KI: 1,1-1,3).

• **Rauchen in der Wohnung, in der das Kind jetzt lebt**

46 % der einzuschulenden Kinder lebten 1992 (seitdem Angaben vorhanden) in einer Wohnung, in der geraucht wird, 2003 sank dieser Anteil auf 27,3 % der Kinder. Der abnehmende Trend wurde in allen Untersuchungsorten gleichermaßen beobachtet.

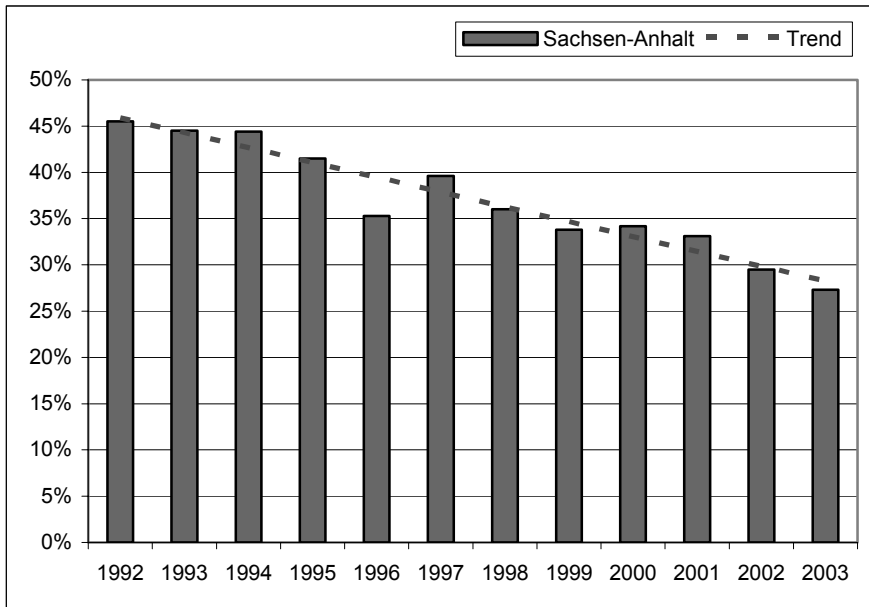


Abbildung 40: Rauchen in der Wohnung, in der das Kind jetzt lebt, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

Beantworteten Eltern die Frage nach Rauchen in der Wohnung mit „ja“, wurden die Rauchstärke (Anzahl der gerauchten Zigaretten, Zigarren, Pfeifen) mit erfasst. Für Kinder, die in Raucherwohnungen lebten verringerte sich danach die Stärke der Rauchexposition, wie aus der nachfolgenden Abbildung ersichtlich.

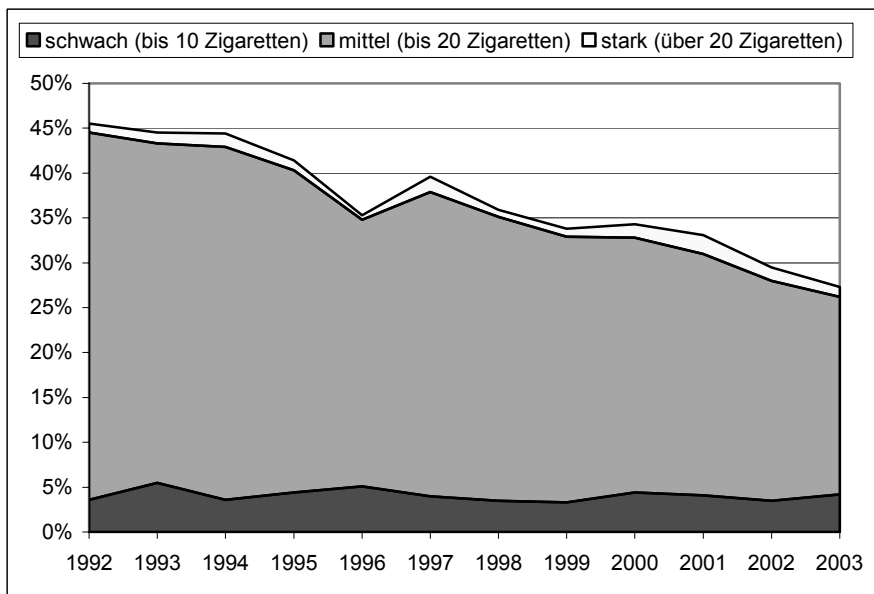


Abbildung 41: Anzahl der gerauchten Zigaretten, Zigarren, Pfeifen in Wohnungen, in denen geraucht wird, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1992 bis 2003

Bei einer isolierten Betrachtung dieser „Raucherwohnung“ war ein klarer Zusammenhang zwischen Stärke des Rauchens und Stärke von Asthmasymptomen erkennbar. So wachten 3,3% der Kinder, die in Wohnungen mit schwacher Tabakrauchbelastung lebten (bis zu 10 Zigaretten pro Tag) mindestens einmal pro Woche nachts wegen pfeifender oder fiepender Atmung auf, in Wohnungen mit mittlerer Tabakrauchbelastung (bis 20 Zigaretten pro Tag)

waren es 4,5% und in Wohnungen mit starker Tabakrauchbelastung (über 20 Zigaretten pro Tag) waren es 8,3%.

Ein vergleichbar starker Zusammenhang fand sich zwischen der Tabakrauchstärke und Reizhusten. Häufiges Husten fand sich bei 5,3% der Kinder, die in Wohnungen mit niedriger Tabakrauchbelastung leben, bei 5,7% der Kinder in Wohnungen mit mittlerer Belastung und bei 10,4% der Kinder, die in Wohnungen mit starker Tabakrauchbelastung lebten.

– **Tierkontakte**

• **Katze**

Katzen wurden erwartungsgemäß im Zeitraum 1991 bis 2003 in den eher ländlich geprägten Altmarkorten (35,5%)signifikant häufiger gehalten als in Magdeburg (16,8%) und Halle (18,4%). Der Trend, eine Katze zu halten, nahm jedoch in allen Untersuchungsgebieten einschließlich Merseburg signifikant zu.

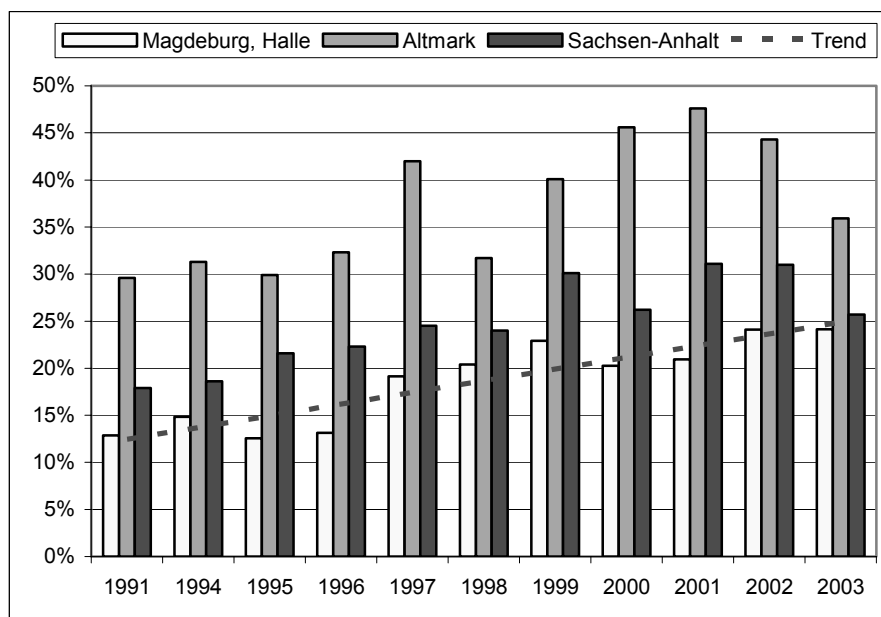


Abbildung 42: Häufiger Kontakt mit einer Katze, Stadt-Land Unterschiede und Trend, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

Der Besitz einer Katze war weder bei gegenüber Inhalationsallergenen sensibilisierten noch bei nicht sensibilisierten Kindern mit einem erhöhten Asthmarisiko verbunden. Allerdings zeigte sich auch kein protektiver Effekt.

• **Hund**

Hunde wurden erwartungsgemäß im Zeitraum 1991 bis 2003 in den eher ländlich geprägten Altmarkorten (39,2%)signifikant häufiger gehalten als in Magdeburg (20,7%) und Halle (20,8%). Der Trend, einen Hund zu halten, nahm jedoch in allen Untersuchungsgebieten einschließlich Merseburg signifikant zu.

Der Besitz eines Hundes war bei nicht sensibilisierten Kindern tendenziell mit einem erhöhten Asthmarisiko verbunden (OR: 1,3; 95% KI: 0,3-5,5), jedoch nicht bei gegenüber Inhalationsallergenen sensibilisierten Kindern (OR: 1,01).

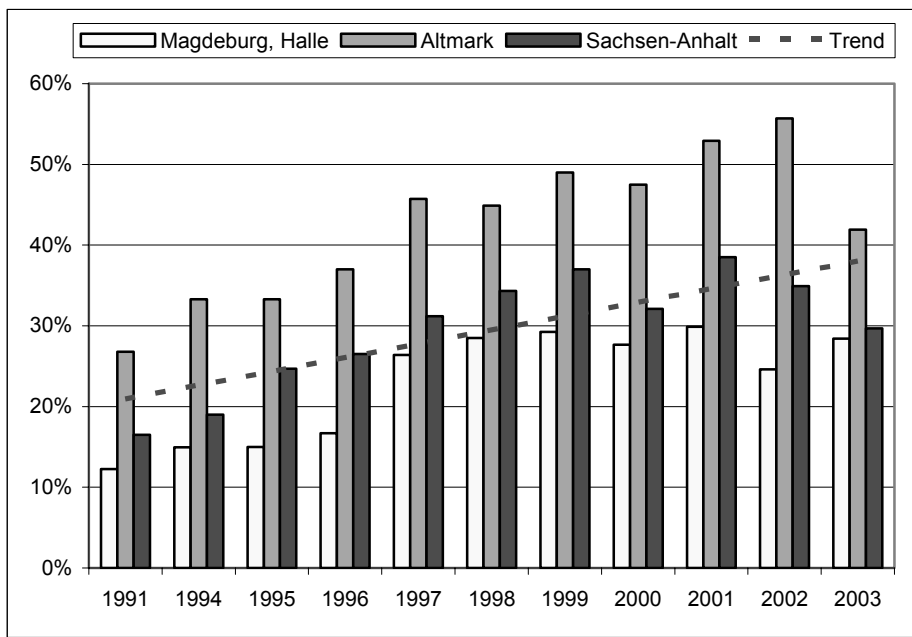


Abbildung 43: Häufiger Kontakt mit einem Hund, Stadt-Land Unterschiede und Trend, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

– **KfZ-Abgase**

• **Wohnen in der Nähe einer verkehrsreichen Straße**

Die Angaben liegen erst seit 1994 vor. 32,3% der befragten einzuschulenden Kinder wohnten 1994 weniger als 10 Meter von einer verkehrsreichen Straße entfernt. Der Anteil verringerte sich bis 2003 auf 24,2%. Auch der Anteil der Wohnungen mit einer mittleren Entfernung zu einer verkehrsreichen Straße verringerte sich von 31,3% im Jahr 1994 auf 29,2% im Jahr 2003. Das entspricht einer statistisch belegbaren leicht verbesserten Situation, die in allen Untersuchungsorten, bis auf Merseburg (zu wenige Daten) beobachtet wurde.

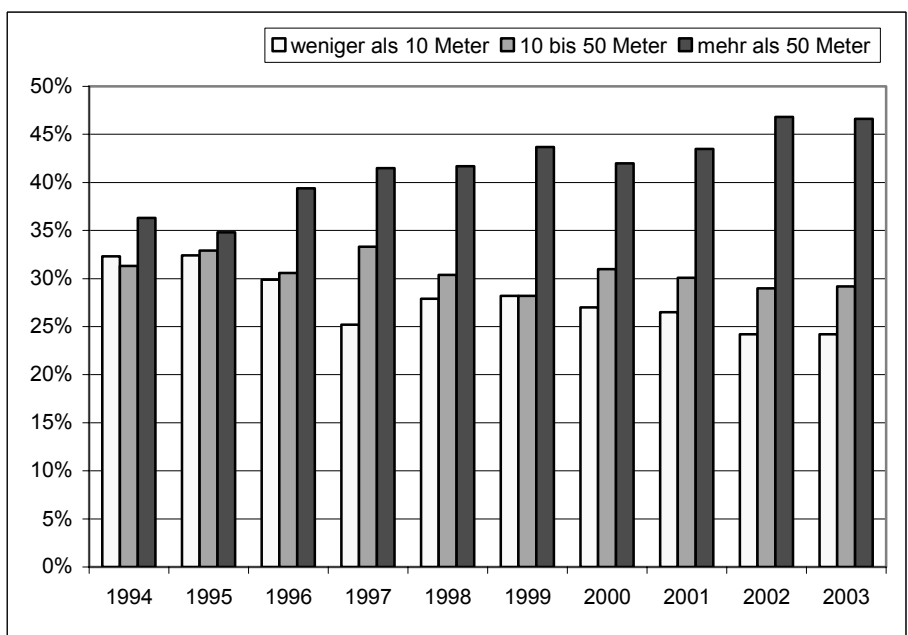


Abbildung 44: Abstand zwischen der Wohnung, in der das Kind jetzt lebt, und einer verkehrsreichen Straße, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

Über Reizhusten in den letzten 12 Monaten wurde signifikant seltener berichtet, je weiter die Wohnung, in der das Kinde jetzt lebt, von einer verkehrsreichen Straße entfernt lag (OR: 0,84, 95% KI: 0,77-0,91).

- **Kindergarten in der Nähe einer verkehrsreichen Straße**

Die Angaben liegen erst seit 1994 vor: 12,7% der Kinder besuchten einen Kindergarten, der weniger als 10 Meter von einer verkehrsreichen Straße entfernt lag. Bei 32% befand sich der Kindergarten 10 bis 50 Meter von einer verkehrsreichen Straße entfernt. Die Situation verbesserte sich geringfügig in Magdeburg und in der Altmark. Kaum Veränderungen gab es in Halle und Merseburg.

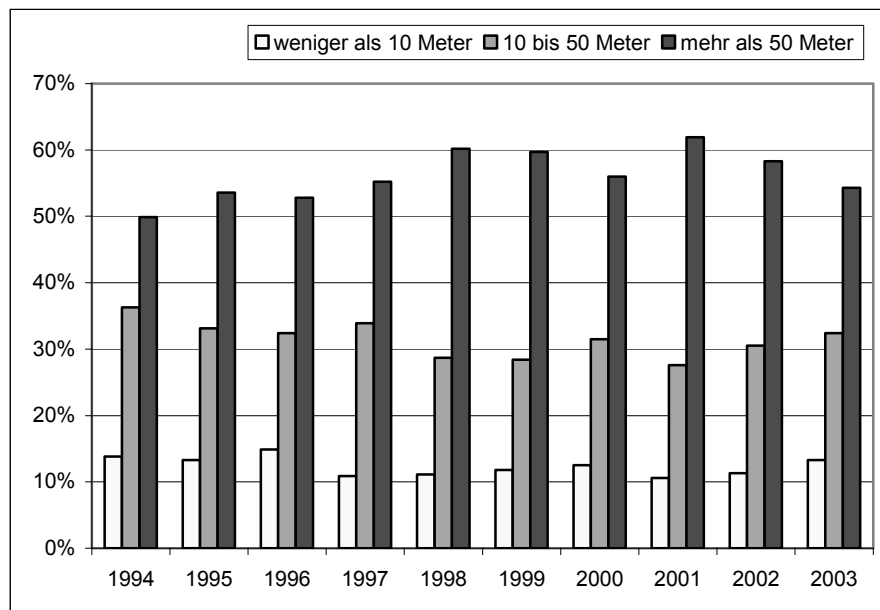


Abbildung 45: Abstand zwischen Kindergarten und verkehrsreicher Straße, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1991 bis 2003

Über Reizhusten in den letzten 12 Monaten wurde signifikant seltener berichtet, je weiter der Kindergarten, den das Kind besucht, von einer verkehrsreichen Straße entfernt lag (OR: 0,89, 95% KI: 0,81-0,97).

5.3 Diskussion/ Bewertung

Zwischen 1991 und 2003 hat sich das Lebensumfeld einzuschulender Kinder in den Untersuchungsorten Sachsen-Anhalts deutlich verändert. Die Kinder leben 2003 im Vergleich zu 1991 in Wohnungen mit moderner Heizung und Ausstattung, schlafen häufiger allein im Kinderzimmer, werden häufiger voll gestillt, haben eher einen Hund oder eine Katze, sind weniger häufig und stark in ihrer Wohnung Tabakrauch ausgesetzt, wohnen weiter entfernt von einer verkehrsreichen Straße und sind häufiger übergewichtig. Ihre Eltern haben häufiger allergische Erkrankungen und sind weniger häufig vollbeschäftigt.

Dem sich verändernden Lebensumfeld mit seinen multifaktoriellen Einflüssen wird eine tragende Rolle bei der Entstehung und Trendentwicklung allergischer Erkrankungen und Sensibilisierungen zugeschrieben. Welchen Faktoren in den Untersuchungsorten der Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt Bedeutung zukommt, wird im Folgenden diskutiert und die Ergebnisse werden mit denen anderer epidemiologischer Studien verglichen.

Allergische Erkrankungen der Eltern

Die familiäre Häufung atopischer Erkrankungen wie Asthma, Neurodermitis und Heuschnupfen ist bekannt. Ein enger Zusammenhang insbesondere zwischen

organspezifischer atopischer Erkrankung der Eltern und des Kindes war zu erwarten und hat sich bestätigt. Beeindruckend war dagegen die starke Zunahme allergischer Erkrankungen der Eltern, z.B. des Heuschnupfens bei mindestens einem Elternteil, von 12,9% im Jahr 1991 auf 22,9% im Jahr 2003. Im gleichen Zeitraum stieg die Heuschnupfenprävalenz der Kinder lediglich von 1,4% auf 1,9%.

Neben einer genetischen Prädisposition werden für die Zunahme atopischer Erkrankungen bei Eltern und Kindern eine verstärkte Wahrnehmung und auf Kinder und Eltern gleichermaßen einwirkende Umweltfaktoren diskutiert. Dass die Zunahme nicht nur auf einer verstärkten Wahrnehmung beruhen kann, zeigt der im Rahmen der Schulanfängerstudie gefundene signifikante Zusammenhang zwischen Erkrankung der Eltern (z.B. Heuschnupfen) und erhöhter Sensibilisierung des Kindes. Ob die auf Eltern und Kinder gleichermaßen einwirkenden Umweltfaktoren den Trend der Zunahme allergischer Erkrankungen der Eltern erklären können, ist zu vermuten, war jedoch nicht Gegenstand der auf die Gesundheit einzuschulender Kinder ausgerichteten Schulanfängerstudie.

Bildung/Berufstätigkeit

Aus der Literatur ist bekannt, dass allergische Erkrankungen bei Kindern höher gebildeter Eltern häufiger vorkommen als bei Kindern weniger gebildeter Eltern und dass diese Unterschiede unabhängig vom Besitz (z.B. von Luxusgütern) bestehen (1; 2, 3). Auch im Rahmen der Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt kamen Heuschnupfen und Ekzem/Neurodermitis bei Kindern häufiger vor, deren Eltern einen höheren Bildungsstatus hatten. Dass dies nicht auf vermehrter Wahrnehmung höher gebildeter Eltern beruht, zeigte der ebenfalls signifikante Zusammenhang zwischen Sensibilisierungen der Kinder und höherer Bildung der Eltern. Asthma war dagegen nicht signifikant mit dem Bildungsstatus der Eltern verknüpft. Die Ursachen für die Unterschiede bei Heuschnupfen und Ekzem/Neurodermitis liegen vermutlich in unterschiedlichen Verhaltensweisen unterschiedlich gebildeter Eltern. Da das Verhalten besser ausgebildeter Eltern jedoch tendenziell gesundheitsförderlicher ausgerichtet ist (z.B. weniger Rauchen, mehr Stillen) konnten Ursachen für diese Unterschiede bisher nicht definiert werden.

Frühkindliche Einflussfaktoren

Vollstillen über mindestens 12 Wochen liegt in Sachsen-Anhalt im Trend, ist jedoch stark abhängig vom Bildungs- und Beschäftigungsstatus der Eltern. Je höher gebildet und je günstiger der Beschäftigungsstatus (Vollbeschäftigung), desto häufiger wurde das Kind mindestens 12 Wochen voll gestillt. Ein Hinderungsgrund für das Vollstillen ist dagegen das Rauchen der Mutter in der Schwangerschaft und das Rauchen in der Wohnung des Kindes. Kinder, die mindestens 12 Wochen voll gestillt wurden, erkrankten in den ersten 4 Lebensjahren seltener an Asthma als andere Kinder. Der Einfluss des Stillens auf atopische Erkrankungen wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Die Ergebnisse epidemiologischer Studien reichen von einem protektiven Effekt auf die Entwicklung von Asthma bei Kinder atopischer Eltern (4), über einen günstigen Einfluss lediglich auf Kinder, deren Eltern keine atopische Erkrankung haben (5), bis hin zu einem erhöhten Risiko durch das Voll-Stillen, an Asthma zu erkranken (6). Vollstillen wird dennoch als Maßnahme der Primärprävention atopischer Erkrankungen generell empfohlen (7). Dies entspricht den in der Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt gewonnenen Erkenntnissen.

Einen starken negativen Effekt auf die Entwicklung von Asthma bei Kindern hatte das *Rauchen in der Schwangerschaft*. Dies steht im Einklang mit den Erkenntnissen aus anderen epidemiologischen Studien und ist als primärpräventiver Ansatz zur Vermeidung atopischer Erkrankungen unumstritten (8).

Training des Immunsystems durch häufige Infektionen im Zusammenhang mit frühzeitigen engen Kontakten zu anderen Kindern

Der Einfluss einer frühzeitigen Stimulierung des Immunsystems durch Kontakte zwischen kleinen Kindern und daraus folgenden häufigen Infekten (z.B. durch Besuch der Kinderkrippe) auf die Atopieentwicklung ist 1992 und 1993 insbesondere im Rahmen einer Ost-West-Vergleichsstudie untersucht worden. Danach sind Einzelkinder, die bereits mit 11

Monaten oder jünger eine Kinderkrippe besuchen, seltener sensibilisiert als Einzelkinder, die mit 12 Monaten oder später die Kinderkrippe besuchen. Bei Kindern mit Geschwistern wurden diese Unterschiede nicht beobachtet (9). Im Rahmen eigener Untersuchungen konnte dies nicht bestätigt werden. Weder eine frühzeitige Aufnahme in eine Kinderkrippe noch spezifische Erkrankungen wie Scharlach oder Windpocken in der frühen Kindheit hatten einen Einfluss auf die spätere Entwicklung allergischer Sensibilisierungen.

Ernährung, Bewegung

Zur Einschätzung des Bewegungs- und Ernährungszustandes einzuschulender Kinder wurde der Body-Mass-Index hinzugezogen. Der Anteil übergewichtiger Kinder war von 1991 bis 1996 stark angestiegen, stagniert jedoch seit dem. Übergewichtige Kinder hatten eher Eltern mit niedrigerem Bildungsstatus als Normalgewichtige. Bronchialasthma kam bei übergewichtigen Mädchen öfter vor als bei normalgewichtigen Mädchen. Auch andere Autoren fanden diesen geschlechtsspezifischen Zusammenhang (10). Ursächlich diskutiert werden anatomische Veränderungen als Folge des Übergewichtes, die sich negativ auf das Atmungssystem auswirken (11). Ebenso ist es möglich, dass asthmatische Mädchen infolge mangelnder Bewegung zum Übergewicht neigen.

Wohnbedingungen

Feuchte Wohnung

Die Zahl der feuchten Wohnungen ging in den Untersuchungsorten Sachsen-Anhalts seit Ende der 90er Jahre deutlich zurück. Dieser Trend muss weiter verfolgt und befördert werden, denn kein anderes Wohnungsmerkmal wirkte sich, neben dem Rauchen, so ungünstig auf die Atemwegsgesundheit einzuschulender Kinder aus wie das Feuchtigkeitsproblem. Eine feuchte Wohnung erwies sich als Risikofaktor für Asthma, Bronchitis und Reizhusten und war darüber hinaus mit einer höheren Hausstaubmilbenbelastung (Der f1) assoziiert. Diese negativen Auswirkungen einer Wohnung mit Feuchtigkeitsproblemen wurden auch in anderen epidemiologischen Studien nachgewiesen (12).

Rauchen in der Wohnung

Die Passivrauchbelastung einzuschulender Kinder in der elterlichen Wohnung ist in den letzten Jahren stark zurückgegangen. Passivrauchen erwies sich nicht nur als Risikofaktor für Bronchitis und häufiges Husten, sondern wirkte sich auch auf die Schwere des Asthmas aus. Vermeidung von Rauchen in der elterlichen Wohnung gehört zu den wichtigsten Maßnahmen der Primär- und Sekundärprävention allergischer und Atemwegserkrankungen (14; 7).

Tierhaltung

Einzuschulende Kinder hatten in den letzten Jahren zunehmend Kontakt zu Haustieren (Katze, Hund). Diese Kontakte waren in der ländlich geprägten Altmark häufiger als in Magdeburg und Halle. Ein protektiver Effekt der Tierkontakte auf die Entwicklung atopischer Erkrankungen, wie er in anderen epidemiologischen Studien gezeigt wurde, konnte im Rahmen der Schulanfängerstudie nicht nachgewiesen werden (15). Kontakt zu einem Hund erwies sich für nicht-sensibilisierte Kinder als tendenzielles Risiko, an Asthma zu erkranken, nicht aber für sensibilisierte Kinder. Dies würde dafür sprechen, dass die Haltung eines Hundes in der Kindheit die Entwicklung eines nicht-allergisch bedingten Asthmas fördern könnte (16).

Exposition gegenüber Schadstoffen aus Fahrzeugverkehr

Unter den adjunktiven Luftschadstoffen sind die Immissionen aus dem Verkehrsbereich von besonderer Bedeutung. Dies gilt für Stickstoffdioxid (NO₂), leichtflüchtige organische Kohlenwasserstoffe (volatile organic compounds = VOC), Ozon (gebildet aus den Vorläufersubstanzen NO_x und VOC) sowie für Dieselruß und Schwebstaub (TSP). Der Zusammenhang zwischen Verkehrsbelastung und Asthma bzw. Atemwegssymptomen wurde in verschiedenen epidemiologischen Studien gut belegt (17). Interessant ist auch, dass Umweltschadstoffe bereits außerhalb des menschlichen Organismus auf der Ebene der

Allergenträger Wirkungen entfalten, die für die Entstehung und Auslösung von Allergien von Bedeutung sind. Es wurde z.B. beobachtet, dass Birken aus verkehrsbelasteten Gebieten deutlich mehr Hauptallergene in ihren Pollen und Blättern exprimieren als Bäume in unbelasteten Gebieten (18). Über eine verstärkte Sensibilisierung gegenüber Pollenallergenen im Zusammenhang mit verstärkter Exposition gegenüber KfZ-Abgasen wurde von verschiedenen Autoren berichtet. (19). Zwar ließ sich ein Zusammenhang mit allergischen Erkrankungen, Symptomen bzw. Sensibilisierungen und dem Wohnen in der Nähe einer verkehrsreichen Straße im Rahmen unserer Untersuchungen nicht nachweisen, dafür aber ein signifikanter Zusammenhang mit häufigem Reizhusten bei einzuschulenden Kindern. Im Gegensatz zu anderen Studien, die überwiegend Expositionsmessungen von Partikeln/NO₂ einsetzten, um die tatsächliche Belastungssituation einschätzen zu können, wurde im Rahmen der Schulanfängerstudie auf die von subjektiven Einflüssen abhängige Fragebogenangabe zum Wohnen in der Nähe einer verkehrsreichen Straße zurückgegriffen. Dies müsste durch kleinräumige Expositionsmessungen ergänzt werden.

Literatur:

- 1 Elsässer, G.; Diepgen, T. L.: Atopische Erkrankungen und soziale Lage bei Einschulungskindern im Land Brandenburg. *Monatsschr Kinderheilkd* 150 (2002) 839-847
- 2 Heinrich, J.; Mielck, A.; Schäfer, I.: Social inequality and environmentally-related diseases in Germany: Review of empirical results. *Soz.-Präventivmed.* 45 (2000) 106-118
- 3 Suarez-Varela, MM.; Gonzalez, AL.; Martinez, Selva, MI.: Socioeconomic risk factors in the prevalence of asthma and other atopic diseases in children 6 to 7 years old in Valencia Spain. *Eur J Epidemiol.* 15 (1999) 35-40
- 4 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 (2001) 520-527
- 5 Kull, I.; Almquist, C.; Lilja, G.; Pershagen, G.; Wickman, M.: Breast-feeding reduces the risk of asthma during the first years of life. *J Allergy Clin Immunol.* 114 (2004) 755-760
- 6 Sears, MR.; Greene, JM.; Willan, AR et al.: Long-term relation between breastfeeding and development of atopy and asthma in children and young adults: a longitudinal study. *Lancet* 360 (2002) 901-907
- 7 Schäfer, T. in Zusammenarbeit mit dem Aktionsbündnis Allergieprävention (abap): Prävention des atopischen Ekzems. Evidenzbasierte Leitlinie. *Hautarzt* (2005) Jan 19 [Epub ahead of print]
- 8 Jindal, S.K.; Gupta, D.: The relationship between tobacco smoke & bronchial asthma. *Indian J med Res* 120 (2004) 443-453
- 9 Krämer, U.; Heinrich, J.; Wjst, M.; Wichmann, H.-E.: Age of entry to day nursery and allergy in later childhood. *Lancet* 353 (1999) 450-454
- 10 Hancox, RJ.; Milne BJ.; Poulton, R. et al.: Sex Differences in the Relation between Body Mass Index and Asthma and Atopy in a Birth Cohort. *Am J respire Crit Care Med.* (2004) Nov 19 [Epub ahead of print]
- 11 von Mutius, E.; Schwartz, J.; Neas, LM. Et al.: Relation of body mass index to asthma and atopy in children: the National Health and Nutrition Examination Study III. *Thorax* 56 (2001) 835-838
- 12 Zock, JP.; Jarvis, D.; Luczynska, C. et al.: Housing characteristics, reported mold exposure, and asthma in the European Community Respiratory Health Survey. *J Allergy Clin Immunol.* 110 (2002) 285-292
- 13 Andriessen, JW.; Brunekreef, B.; Roemer, W.: Home dampness and respiratory health status in european children. *Clin Exp Allergy* 10 (1998) 1191-200
- 14 King, ME.; Mannino, DM; Holguin, F.: Risk factors for asthma incidence. A review of recent prospective evidence. *Panminerva Med.* 46 (2004) 97-110
- 15 Platts-Mills, T.; Vaughan, J.; Squillace, S. et al.: Sensitisation, asthma, and a modified Th2 response in children exposed to cat allergen: a population-based cross-sectional study. *Lancet* 357 (2001) 752-756
- 16 Svanes, C.; Heinrich, J.; Jarvis, D. et al.: Pet-keeping in childhood and adult asthma and hay fever: European community respiratory health survey. *J Allergy Clin Immunol.* 112 (2003) 289-300
- 17 Nicolai, T.; Carr, D.; Weiland, SK. et al.: Urban traffic and pollutant exposure related to respiratory outcomes and atopy in a large sample of children. *Eur respire J.* 21 (2003) 956-963
- 18 Krämer, U.; Möllemann, A.; Behrendt, H.: Epidemiologie allergischer Erkrankungen bei Kindern. *Bundesgesundheitsbl-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz* 44 (2001) 633-642

- 19 Wyler, C.; Braun-Fahrländer, C.; Kunzli, N.: Exposure to motor vehicle traffic and allergic sensitization. The Swiss Study on Air Pollution and Lung Diseases in Adults (SAPALDIA) Team. *Epidemiology* 11 (2000) 450-456
- 20 Krämer, U.; Koch, T.; Ranft, U.; et al.: Traffic-related air pollution is associated with atopy in children living in urban areas. *Epidemiology* 11 (2000) 64-70

6 Einflussfaktoren aus dem Innenraum

6.1 Einleitung

Biologische und chemische Schadstoffbelastungen im Innenraum werden immer wieder als Ursachen von Gesundheits- und Befindlichkeitsstörungen, allergischen Symptomen und Sensibilisierungen diskutiert. Dabei kommt der Exposition gegenüber hohen Konzentrationen typischer Innenraumallergene wie Hausstaubmilben, Tierepithelien und Schimmelpilzen eine besondere Bedeutung zu. Sie gilt als einer von mehreren möglichen Erklärungsansätzen für die Zunahme allergischer Erkrankungen in der westlichen Welt. Andererseits deuten die Ergebnisse aktueller epidemiologischer Studien darauf hin, dass auch protektive Effekte bei Allergenexpositionen im frühen Kindesalter möglich erscheinen. Tatsächlich haben Energiesparmaßnahmen der letzten Jahre in Häusern mit guter Wärmedämmung und dicht schließenden Fenstern bei nicht ausreichendem Lüftungsverhalten zu einem Rückgang der Luftwechselrate in den Wohnungen geführt mit der Folge einer Anreicherung von biologischen und chemischen Schadstoffen. Unbestritten ist auch, dass die Allergenbelastung im Innenraum bei bereits vorhandener Allergie oder Sensibilisierung symptomauslösend oder -verstärkend wirkt und deshalb so gering wie möglich gehalten werden sollte.

Um den Grad der Belastung mit typischen chemischen Schadstoffen und biologischen Innenraumfaktoren abschätzen, mögliche Einflussfaktoren bewerten, eventuelle regionale Unterschiede bestimmen und aktuelle Referenzbereiche erarbeiten zu können, wurden im Rahmen der Studie 2003 bei einer Stichprobe der einzuschulenden Kinder Innenraumuntersuchungen in den Wohnungen durchgeführt. Die Untersuchungen fanden in Anlehnung an die bereits 1997 und 2000 im Rahmen der Studie durchgeführten Untersuchungen statt. Die im Spiel- und Schlafzimmer des Kindes untersuchten Innenraumallergene bzw. chemische Schadstoffe werden nachfolgend näher erläutert:

Hausstaubmilben sind ubiquitär verbreitet und insbesondere im Staub von Matratzen, Polstern und anderen textilen Materialien vorhanden. Sie ernähren sich hauptsächlich von menschlichen Hautschuppen und Schimmelpilzen. Optimale Bedingungen finden sie bei Temperaturen um 25°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 70-80%. Die Hauptallergene der Hausstaubmilben *Dermatophagoides pteronyssinus* und *Dermatophagoides farinae* (*Der p1* und *Der f1*) werden mit dem Milbenkot ausgeschieden und wurden immunchemisch als Cysteinproteasen charakterisiert. Um eine Risikobewertung der Milbenallergene im Matratzenstaub vorzunehmen, können die von der Arbeitsgruppe Hausstaubmilben der Internationalen Gesellschaft für Allergologie und Immunologie vorgeschlagenen Kriterien herangezogen werden. Danach wird eine Konzentration von 2µg/g Staub als Schwelle für Sensibilisierung und Symptome angegeben und 10 µg/g Staub als Risikofaktor für akute Asthmaanfälle. Jedoch können auch bei niedrigeren Konzentrationen Sensibilisierungen vorkommen. Eine Bewertung sollte deshalb nur orientierenden Charakter tragen.

Fel d1, das Hauptallergen von **Katzenschuppen**, gilt als besonders "aggressiv". Daher wird das Risiko einer Sensibilisierung im Kleinkindalter besonders hoch eingeschätzt. Einige Epidemiologen sehen in der Ausbreitung der Hauskatze sogar einen Grund für die steigende Asthmaprävalenz in den Industrieländern. Katzen in der Wohnung sind danach ein ernst zu nehmendes Gesundheitsrisiko für Kleinkinder. Wenn die Fel d1-Konzentration im Hausstaub über 8 µg/g Staub liegt, stellt dies ein besonders hohes Gesundheitsrisiko für Kinder dar.

Schimmelpilze wachsen häufig auf feuchten, wenig belüfteten Oberflächen, wie feuchten Wänden, Tapeten und Textilien, aber auch in Polstermöbeln, Matratzen und Klimaanlage. Allergologisch bedeutsam und im Innenraum häufig vorkommend sind vor allem die Gattungen *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium* und *Alternaria*. Pilzallergene (Glyko- und Lipoproteine) werden überwiegend in den Sporen gefunden, die eine Größe zwischen 2 µm und mehr als 10µm haben können. Wegen ihrer Anspruchslosigkeit sind Schimmelpilze

weltweit ubiquitär verbreitet. Optimale Wachstumsbedingungen finden sie in einem Temperaturbereich von 15 bis 40°C, bei leicht saurem pH-Wert und einer ausreichenden Wasserverfügbarkeit des Substrats, das organisches Material enthalten muss. Neben Allergien und allergischen Symptomen werden auch dem Sick-Building-Syndrom ähnelnde Symptome wie Augen- und Schleimhautreizungen und Kopfschmerzen mit Schimmelpilzbefall in Verbindung gebracht.

Unter **MVOC`s** (**m**icrobial **v**olatile **o**rganic **c**ompounds) werden die flüchtigen Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen zusammengefasst. MVOC`s sollen den Nachweis eines verdeckten Schimmelbefalls ermöglichen. Ihre eigene gesundheitliche Relevanz ist noch nicht endgültig geklärt und wurde im Rahmen dieser Studie auch nicht näher untersucht. Aus der Literatur sind etwa 40 verschiedene Verbindungen dieser Stoffgruppe bekannt, von denen im Rahmen dieser Studie acht qualitativ und quantitativ ermittelt wurden.

Benzol ist eine leichtflüchtige farblose Flüssigkeit mit charakteristischem aromatischen Geruch. Der Dampfdruck beträgt bei 20°C 100 mbar. Benzol wird hauptsächlich inhalativ aufgenommen. Eine Resorption über die Haut unter lokaler Reizung ist möglich. Hauptquellen der Benzolemission waren der Kfz-Verkehr (bis 60µg/m³), Verdunstungsverluste aus Kraftstoff (bis 1999 lagen die Benzolgehalte des Benzins bei bis zu 3%), Feuerungsanlagen, Raffinerien, Kraftstofflager und Zigarettenrauch. Benzol ist als krebserzeugender Stoff in die Gruppe 1 eingestuft. Es besitzt eine geringe akute Toxizität. Bei chronischer Einwirkung kann es zu unspezifischen Symptomen, wie Müdigkeit, Schwäche, Schwitzen und Gewichtsverlust kommen. Eine eigenständige allergene Wirkung ist nicht bekannt.

Toluol, Ethylbenzol und Xylole sind leichtflüchtige, farblose, aromatisch riechende Flüssigkeiten. Der Dampfdruck beträgt bei 20°C für Toluol 29 mbar, für Ethylbenzol 9,3 mbar und für Xylol 7-9 mbar. Toluol, Ethylbenzol und Xylol werden hauptsächlich inhalativ aufgenommen. Meist erfolgt eine Aufnahme durch Exposition gegenüber Lösungsmittelgemischen. Eine Resorption über die Haut unter lokaler Reizung ist möglich. Toluol und Xylol werden in Lösungsmitteln für Harze, Fette, Öle, in der Farben- und Klebstoffmittelindustrie, als Reinigungsmittel und Beimischung zu Motorkraftstoffen verwendet. Bei hohen Konzentrationen stehen neurologische Symptome, wie Schwindel, Benommenheit, Kopfschmerzen, Brechreiz und rauschähnliches Trunkenheitsgefühl im Vordergrund. Eine Reizung der Atemwege ist eher selten. Eine chronische Einwirkung kann zu unspezifischen Symptomen führen.

Alpha-Pinen und **Limonen** gehören zu der Gruppe der Terpene. Terpene werden als flüssige, in Wasser wenig lösliche Öle aus verschiedenen Pflanzen, z.B. Zitrusfrüchte, Tannen- und Fichtenholz, gewonnen und als "natürliche" Lösungsmittel in einer Vielzahl von Zubereitungen (z.B. Beschichtungs- und Klebstoffe), oder als Duftzusätze (Kosmetik- und Reinigungsprodukte) angeboten. Industriell von besonderer Bedeutung ist das Terpentinöl, das aus Koniferen gewonnen wird (Lacke, Lösungsmittel, Kleber). Niedrig siedende Terpene werden auch als 'ätherische Öle' bezeichnet. Durch eine ökologisch orientierte Ausstattung von Innenräumen mit Naturhölzern und -materialien und dem Einsatz von natürlichen und künstlichen Aromen ist ein Anstieg der Terpen-Belastung im Innenraum zu verzeichnen. Nahezu alle Substanzen der Verbindungsklasse der Terpene besitzen eine toxisch-irritative Komponente unterschiedlicher Ausprägung. Besonders irritativ wirkt z.B. d-Limonen (hautreizend). Die Substanzen werden durch die Haut resorbiert. Schwindel, Kopfschmerzen, Benommenheit bis zur Bewusstlosigkeit oder andere Hirnfunktionsstörungen können auftreten. Viele Terpene wirken sensibilisierend und können eine Allergie verursachen. Bekannt hierfür sind delta-3-Caren und d-Limonen. Für α -Pinen ist dieser Zusammenhang bisher kaum belegt.

Phenoxyethanol ist häufig in modernen Klebern zur Fixierung von Auslegeware enthalten. Auch in speziellen Tapetenkleber wurde schon Phenoxyethanol nachgewiesen. Eigene Untersuchungen belegen, dass es durch Phenoxyethanol zu Reizungen, besonders der Augenschleimhäute, kommen kann. Obwohl die Schadwirkung sehr genau beschrieben wurde, wird diese Komponente weiterhin eingesetzt. Wegen der multifunktionellen Eigenschaften des Phenoxyethanol als hochsiedender Lösungsvermittler, Weichmacher und Konservierungsstoff wurde offenbar noch kein gleichwertiger, aus gesundheitlicher Sicht erforderlicher, Ersatz gefunden.

6.2 Methoden

Die Luftprobenahmen zur anschließenden Untersuchung auf Schimmelpilze erfolgten mittels netzunabhängiger Drehschieberpumpe mit einem Gesamtstaubprobenahmekopf unter Verwendung von Cellulose-Nitratfiltern. Die Schimmelpilze wurden direkt vom Filter auf Dichloran-Glycerin-(DG18)-Agar angezüchtet. Bebrütet wurde bei 25°C für 5 - 7 Tage. Die Identifizierung erfolgte mikroskopisch nach morphologischen Kriterien.

Matratzenstaub zur Untersuchung auf Schimmelpilze bzw. Hausstaubmilben- und Katzenallergene wurde mit einem handelsüblichen Staubsauger unter Verwendung eines speziellen Filtervorsatzes mit entsprechendem Filter (Schleicher & Schüll Rundfilter 70 mm Weißband/ aschefrei) gewonnen. Die Schimmelpilzuntersuchung erfolgte nach Herstellung einer Verdünnungsreihe mittels Dichloran-Glycerin-(DG18)-Agar, Bebrütung bei 25°C für 5 - 7 Tage und Identifizierung mikroskopisch nach morphologischen Kriterien.

Die quantitative Bestimmung der Hausstaubmilben-Hauptallergene Der p1 (Dermatophagoides pteronyssinus) und Der f1 (Dermatophagoides farinae) sowie des Katzenallergens Fel d1 (Felis silvestris) aus dem Matratzenstaub erfolgte mit einem Acarex®-Test.

Zur Anreicherung von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) und Stoffwechselprodukten von Schimmelpilzen (MVOC) aus der Raumluft wurden Passivsammler des Typs OVM 3500 für vier Wochen im Schlafzimmer des Kindes platziert. Die Untersuchung erfolgte in einem Gaschromatografen mit massenspektrometrischem Detektor.

6.3 Ergebnisse

Hausstaubmilben

Von den 178 im Jahr 2003 gesammelten Staubproben aus Kinderbettmatratzen wurden 159 auf Hausstaubmilbenbelastung untersucht. Bei 19 Proben war die Staubmenge mit weniger als 0,1g zu gering für einen adäquaten Untersuchungsansatz. Die Zahl der verwertbaren Staubproben verteilte sich folgendermaßen auf die Untersuchungsorte:

Halle: 43

Magdeburg: 33

Altmark: 37

Halberstadt: 46

Aus Abbildung 46 und 47 ist ersichtlich, dass die Hausstaubmilbenbelastung in allen Untersuchungsorten von 1997 bis 2003 zugenommen hat (Medianwerte Der f1 1997: 0,88 µg/g; 2000: 1,68 µg/g; 2003: 4,0 µg/g; Medianwerte Der p1 1997: 0,5 µg/g; 2000: 0,4 µg/g; 2003: 2,0 µg/g). Unter Einbeziehung der Ergebnisse von 1997, 2000 und 2003 war weder bei Der p1 noch bei Der f1 ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Orten nachweisbar.

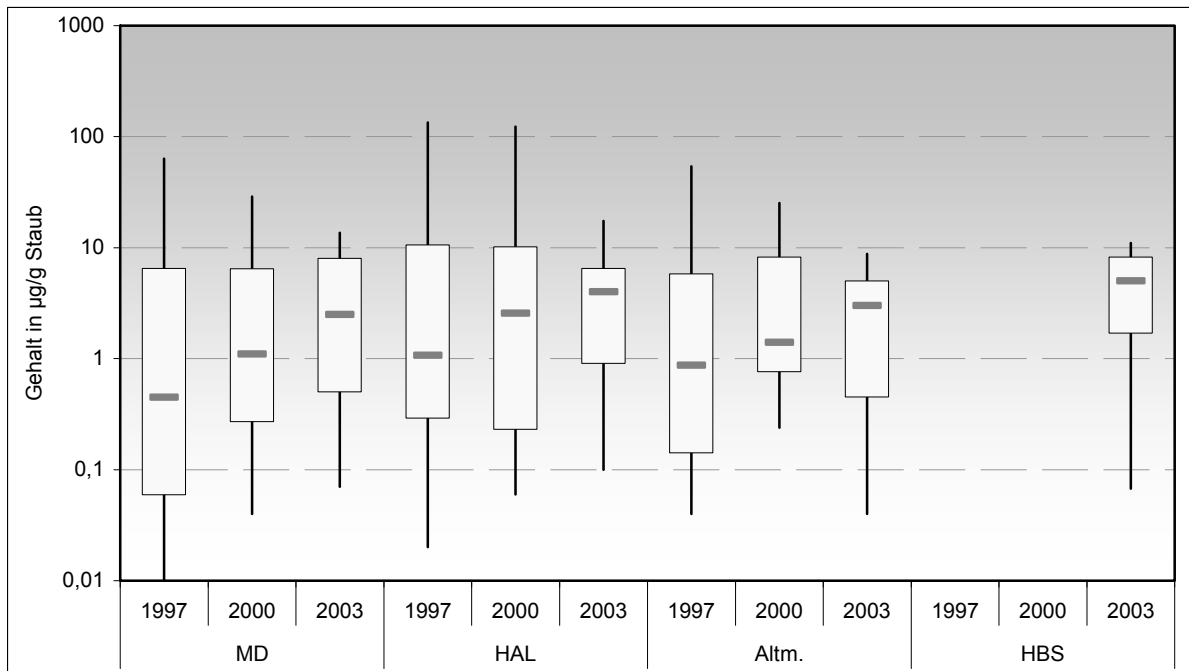


Abbildung 46: Unterschiede der Belastung mit Hausstaubmilben (Der f1) nach Untersuchungsregionen, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1997-2003. Die Boxplots kennzeichnen jeweils das 5., 25., 50., 75. und 95. Perzentil.

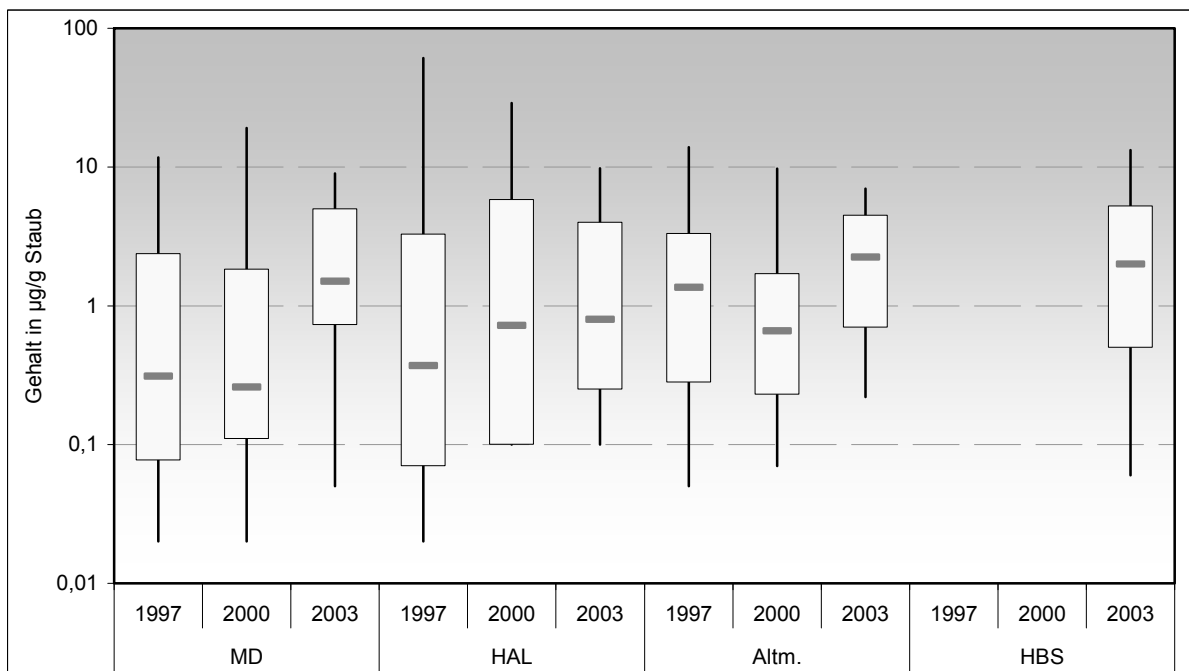


Abbildung 47: Unterschiede der Belastung mit Hausstaubmilben (Der p1) nach Untersuchungsregionen, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1997-2003. Die Boxplots kennzeichnen jeweils das 5., 25., 50., 75. und 95. Perzentil.

In der nachfolgenden Tabelle ist der prozentuale Anteil der Staubproben, bei denen der Wert von 2 µg/g Staub überschritten wurde, dargestellt. Dieser Wert gilt orientierend als Risikofaktor für eine Sensibilisierung und die Entwicklung von allergischen Symptomen.

Tabelle 9: Prozentualer Anteil der Staubproben, bei denen der Wert von 2 µg/g Staub überschritten wurde, nach Untersuchungsorten, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt 1997-2003

	Anzahl der Staubproben			Anteil an der Gesamtzahl in %					
				Der f1 > 2µg/g			Der p1 > 2µg/g		
	1997	2000	2003	1997	2000	2003	1997	2000	2003
Halle	49	35	41	42,9	51,4	68,2	30,6	41,8	29,3
Magdeburg	41	43	30	36,6	39,5	63,3	26,8	20,8	36,7
Altmark	31	30	37	35,9	49,9	56,7	41,0	26,6	54,0
Halberstadt	-	-	45	-	-	68,9	-	-	44,4

Der Anteil höherer Konzentrationen (> 2µg/g) von Der f1 nahm in allen Untersuchungsorten von 1997 bis 2003 zu. Bis auf Halle war dieser Trend auch bei Der p1 zu beobachten. Im Vergleich zwischen 1997 und 2003 betrug diese Veränderungen bei Der f1 in Halle +59 %, in Magdeburg +73 %, in der Altmark +58 % und bei Der p1 in Halle -4,3 % in Magdeburg +36,9 % und in der Altmark +31,7 %. Das im Jahre 2003 neu hinzugekommene Untersuchungsareal Halberstadt lag bei der Überschreitung der Belastung mit Der f1 in der Größenordnung der städtischen Gebiete und mit Der p1 zwischen Magdeburg und der Altmark.

Allergische Erkrankungen, Symptome bzw. Sensibilisierungen traten im Zusammenhang mit höheren Belastungen der Matratze mit Hausstaubmilben nicht vermehrt auf. Im Gegenteil, Heuschnupfen kam bei Kindern, deren Schlafmatratze höher mit Hausstaubmilben belastet war, sogar signifikant seltener vor (Der p1 OR: 0,258; 95% KI: 0,1-0,6); (Der f1 OR: 0,468; 95% KI: 0,2-0,9). Auch die Symptome laufende Nase und Reizhusten kamen bei einer höheren Belastung mit Der p1 signifikant seltener vor.

Katzenschuppen

Im Jahr 2003 wurden 178 Staubproben aus Kinderbettmatratzen gesammelt, von denen 159 auf das Katzenallergen Fel d1 untersucht werden konnten. Bei 19 Proben war die Staubmenge mit weniger als 0,1g zu gering für einen adäquaten Untersuchungsansatz.

Der Medianwert der Belastung der Kinderbettmatratzen mit Katzenallergenen betrug 0,16 µg/m³. Regionale Unterschiede sind in Abbildung 48 dargestellt.

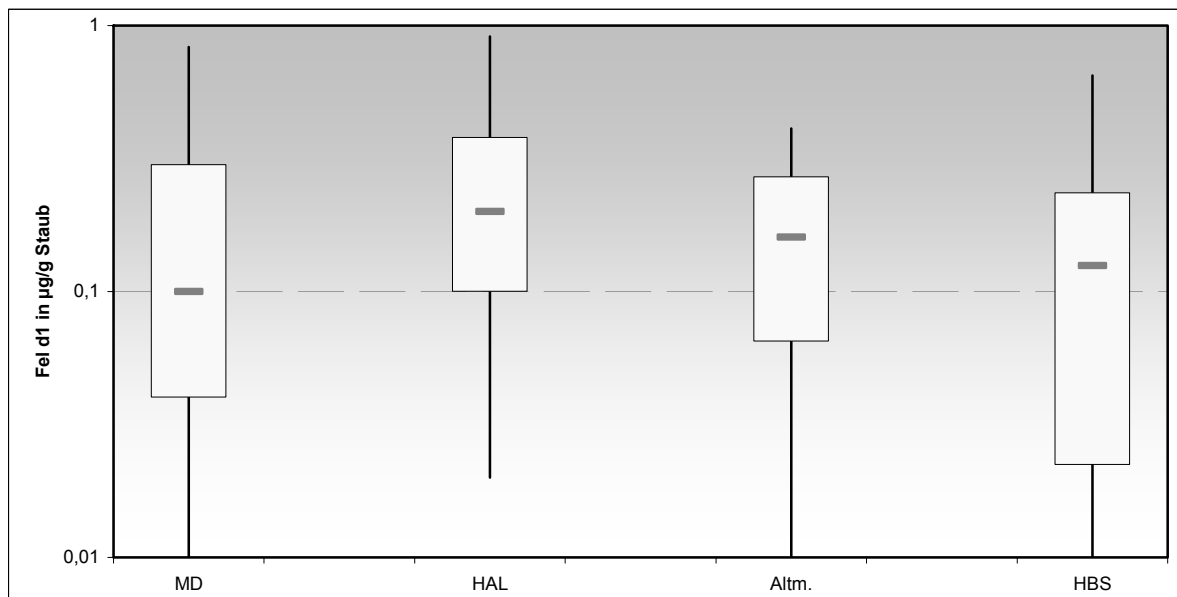


Abbildung 48: Unterschiede der Belastung mit Katzenschuppen (Feld1) nach Untersuchungsregionen, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 2003

Signifikante Unterschiede zwischen den Regionen waren nicht nachweisbar. Es wurden keine statistisch gesicherten Zusammenhänge zwischen der Belastung der Kinderbettmatratze mit Fel d1 und Atemwegserkrankungen bzw. Allergien gefunden.

Schimmelpilze

Im Jahr 2003 wurden 178 Matratzenstaubproben auf ihren Gehalt an vermehrungsfähigen Schimmelpilzsporen untersucht. In 42 Kinderzimmern in Magdeburg wurde zusätzlich die Schimmelpilzsporenkonzentration der Luft ermittelt. 27 verschiedene Pilzgattungen bzw. -arten wurden identifiziert. In den Matratzenstaubproben dominierten die Gattungen *Penicillium*, *Cladosporium*, *Alternaria* und *Aspergillus*, in den Luftproben *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium* und *Rhizopus*. Diese Gattungen sind allergologisch bedeutsam.

Der Medianwert der Schimmelpilzkonzentration im Matratzenstaub lag bei 28.500 KBE/g Staub (1997: 25.900 KBE/g; 2000: 16.000 KBE/g). Der Medianwert der Schimmelpilzsporenkonzentration in der Raumluft lag 2003 bei 272 KBE/m³ Luft (2000: 128 KBE/m³).

In den folgenden Abbildungen 49 und 50 sind die Schimmelpilzsporengehalte der Matratzenstaubproben und die Schimmelpilzsporenkonzentrationen der Innenraumluftproben nach Untersuchungsjahren und -orten aufgeführt.

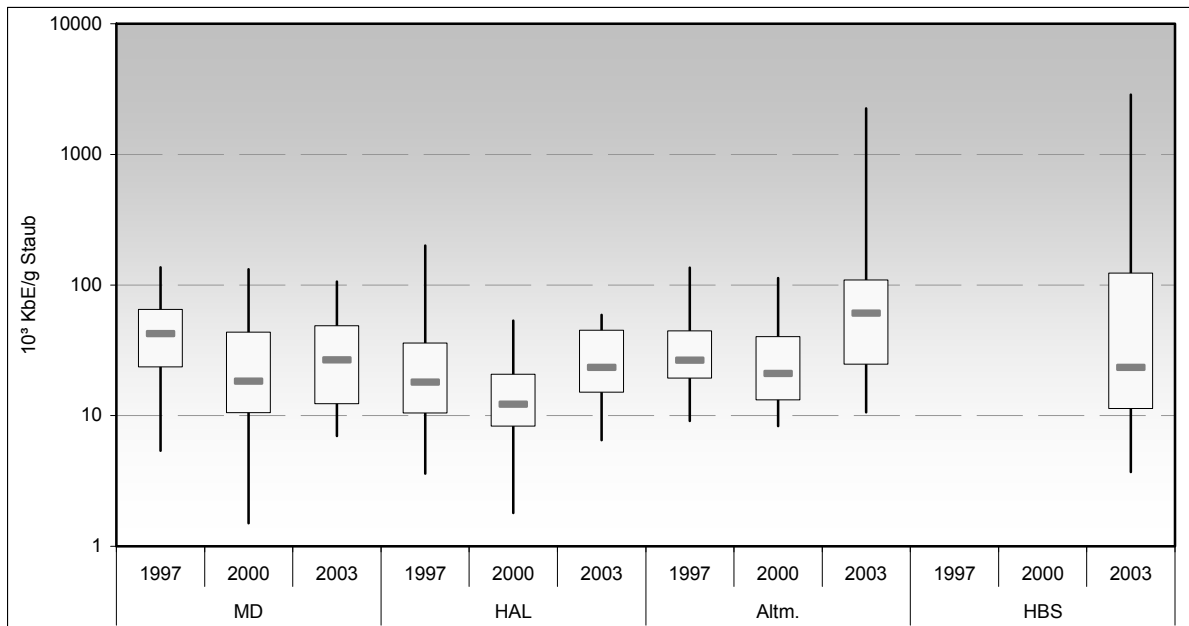


Abbildung 49: Schimmelpilzsporengehalte der Matratzenstaubproben nach Untersuchungsjahren und –orten, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 1997 bis 2003

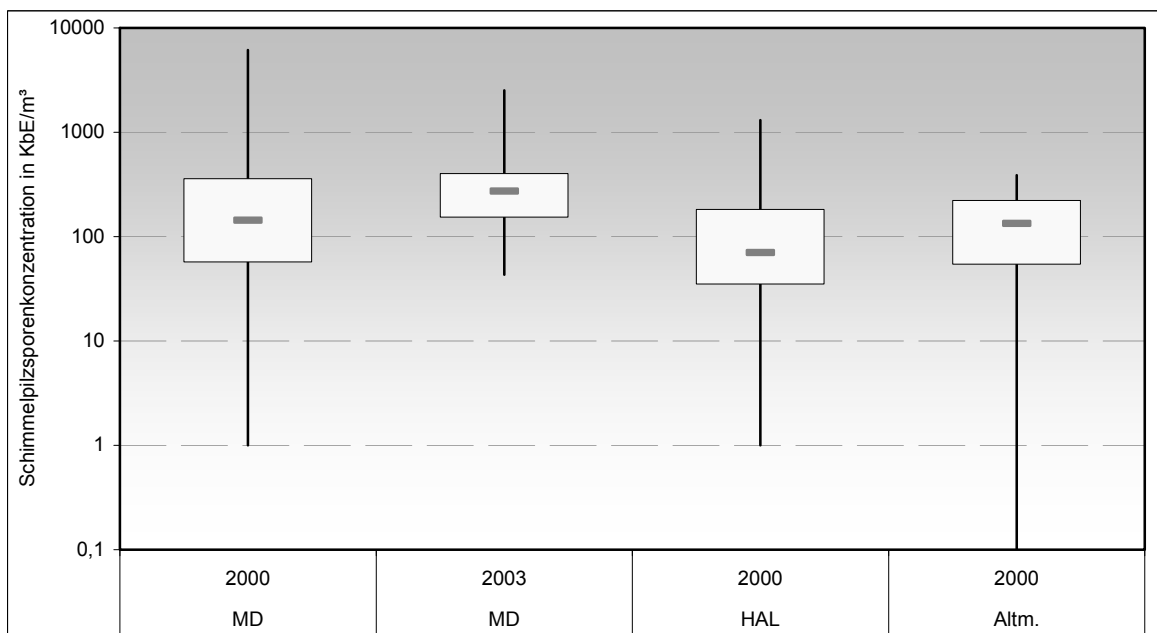


Abbildung 50: Schimmelpilzsporenkonzentrationen der Innenraumluftproben in Magdeburg 2003 in Vergleich mit den Messungen aus 2000 (Halle und Altmark)

Wie bereits 2000 war auch 2003 die Belastung des Matratzenstaubs mit Schimmelpilzsporen in der Altmark signifikant höher als in Halle und Magdeburg. Die Matratzenstaubbelastung in Halberstadt reiht sich dazwischen ein, signifikante Unterschiede bestehen weder zur Altmark noch zu Magdeburg bzw. Halle.

In der Abbildung 51 sind die vier in den Proben am häufigsten vorkommenden Schimmelpilzgattungen entsprechend dem Anteil ihres Nachweises aufgeführt.

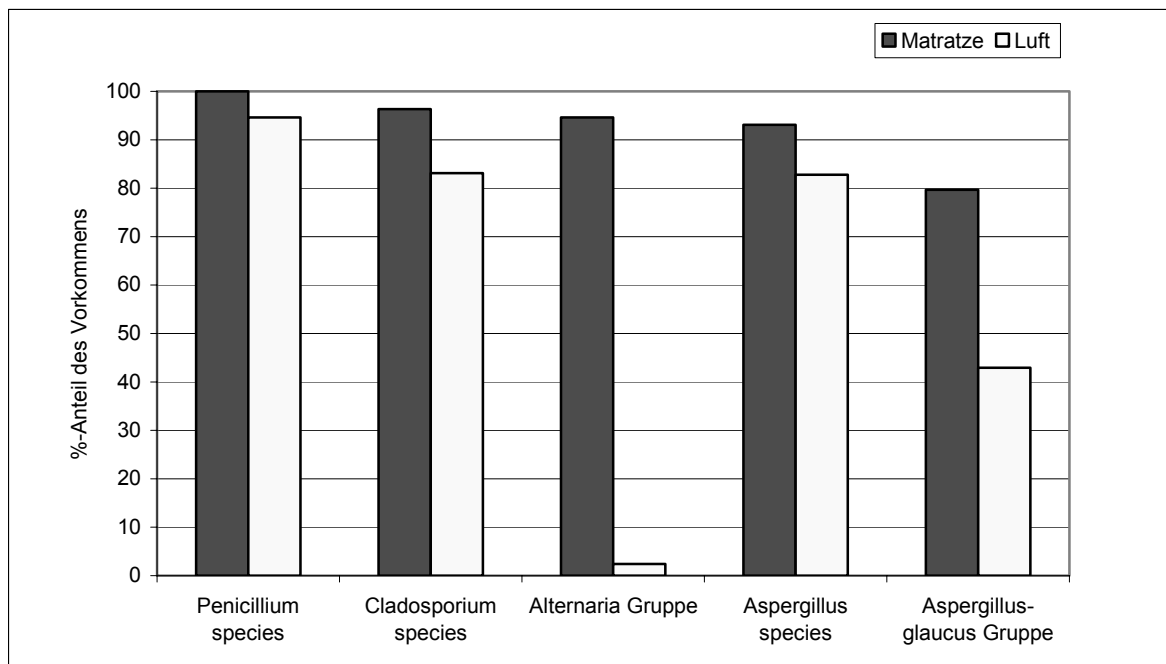


Abbildung 51: Verteilung der fünf am häufigsten vorkommenden Schimmelpilzgattungen in den Proben, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, 2003

Während *Penicillium* und *Cladosporium* in beiden untersuchten Medien etwa gleich oft zu finden waren, kamen *Alternaria* und Vertreter der *Aspergillus-glaucus*-Gruppe in den Luftproben deutlich seltener vor.

Die Fragebogenangabe „Jemals Ekzem nach Arzt diagnose“ (OR: 0,581; 95% KI: 0,341-0,991), das Symptom „Jemals juckender Hautausschlag über mindestens 6 Monate“ (OR: 0,098; 95% KI: 0,588-0,314) und das für Heuschnupfen typische Symptom „Niesanfalle in den letzten 12 Monaten“ (0,277; 95% KI: 0,113-0,679) kamen signifikant seltener vor, je höher die Schimmelpilzkonzentrationen in der Kinderbettmatratze waren. Ein Zusammenhang zwischen der Fragebogenangabe „feuchte Wohnung“ und der Schimmelpilzkonzentration in der Kinderbettmatratze wurde nicht gefunden.

MVOC's

Zur Interpretation der Untersuchungsbefunde von MVOC-Messungen gibt es noch keine einheitlichen Bewertungsmaßstäbe. Im Zusammenhang mit den Ergebnissen eigener Untersuchungen wird ein verdeckter Schimmelbefall dann als möglich angesehen, wenn die Raumluftkonzentration einer dieser Verbindungen den Wert $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ übersteigt. In der Praxis folgt daraus, dass ein Wert über $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Anlass sein sollte, den betreffenden Raum gründlich auf mögliches Schimmelwachstum zu untersuchen.

In Tabelle 10 sind die nachgewiesenen MVOC's in der Reihenfolge ihrer Nachweishäufigkeit aufgeführt. Außerdem ist ersichtlich, wie oft ein Wert über $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ jeweils für die einzelnen Verbindungen erreicht wurde.

Tabelle 10: Zahl der Nachweise von MVOC's mit Konzentrationen > 1 µg/m³ Luft, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt 2003

	N (Zahl der Nachweise insgesamt)	davon > 1 µg/m³
2-Heptanon	186	3 (1,6 %)
2-Hexanon	167	0
3-Methyl-1-butanol	159	106 (66,7 %)
1-Octen-3-ol	150	24 (16,0 %)
α-Terpineol	109	3 (2,8 %)
3-Methyl-2-butanol	105	20 (19,0 %)
Isobuttersäureethylester	82	4 (4,9 %)
Fenchon	3	0
3-Octanol	1	0
2-Nonanon	1	0
3-Octanon	1	0

Besonders häufig, d.h. jeweils mehr als 100mal wurden die Verbindungen 2-Heptanon, 2-Hexanon, 3-Methyl-1-butanol, 1-Octen-3-ol, α-Terpineol und 3-Methyl-2-butanol nachgewiesen. Der Anteil relevanter Konzentrationen von > 1 µg/m³ Luft war, wie bereits im Jahr 2000 beobachtet, beim 3-Methyl-1-butanol am höchsten.

Insgesamt waren in 106 von 187 Kinderzimmern eine bis mehrere Verbindungen in Konzentrationen > 1 µg/m³ nachweisbar.

Die Konzentration der Schimmelpilze in der Luft (nur Magdeburg) und im Matratzenstaub wurde mit der Konzentration einzelner MVOC verglichen, die in Konzentrationen ≥ 1 µg/m³ Luft gemessen wurden. Je höher die Konzentration von 3-Methyl-2-Butanol, desto höher waren auch die Schimmelpilzkonzentrationen im Matratzenstaub sowie insbesondere in der Innenraumluft.

Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole (BTEX)

Die Belastung der Wohnungen mit den leicht flüchtigen organischen Schadstoffen BTEX war in der ländlich geprägten Altmark weniger stark als in den Städten Magdeburg und Halle. Halberstadt (Vorharz) reiht sich dazwischen ein.

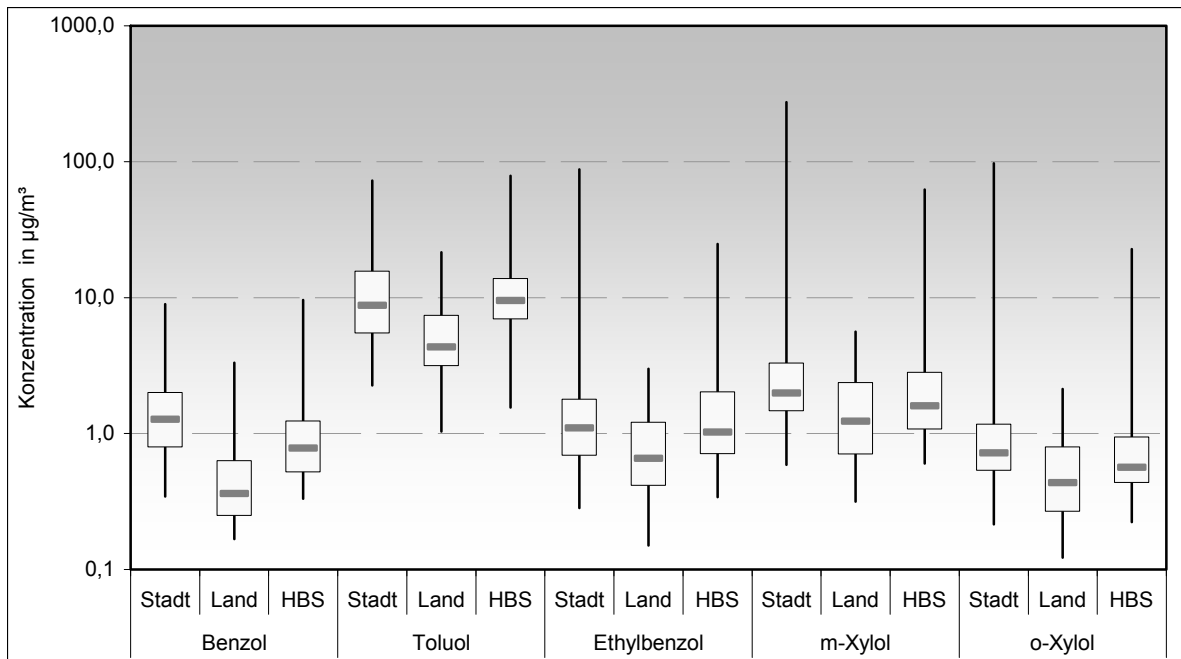


Abbildung 52: BTEX-Konzentrationen in Kinderzimmern im Vergleich Stadt-Land-Vorharz, Schulanfängerstudie 2003

Die Raumluftkonzentrationen der flüchtigen organischen Verbindungen nahmen 2003 im Vergleich zu 1997 signifikant ab.

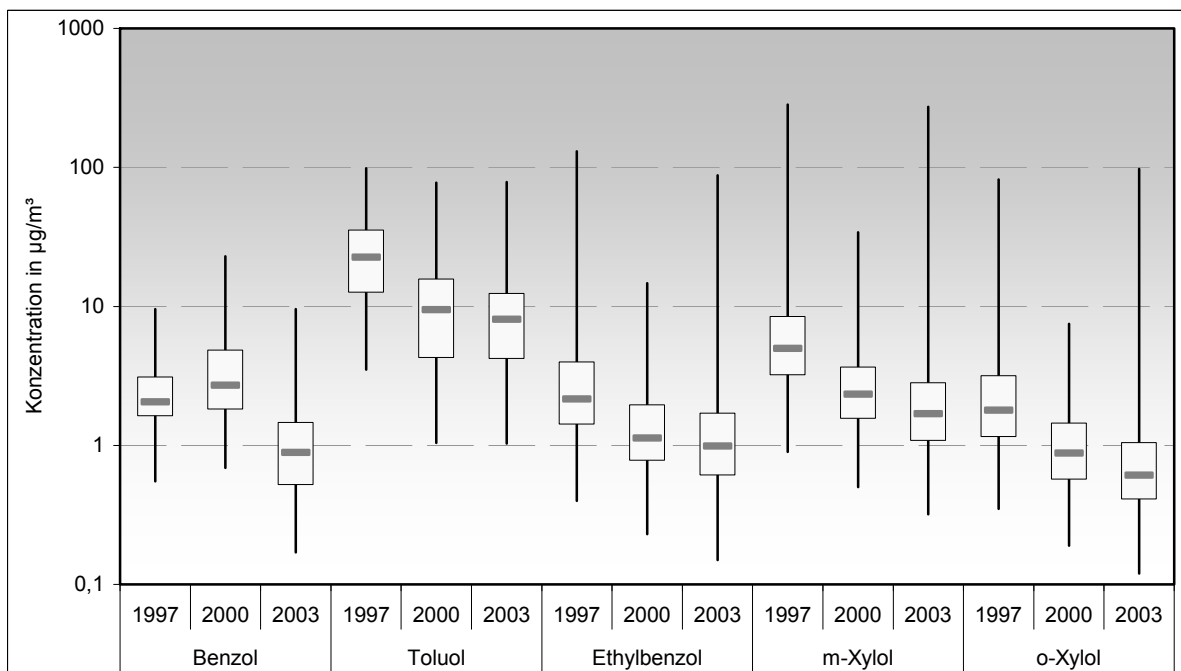


Abbildung 53: Veränderungen der BTEX-Konzentrationen in Kinderzimmern von 1997 bis 2003

Der Zusammenhang zwischen Schadstoffbelastung und Atemwegserkrankungen und Allergien ist in der nachfolgenden Tabelle 11 dargestellt. Ein signifikanter Zusammenhang wurde zwischen einer Benzolbelastung und Bronchitis sowie zwischen Toluolbelastung und „jemals Allergie nach Arztdiagnose“ gefunden.

Tabelle 11: Allergische Atemwegserkrankungen, andere Allergien und deren Symptome, Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt 2003

Adjustierte Odds Ratios mit 95%-Konfidenzintervall

Parameter	N	Toluol	o-Xylol	m-Xylol	Ethylbenzol	Benzol
Bronchitis	286	1,75 (0,95 – 3,25)	—	—	1,41 (0,73 – 2,71)	1,95* (1,04 – 3,63)
jemals Allergie nach Arzt diagnose	283	2,84* (1,08 – 7,50)	2,01 (0,84 – 4,84)	1,91 (0,82 – 4,46)	—	—
Pfeifende, fiepende Geräusche	302	2,11 (0,96 – 4,63)	—	—	—	1,94 (0,88 – 4,28)

*: signifikant

Alpha-Pinen, Limonen und Phenoxyethanol, Phenoxypropanol

Auf Limonen wurde erstmals im Jahr 2003 untersucht, auf Phenoxyethanol 2000 und 2003, jedoch ohne signifikante Unterschiede. Beim α -Pinen wurde von 1997 (Median: 10,09 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) über 2000 (Median: 8,64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) bis 2003 (Median: 7,39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ein Abfall beobachtet, der jedoch nicht signifikant war.

Während für das α -Pinen keine bedeutsamen Ortsunterschiede nachweisbar waren, wurden Limonen und Phenoxyethanol in der Altmark weniger häufig nachgewiesen als in Halle und Magdeburg.

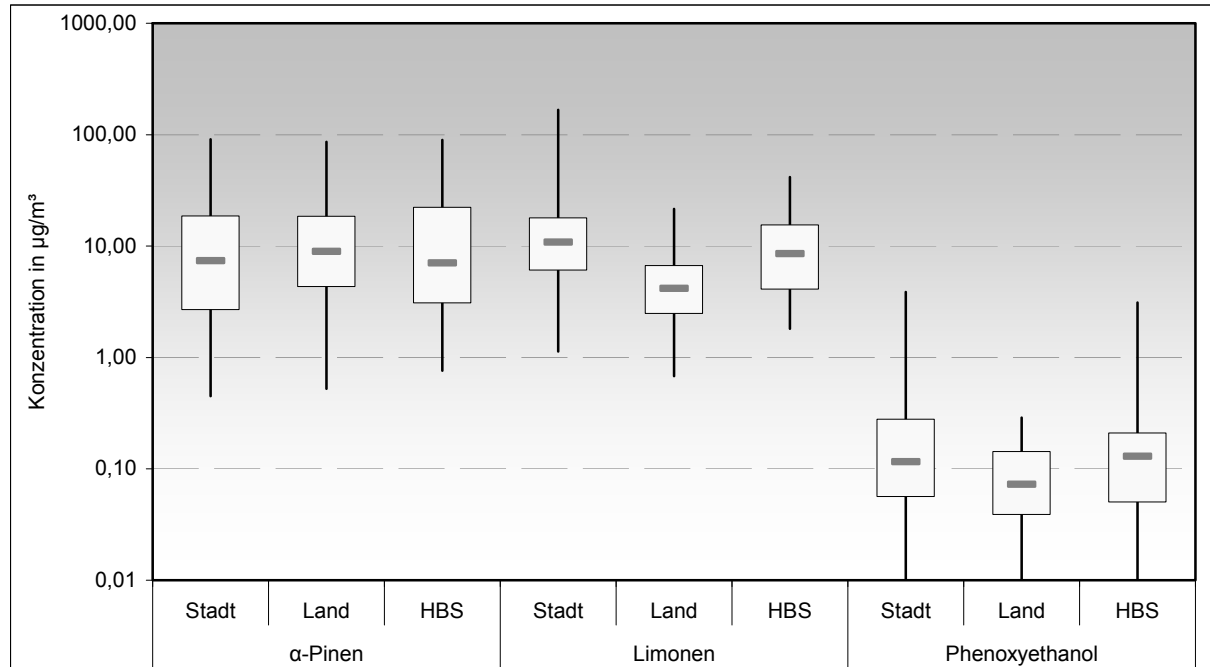


Abbildung 54: α -Pinen-, Limonen- und Phenoxyethanol-Konzentrationen der Innenraumluftproben in den Kinderzimmern nach Untersuchungsorten, 2003

Ein Zusammenhang zwischen Atemwegserkrankungen bzw. allergischen Symptomen und der Belastung mit α -Pinen, Phenoxyethanol und Limonen war nicht nachweisbar.

6.4 Diskussion/ Bewertung

Die Innenraumsituation hat sich bei den chemischen Schadstoffen zwischen 1997, 2000 und 2003 immer weiter verbessert. Die Ergebnisse der Untersuchungen chemischer und biologischer Innenraumfaktoren spiegeln die normale Situation der Haushalte in Sachsen-Anhalt wider und können als Vergleich für die Bewertung von Wohnungen herangezogen werden, deren Bewohner über Befindlichkeitsstörungen und/oder gesundheitliche Beschwerden klagen.

Bei der Belastung der Kinderbettmatratzen mit den Milbenallergenen Der f1 und Der p1 ist, mit einer Abweichung bei Der p1 in der Altmark im Jahr 2000, von 1997 über 2000 bis 2003 ein stetiger Anstieg zu verzeichnen. Ein Vergleich zwischen Stadt und Land zeigt, dass besonders die Kinderbettmatratzen in den ländlichen Regionen höher mit Der p1 belastet sind, allerdings sind die Unterschiede nicht signifikant. Die Anzahl der Überschreitung des orientierend als Risikofaktor für eine Sensibilisierung und die Entwicklung von allergischen Symptomen geltenden Wertes der Milbenallergenbelastung von 2 µg/g Staub ist von 1997 bis 2003 deutlich angestiegen. Interessant ist, dass die Hausstaubmilbenbelastung der Kinderbettmatratze weder mit einer verstärkten Sensibilisierung noch mit einem gehäuftem Auftreten allergischer Symptome bzw. Erkrankungen assoziiert war. Dies könnte damit erklärt werden, dass vermutlich nur Allergenexpositionen bei genetisch vorbelasteten Kindern in der frühen Kindheit einen negativen Effekt haben (1). Die im Jahr 2000 bei der Schimmelpilzsporenbelastung der Kinderbettmatratzen gemessene Verringerung setzte sich 2003 nicht mehr fort. In allen Untersuchungsarealen ist ein erneuter Anstieg zu verzeichnen, der bei den Medianwerten in Halle und in der Altmark sogar die 1997 gemessenen Werte übersteigt. Dieser Trend ist auch bei der Schimmelpilzsporenbelastung der Innenraumluft in Magdeburg zu beobachten. Auch hier zeigte sich noch ausgeprägter als bei der Hausstaubmilbenbelastung, ein eher protektiver Effekt auf die Atemwegsgesundheit einzuschulender Kinder. Die lässt vermuten, dass Exposition gegenüber Allergenen unter bestimmten Bedingungen nicht ausschließlich negative Auswirkungen haben muss, wie epidemiologische Untersuchungen im Zusammenhang mit dem Leben auf einem Bauernhof belegen (2).

Bei der BTEX-Innenraumbelastung ist wie in der Außenluft eine stetige Abnahme zu verzeichnen. Allerdings ist ein signifikanter Unterschied zwischen Stadt und Land nachweisbar. Dies kann beim Benzol eine Folge der geringeren Belastung durch Kfz-Verkehr sein, bei den übrigen Verbindungen müssen andere Gründe vorliegen. Denkbar wäre z.B. das gewachsene Umweltbewusstsein der Bürger, das dazu führt, schadstoffärmere Bau- und Ausstattungsmaterialien einzusetzen. Das ist ein Trend, der im ländlichen Raum mit einer größeren Anzahl von privaten Wohneigentum eher zum Tragen kommt als im städtischen Raum, wo der Bürger in einer Mietwohnung weniger oder keinen Einfluss auf die verwendeten Baustoffe hat. Die Innenraumbelastungen mit den Terpenen α -Pinen, Limonen und Phenoxyethanol zeigt für α -Pinen keine territorialen Unterschiede, jedoch tendenziell einen Abfall von 1997 bis 2003; die Limonen- und Phenoxyethanol-Konzentration sind im ländlichen Bereich geringer. Für Phenoxyethanol ist der Erklärungsansatz mit dem für BTEX vergleichbar, nicht jedoch für Limonen.

Literatur:

- 1 Lau, S.; Illi, S.; Sommerfeld, C. et al.: Early exposure to house-dust mite and cat allergens and development of childhood asthma: a cohort study. Multicentre Allergy Study Group. Lancet 356 (2000) 1392-1397
- 2 Gassner-Bachmann, M.; Wüthrich, B.: Bauernkinder leiden selten an Heuschnupfen und Asthma. Dtsch. Med. Wschr. 125 (2000) 924-931

7 Einflussfaktoren aus der Außenluft

7.1 Einleitung

In zahlreichen Studien wurde bei Kindern der Zusammenhang zwischen Außenluftbelastung und Atemwegsgesundheit untersucht. Insbesondere wurde der Einfluss der Luftbelastung mit Reizgasen (SO_2 , NO_x , Ozon) und Staub- bzw. Rußpartikeln auf die Entwicklung von Atemwegserkrankungen und Allergien beobachtet:

Schwefeldioxid (SO_2) entsteht hauptsächlich bei der Verbrennung fossiler Energieträger (Steinkohle, Braunkohle, Heizöl). Es ist ein saures Reizgas, das inhalativ aufgenommen wird. Bei Nasenatmung werden ca. 90 % des SO_2 schon im Nasen-Rachen-Raum resorbiert; bei Mund- oder oronasaler Mischatmung gelangt ein größerer Teil des inhalierten SO_2 in die tieferen Atemwege. SO_2 wirkt auf die Schleimhäute des Nasen-Rachen-Raumes, des Bronchialsystems und der Augen (VDI 2310, 1984, Bl. 11). Das Reizgas verursacht Rötung, Schwellung und verstärkter Sekretion der feuchten Schleimhäute von Augen und oberen Luftwegen. In extremen Fällen gehen Zellen zugrunde (Zellnekrosen). Bevorzugter Angriffsort sind die Bronchien. Die starke Reizwirkung des SO_2 auf die Luftwege ist durch die in feuchtem Milieu sich bildende schweflige Säure zu erklären. Infolge Kontraktion der Bronchialmuskulatur verengen sich die Atemwege. Dadurch nimmt der Atemwegswiderstand zu, und die Atemfunktion wird nachteilig verändert. Die Zurückhaltung (Retention) des SO_2 im Nasen-Rachen-Raum ist beträchtlich (85 - 99 %). In die Tiefe der Atemwege gelangen jedoch ungehindert das an Feinstaub adsorbierte SO_2 und Schwefelsäure-Aerosole. In den heute in der Umwelt im Allgemeinen auftretenden Konzentrationen ist SO_2 für den gesunden Erwachsenen ungefährlich. Gesunde adaptieren sich sogar bei längerer Exposition. Dagegen reagieren Asthmatiker empfindlich auf ansteigende Konzentrationen. Ähnliches gilt für Kleinkinder. Für sie ist die SO_2 -Belastung der Luft Mitursache für die in den Wintermonaten besonders häufig auftretende Bronchitis. Ein dosisabhängiger Zusammenhang zwischen der SO_2 -dominierten Luftverschmutzung und akuten Atemwegsinfektionen gilt als sicher. Krebserzeugende, erbgutverändernde oder fruchtschädigende Eigenschaften bestehen bei SO_2 nicht (1).

Stickstoffdioxid (NO_2) hat wegen seiner medizinisch-biologischen Wirksamkeit als Reizgas Bedeutung (VDI 2310, 1985, Bl. 12). Stickstoffdioxid-Emissionen gehen zu 50 % auf den Kfz-Verkehr zurück, daneben auf die Industrie, Gebäudeheizung und biogene Quellen (Böden). NO_2 wird zu 80 bis 90 % in den Atemwegen resorbiert. Auf Grund seiner chemischen Aggressivität als ungesättigtes Radikal greift es die Schleimhäute der Atemwege an. Schleimhautreizungen außerhalb der Lunge sind nicht bekannt. Durch die lungenspezifische Wirkung kommt es zu Beeinträchtigungen der Lungenfunktion als Folge der unmittelbaren Wirkung in der Lungenperipherie. Niedrige Konzentrationen bei langfristiger Exposition wie auch kurzfristige NO_2 -Spitzen bewirken eine Vielzahl biochemischer, funktioneller, zellulärer und subzellulärer Veränderungen. Asthmatiker und Bronchitiker reagieren empfindlich bereits auf NO_2 -Konzentrationen, die bei Gesunden noch keine Änderung des Atemwegswiderstands zeigen. Bronchitiker klagen über Beschwerden bereits ab Konzentrationen von $0,84 \text{ mg/m}^3$ (0,5 ppm). Eine Zunahme des Strömungswiderstands in den Atemwegen ist bei kurzfristiger Exposition ab etwa $2,85$ bis $4,5 \text{ mg/m}^3$ (1,5 bis 2,5 ppm) nachgewiesen. Kohlenmonoxid und Schwefeldioxid verstärken offensichtlich die NO_2 -Wirkung. Die Langzeitwirkung von NO_2 auf die Allgemeinbevölkerung ist wegen des gleichzeitigen Einwirkens anderer Schadstoffe nur schwer nachzuweisen. Es fehlen sowohl die typische Schadensausprägung als auch der Nachweis von NO_x -Metaboliten.

Bei der Beurteilung der Wirkung von NO_x muss beachtet werden, dass durch atmosphärische Zwischenreaktionen neue Reaktionsprodukte wie Ozon (O_3), PAN (Peroxoacetylnitrat), Salpetersäure (HNO_3), N_2O (Lachgas) u.a. entstehen können, die z. T. toxischer sind als die Primärprodukte. Darüber hinaus können bei gleichzeitiger Einwirkung mehrerer Schadstoffe Wirkungen im Sinne eines Synergismus auftreten (1).

Ozon (O₃), als eines der stärksten Oxydationsmittel, ist eine der Hauptkomponenten des photochemischen Smogs, dessen charakteristisches Schadbild durch Irritation der oberen Atemwege bestimmt ist. Ozon selbst ist zwar hochtoxisch, aber nicht die am stärksten irritativ wirkende Komponente in dem komplexen Schadstoffgemisch des photochemischen Smogs. Interferenzen mit anderen Substanzen spielen für die biologisch-medizinische Wirkung eine Rolle, wobei Sekundärprodukte eine höhere toxische Potenz haben können als die Ausgangsprodukte. Belastungen durch Ozon treten auch am Arbeitsplatz und im Wohnbereich auf. Ozon ist ein Reizgas und wirkt schon in relativ niedrigen Konzentrationen in der Lungenperipherie. Der Hauptschädigungsort liegt in den peripheren Lungenverzweigungen. Lungenfunktionsstörungen, funktionell-biochemische Wirkungen, Schleimhautreizeffekte und Geruchsbelästigung sind nachgewiesen. Einwirkungen auf die Lungenfunktion und subjektive Befindlichkeitsstörungen wie Augentränen, Kopfschmerzen, Konzentrationsschwäche und Reizung der Atemwege werden in Konzentrationsbereichen ab 200 µg/m³ (0,1 ppm) beschrieben (VDI 2310, 1987, Bl. 15). Verschiedene Personen reagieren auf dieselbe Ozonkonzentration in der Atemluft unterschiedlich. Empfindliche Menschen zeigen bereits bei Konzentrationen von etwa 100 µg/m³ Symptome in Abhängigkeit von Höhe und Dauer der Ozonexposition und vom Grad der körperlichen Belastung. Jüngere gelten als ozonempfindlicher als Ältere. Ein Unterschied zwischen Normalpersonen und Bronchitikern besteht offensichtlich nicht (1). Allergiker, besonders Kinder, gelten als ozonsensibel (Rink/Hüttemann/Eckel, 1994).

Staub ist die Gesamtheit der partikelförmigen Luftverunreinigungen. Toxische Staubinhaltsstoffe belasten den Menschen auch über Boden, Wasser und Nahrungsmittel. Es reicht für die Beurteilung nicht aus, nur den Gesamtschwebstaub zu berücksichtigen. Eine selektive Bewertung der Feinstaubaerosole ist notwendig. Hierbei haben Herkunft (Zusammensetzung) und Größe der Teilchen Bedeutung. Eingeatmeter Staub, im wesentlichen Schwebstaub, enthält nicht-lungengängige Anteile (Grobstaub) und lungengängige Anteile (Feinstaub). Feinstaub ist der lungengängige Staubpartikelanteil mit einem Durchmesser kleiner 10 Mikrometer. Grobstaub und Feinstaub werden nach unspezifischen und spezifischen Wirkungseigenschaften als inerte und toxische Stäube unterschieden (VDI 2310, 1992, Bl. 19). Die Ablagerung (Deposition) der eingeatmeten Partikeln in den Atemwegen hängt vom aerodynamischen Partikeldurchmesser ab. Hierbei besteht eine hohe individuelle biologische Variabilität. Bei üblicher kombinierter Nasen- und Mundatmung passieren etwa 50% aller 10-Mikrometer-Partikeln (PM₁₀; „particulate matter“, inhalierbarer Staub) und noch etwa 30 % aller 15-Mikrometer-Partikeln den Rachen und dringen in die tieferen Atemwege ein. Partikeln mit einem größeren Durchmesser als 7 Mikrometer erreichen auch die kleinen Bronchien. Partikeln mit einem Durchmesser von 1 bis 7 Mikrometer gelangen bis in die kleinen und kleinsten Bronchien und in die Lungenbläschen und werden dort abgeschieden. Generell führt die Einwirkung von Schwebstaub akut zu einer Beanspruchung des Reinigungsmechanismus der Atemwege und zu einer Irritation der Bronchialschleimhaut. Die chronische Staubbelastung begünstigt die Entwicklung der chronischen Bronchitis sowie Lungenfunktionsveränderungen. Der größere Teil der in den Atemwegen deponierten Staubpartikeln wird in den Nasen-Rachen-Raum (zurück)transportiert, abgehustet oder verschluckt. Die Reinigungsleistung der Lunge ist recht hoch. Im Bereich der Lungenbläschen nimmt die Reinigungsfähigkeit immer mehr ab. Lösliche Partikeln durchdringen die Zellwandung der kleinen und kleinsten Bronchien und der Lungenbläschen und treten schließlich in das Blut über. Stäube, auch ohne spezifische Wirkungseigenschaften, können Träger (Vehikel) von Schadstoffen sein (z.B. Rußpartikeln für Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) oder SO₂) und so toxische Eigenschaften vermitteln. Außerdem binden sie sich an Pollen und können somit vielfältige Allergien verursachen. Dagegen besitzen Partikeln, die selbst toxische Eigenschaften aufweisen, spezifische Wirkungseigenschaften (z. B. Metalle wie Blei oder Cadmium). Zwischen Schwebstaub und anderen Luftschadstoffen müssen auch mögliche Kombinationswirkungen in Betracht gezogen werden (1).

Als **Ruß** werden Kohlenstoffpartikel mit einer Größe von etwa 1,0 µm und kleiner bezeichnet. Hierbei handelt es sich nicht um einzelne Kohlenstoffteilchen, sondern um regelmäßig geformte Agglomerate, die sich auf Grund molekularer Anziehung bilden. Ruß ist ein unerwünschtes Produkt der unvollständigen Verbrennung von Kohlenwasserstoffen. Verursacht wird die Rußbildung durch Sauerstoffmangel bei der Verbrennung oder durch das vorzeitige Abkühlen der Verbrennungsgase. Im Bundesdurchschnitt ist etwa ein Drittel des aus Verbrennungsprozessen emittierten Ruß dem Kfz-Verkehr zuzurechnen, woran der Nutzfahrzeugverkehr den weitaus größten Anteil hat. Hausfeuerungsanlagen, insbesondere Kohle-Einzelraumheizungen, stellen eine weitere Emissionsgruppe dar. Große Bedeutung haben Rußemissionen aus Dieselmotoren, da sie als krebserzeugend klassifiziert werden (1).

Eines der originären Ziele der Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt ist:

- den Einfluss von Umweltfaktoren auf die Atemwegsgesundheit einzuschulender Kinder zu beobachten und darzustellen und dabei die in der Außenluft vorkommenden Schadstoffe besonders zu berücksichtigen.

Im Folgenden wird die Entwicklung der Luftbelastung im Zeitraum von 1991 – 2003 in Sachsen Anhalt und in den Untersuchungsgebieten der Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt anhand grafischer Darstellungen aufgezeigt. In der ersten Abbildung wird ein Gesamtüberblick gegeben, 5 weitere Abbildungen stellen die Entwicklung der Luftbelastung mit Schwefeldioxid (SO₂), Stickstoffdioxid (NO₂), Schwebstaub (TSP=total suspended particles), Feinstaub (PM10) und Ozon einzeln dar. (Datenquelle: Landesamt für Umweltschutz (LAU), Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen – Anhalt).

Seit 1990 hat die Luftverschmutzung in Sachsen-Anhalt stark abgenommen. Noch 1989 wurden hier etwa ein Drittel mehr Schwefeldioxid und Staub emittiert als in der gesamten alten Bundesrepublik Deutschland. Die Schwefeldioxidkonzentrationen entsprechen gegenwärtig nur noch etwa 0,5 – 1% der Belastung zu DDR-Zeiten und sind mit denen in den alten Bundesländern vergleichbar. Sachsen-Anhalt ist europaweit eine der Regionen, in denen die klassischen Luftschadstoffe minimiert wurden und bis auf örtliche Feinstaubbelastungen den europäischen Anforderungen entsprechen. Allerdings gibt es in den Städten noch Probleme mit Emissionen durch den Straßenverkehr (zitiert aus 1).

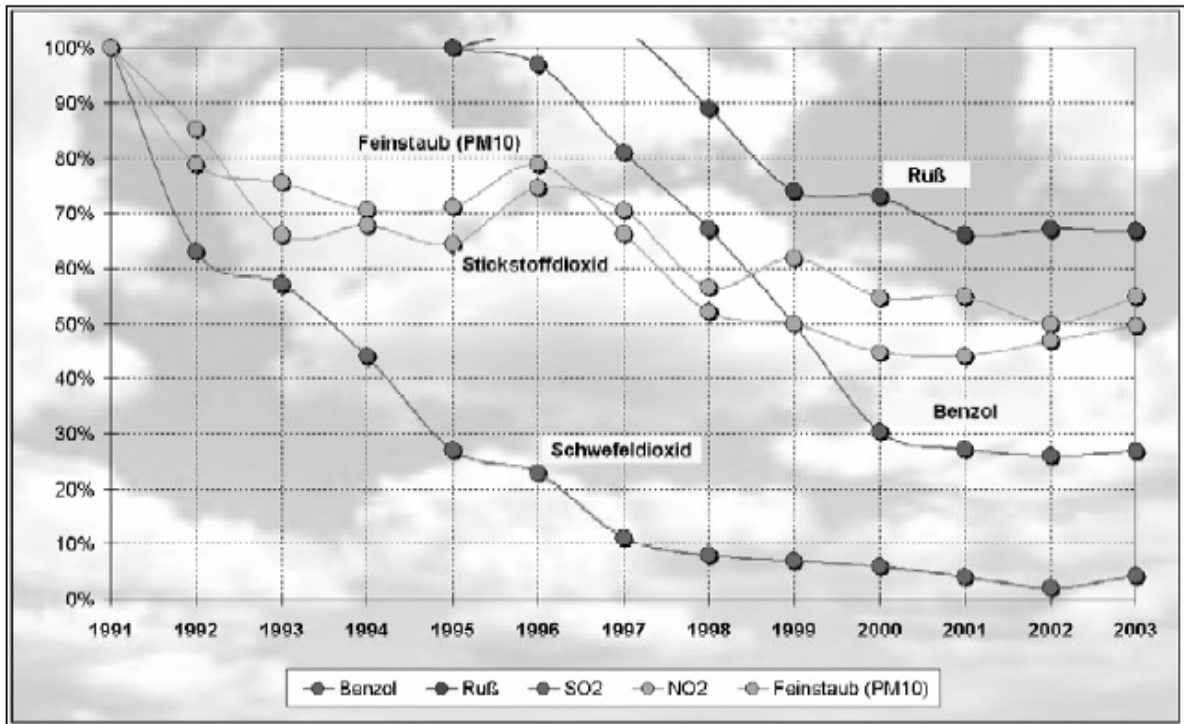


Abbildung 55: Entwicklung der Schadstoffbelastung der Luft in Sachsen-Anhalt seit 1991 (Bildquelle: Landesamt für Umweltschutz (LAU), Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen - Anhalt (MLU))

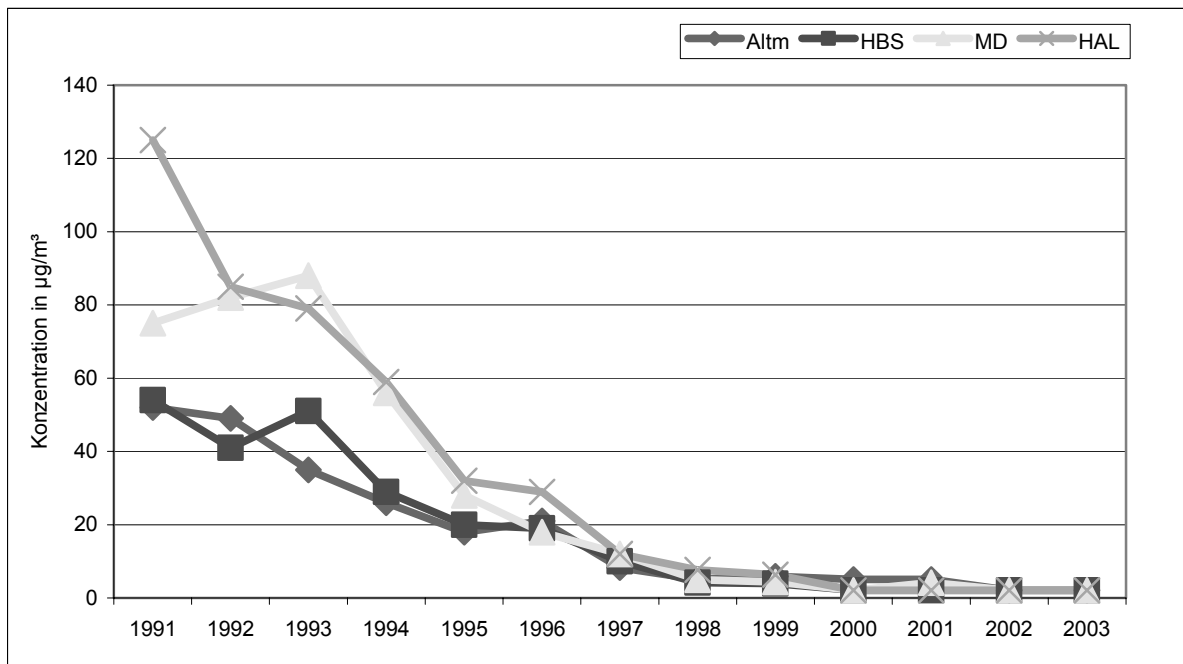


Abbildung 56: Entwicklung der SO₂-Belastung von 1991 – 2003 in Sachsen-Anhalt

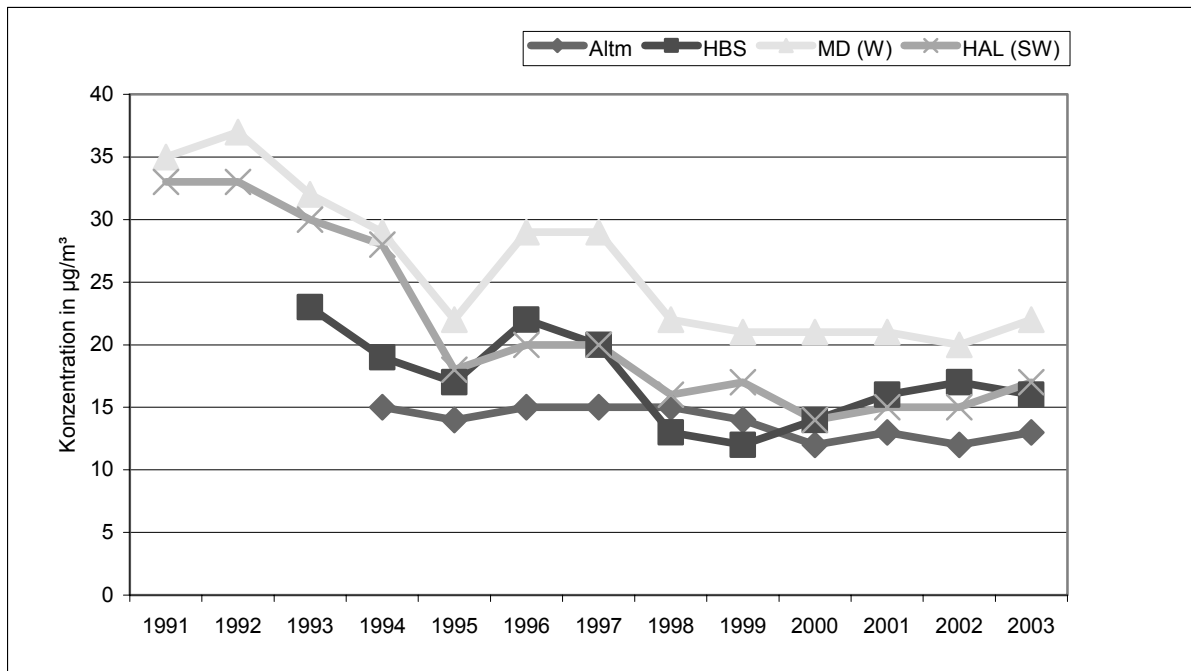


Abbildung 57: Entwicklung der NO₂-Belastung von 1991 – 2003 in Sachsen-Anhalt

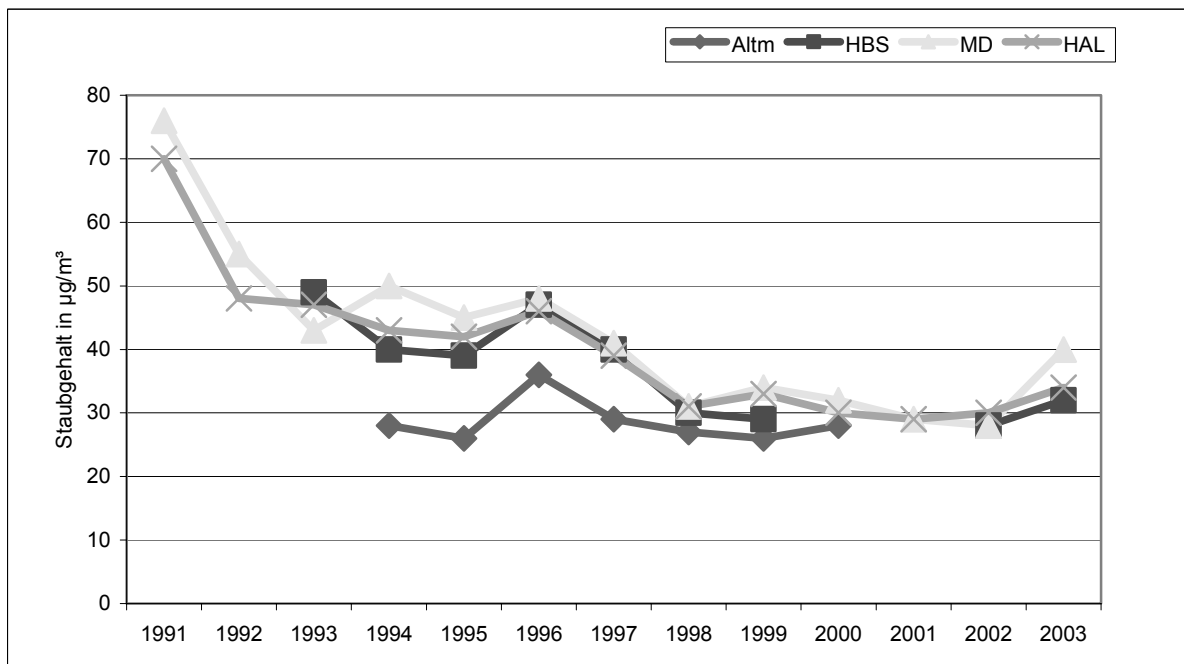


Abbildung 58: Entwicklung der Schwebstaubbelastung (TSP) von 1991 – 2003 in Sachsen-Anhalt

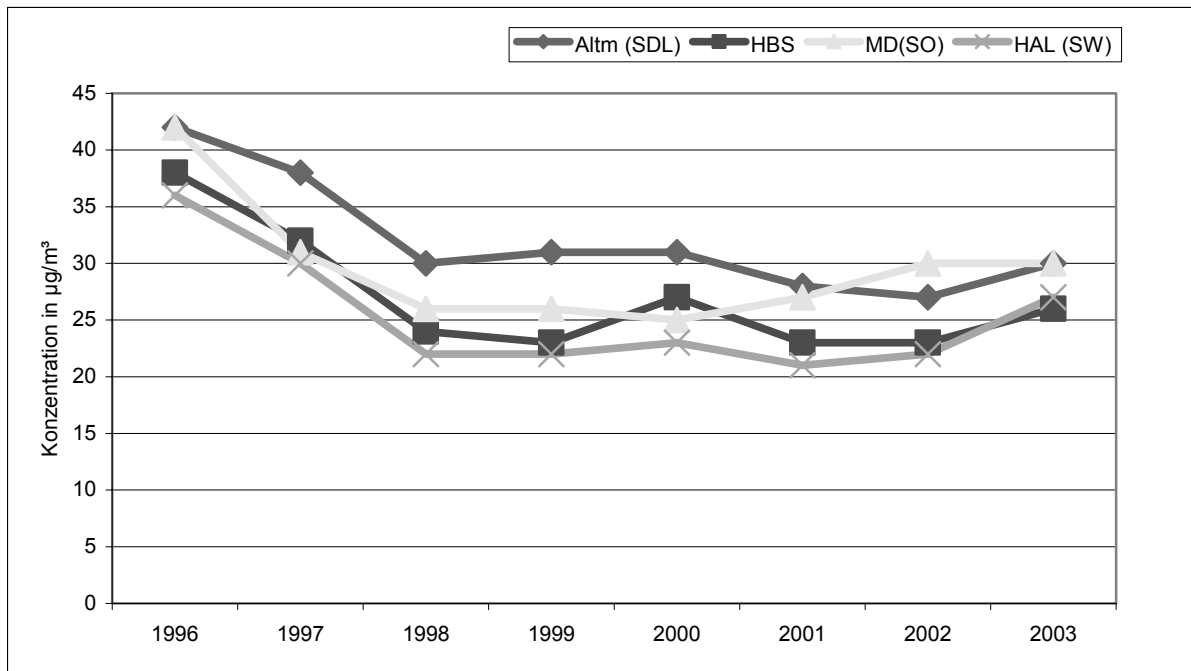


Abbildung 59: Entwicklung der Feinstaubbelastung (PM10) von 1996 – 2003 in Sachsen-Anhalt

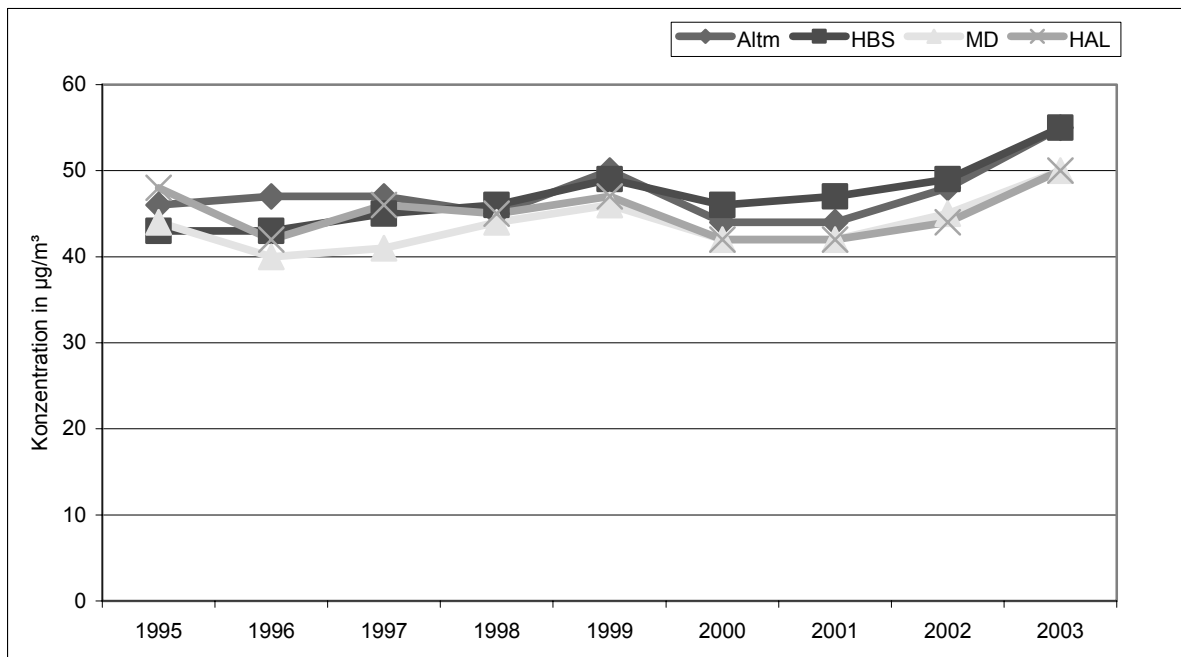


Abbildung 60: Entwicklung der Ozonbelastung von 1995 – 2003 in Sachsen-Anhalt

7.2 Ergebnisse

Zur Absicherung der Hypothese, dass ein dosisabhängiger Zusammenhang zwischen der SO₂-dominierten Luftverschmutzung bzw. der Schwebstaubbelastung und akuten Atemwegsinfektionen existiert, wurden die Prävalenzen von Bronchitis mit der Schwebstaub- und der SO₂-Belastung verglichen. Da die Schuleingangsuntersuchungen im Frühjahr 2003 stattfanden wurden beim Schwebstaub die Mittelwerte von 2002 verwendet.

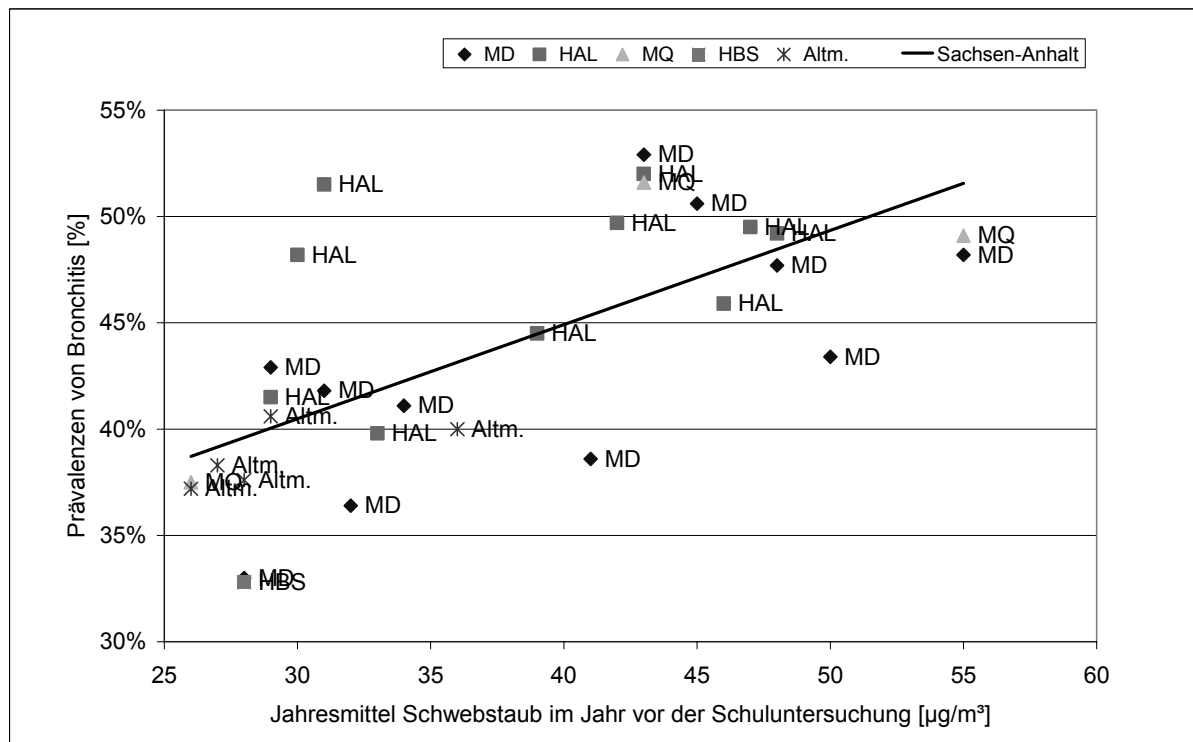


Abbildung 61: Zusammenhang zwischen Schwebstaubbelastung und Bronchitis

Etwa 75 % der einzuschulenden Kinder erkrankten nach Angaben ihrer Eltern in den ersten drei Lebensjahren an Bronchitis. Deshalb wurden zusätzlich die Schadstoffbelastungen des Geburtsjahres und der folgende drei Jahre als Grundlage für die Berechnung verwendet. Entsprechend den zur Verfügung stehenden Messwerten wurden die in den Jahren 1996 bis 2003 untersuchten Schulanfänger in die Berechnungen einbezogen.

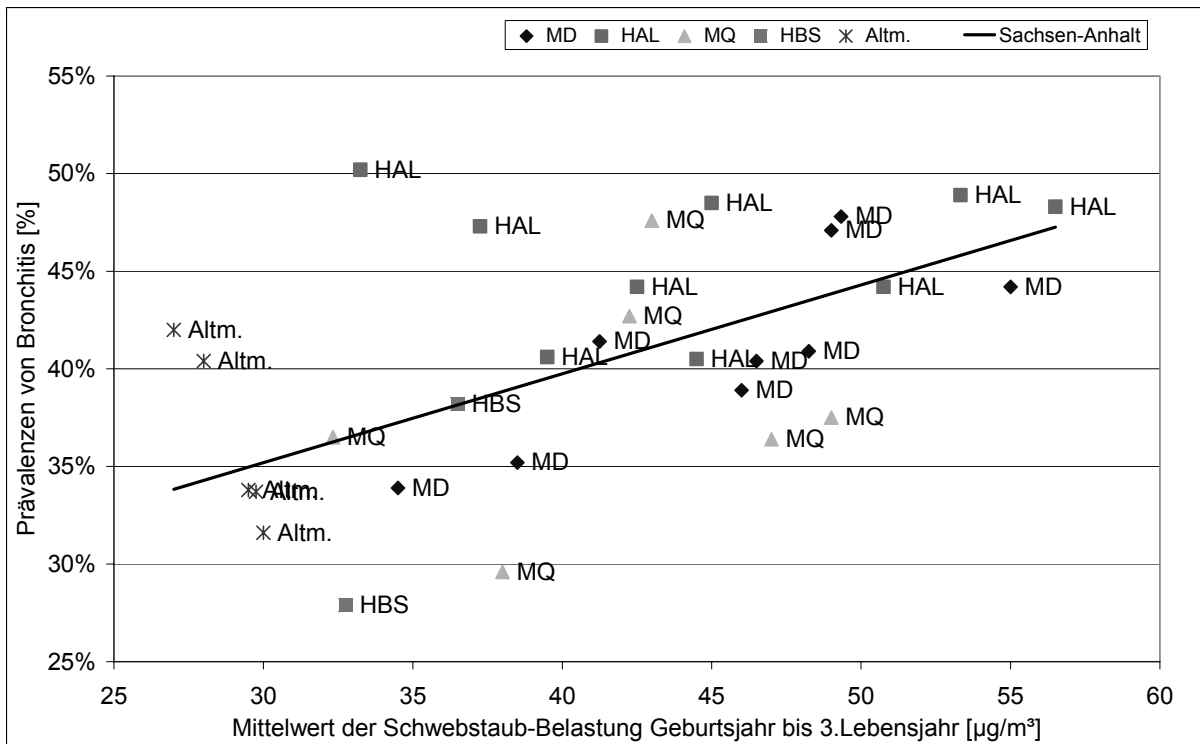


Abbildung 62: Zusammenhang zwischen Schwebstaubbelastung und Bronchitis unter Berücksichtigung des Alters (Bronchitis ist in den ersten drei Lebensjahren am häufigsten)

Für den Zusammenhang zwischen Bronchitis und der Schwefeldioxidbelastung zeigt sich ein ähnliches Bild:

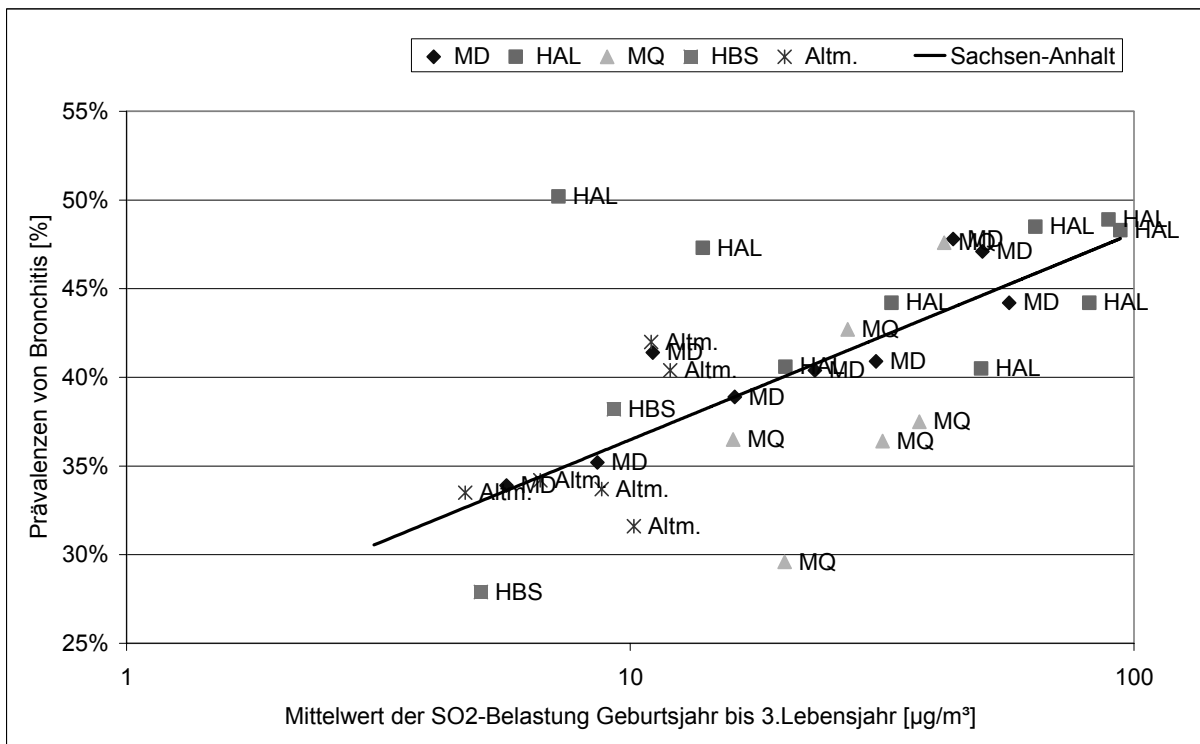


Abbildung 63: Zusammenhang zwischen SO₂-Belastung und Bronchitis unter Berücksichtigung des Alters (Bronchitis ist in den ersten drei Lebensjahren am häufigsten)

Die Abbildungen lassen einen deutlichen Zusammenhang sowohl zwischen der Schwebstaubbelastung als auch zwischen der SO₂-Belastung und Bronchitis erkennen. Allerdings war dieser Zusammenhang in Halle nicht so stark ausgeprägt wie in den anderen Untersuchungsorten. Darüber hinaus war die Assoziation zwischen SO₂ und Bronchitis (OR: 1,53; 95% KI: 1,35-1,74) stärker als zwischen Staub und Bronchitis (OR: 1,19, 95% KI: 1,1-1,2). Eine Einschätzung, welcher Schadstoff primär mit Bronchitis assoziiert ist, kann nicht abschließend gegeben werden, da beide Schadstoffbelastungen eng miteinander korrelieren (z.B. Korrelationskoeffizient SO₂-Staub: 0,89).

In der folgenden Abbildung ist der Anteil der an Bronchialasthma erkrankten Kinder in Abhängigkeit vom Erkrankungsjahr dargestellt. Die Diagonalen zeigen an, dass bei den Kindern zwei Erkrankungsgipfel existieren. Der erste Gipfel ist im Alter von einem Jahr, der zweite im Jahr vor der Einschulungsuntersuchung, also mit 4 bis 5 Jahren. Es fällt auf, dass die im Jahr 2003 eingeschulenden Kinder überwiegend im Alter von einem Jahr erkrankten (0,5-0,6% der Kinder des Untersuchungsjahrgangs 2003), die im Jahr 2001 eingeschulenden Kinder dagegen im Jahr 2000, also im Jahr vor der Einschulungsuntersuchung (0,5-0,6% der Kinder des Untersuchungsjahrgangs 2001). Ob der aus Abbildung 60 ersichtliche, im Jahr 1999 höhere Ozonwert (Jahresmittelwert) in den Untersuchungsgebieten einen verstärkenden Einfluss auf die Asthmasymptome hatte und die Diagnose daher eher gestellt wurde, kann weder belegt noch ausgeschlossen werden.

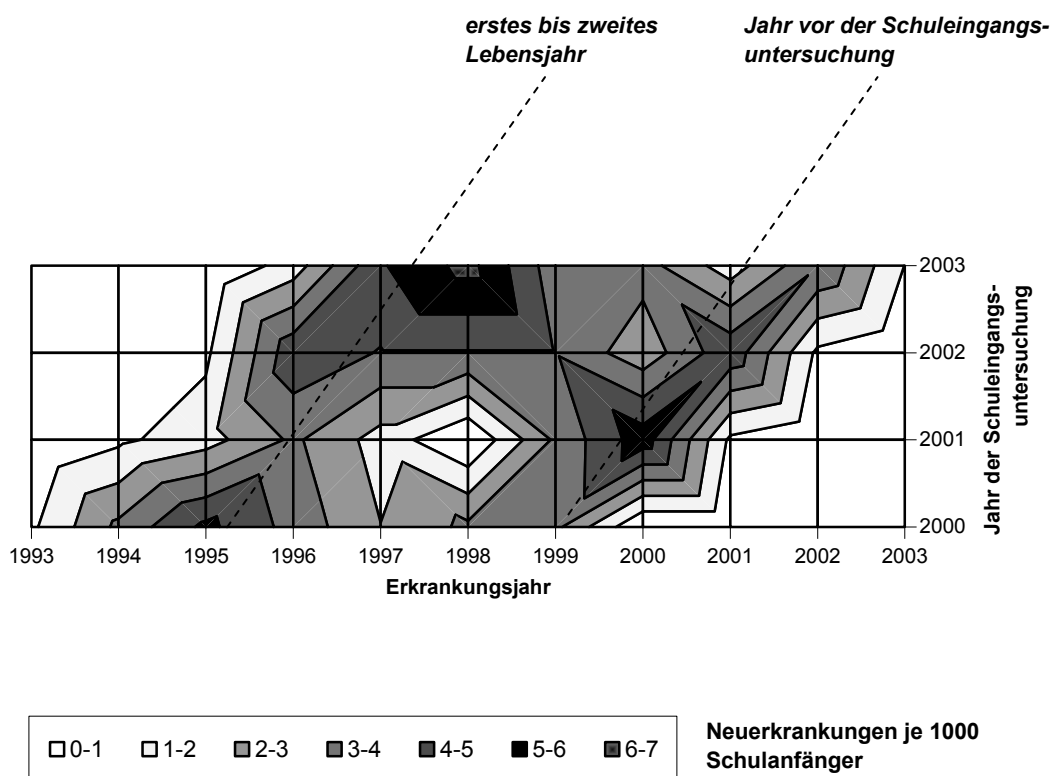


Abbildung 64: Prävalenz des Bronchialasthmas bei einzuschulenden Kindern in Abhängigkeit vom Erkrankungsjahr und Jahr der Einschulung

1.3 Diskussion/ Bewertung

Der Zusammenhang zwischen SO₂-Belastung und Atemwegssymptomen sowie zwischen Gesamtstaub und Atemwegssymptomen wurde sowohl in der Schulanfängerstudie von 1991 bis 2000 als auch in vergleichbaren epidemiologischen Studien belegt. (2; 3; 4; 5). Andere Studien heben die Assoziation zwischen Feinstaub (PM₁₀-Fraktion) und nächtlichem trockenem Husten und Bronchitis hervor (6).

Da sich die SO₂-Belastung seit 2000 auf einem sehr niedrigen Niveau befindet, müsste der Einfluss des Schwebstaubes und hier besonders des PM₁₀ auf die Ausbildung der Erkrankungen gestiegen sein. Die PM₁₀-Konzentration ist seit 2000 etwa gleich bleibend und zeigt in Magdeburg und Halle sogar eine leicht steigender Tendenz. Dies sollte bei zukünftigen Untersuchungen, insbesondere in Halle, stärker Berücksichtigung finden, zumal in aktuellen wissenschaftlichen Veröffentlichungen auf den Zusammenhang zwischen allergischen Erkrankungen und Symptomen (Asthma, pfeifende Atemgeräusche, Heuschnupfen) im Zusammenhang mit Belastungen durch feinen (PM₁₀) und ultrafeinen (PM 2.5) Staub hingewiesen wird, insbesondere auch im Zusammenhang mit Emissionen durch den Fahrzeugverkehr (7).

Dass Ozon eine verstärkende Wirkung auf Asthma und seine Symptome hat, ist bereits gut belegt (8). Die Auswirkungen lang anhaltender Schönwetterperioden, wie sie im Sommer 2003 mit heißer und trockener Witterung vorkamen, konnten in der vorliegenden Erhebung noch nicht berücksichtigt werden, da die Untersuchungen und Befragungen im Rahmen der Schuleingangsuntersuchungen, also bereits im Frühjahr 2003, durchgeführt wurden.

Literatur:

- 1 Immissionsschutzbericht 2003, Hrsg: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt
- 2 Krämer, U.; Altus, C.; Behrendt, H.: Epidemiologische Untersuchungen zur Auswirkung der Luftverschmutzung auf die Gesundheit von Schulanfängern. Forum Städte-Hygiene 43 (1992) 82-87
- 3 Heinrich, J.; Improved air quality in reunified Germany and decreases in respiratory symptoms. Epidemiology. 4 (2002) 376 – 378
- 4 Heinrich, J.; Nonallergische respiratorische Morbidität verbessert sich mit dem Rückgang der traditionellen Luftverschmutzung: eine Übersicht. Eur Respir J Suppl. 40 (2003) 64 – 69
- 5 Herbarth, O.; Effect of sulphur dioxide and particulate pollutants on bronchitis in children – a risk analysis. Environ Toxicol. 3 (2001) 269 – 276
- 6 Braun-Fahrlander, C.; Respiratory health and long-term exposure to air pollutants in Swiss schoolchildren. SCARPOL Team. Swiss Study on Childhood Allergy and Respiratory Symptoms with Respect to Air Pollution, Climate and Pollen. Am J Respir Crit Care Med. 3 (1997) 1042 – 1049
- 7 Krämer, U.: Partikelbelastung und allergische Erkrankungen bei Kindern. Hautarzt 55 (2004) 1106-1116
- 8 Koren, H.S.; Associations between criteria air pollutants and asthma. Environ Health Perspect., 103 (1995) 235 – 242

8 Zusammenfassung

Die 1991 begonnene Schulanfängerstudie zur Untersuchung von Umwelteinflüssen auf die Atemwegsgesundheit 5-6-jähriger Kinder wurde im Jahr 2000 im Ost-West-Vergleich Sachsen-Anhalt, Sachsen, Nordrhein-Westfalen abgeschlossen. Sie wird in Sachsen-Anhalt jedoch wegen der nach wie vor bestehenden Aktualität der Thematik mit jährlichen Fragebogenerhebungen fortgesetzt. Die seit Beginn im Drei-Jahres-Rhythmus angelegten umfangreichen allergologischen- und späteren Innenraumuntersuchungen (1991, 1994, 1997, 2000) wurden 2003 mit einem neuen Partner – der Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Venerologie der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg –, weitergeführt. Neben den langjährigen Partnern in den traditionellen Untersuchungsorten Sachsen-Anhalts, den Gesundheitsämtern Halle, Merseburg-Querfurt, Magdeburg, Stendal (Osterburg) und Altmarkkreis Salzwedel (Salzwedel, Gardelegen) wurde zusätzlich Halberstadt (Harzvorland) in die Studie integriert.

Die vorliegende Auswertung widmet sich insbesondere Trendentwicklungen allergischer Erkrankungen von 1991 bis 2003 und untersucht mögliche Einflussfaktoren aus der Lebensumwelt einzuschulender Kinder.

Bronchialasthma und Ekzem / Neurodermitis nehmen in Sachsen-Anhalt weiter zu, beim Heuschnupfen setzte sich der bis 2000 anhaltende zunehmende Trend nicht weiter fort. Die Häufigkeit von Bronchialasthma (3,8% im Jahr 2003) wird in Sachsen-Anhalt eher unter- und von Ekzem/ Neurodermitis (20,7% bzw. 19,7% im Jahr 2003) eher überschätzt. Allein die Sensibilisierungen gegen Hausstaubmilben sind im Trend steigend. Die bis 2000 beobachtete Zunahme der Sensibilisierungen gegen Birkenpollen setzte sich dagegen 2003 nicht weiter fort.

Dem Anstieg allergischer Erkrankungen steht eine Abnahme der Reizungen und Infekte der Atemwege (Bronchitis-Prävalenz) entgegen. Dies ist insbesondere auf die deutlich verbesserte Außenluftsituation mit den klassischen Luftschadstoffen Schwefeldioxid und Schwebstaub zurückzuführen. Mit Feinstaub, Stickstoffdioxid und Ozon sind jedoch neue Schadstoffe, insbesondere als Ergebnis der Verkehrsbelastung, mit möglicherweise gravierendem Einfluss auf allergische Erkrankungen in das Blickfeld epidemiologischer Studien gerückt. Dies gilt es bei zukünftigen Untersuchungen im Rahmen der Schulanfängerstudie zu berücksichtigen

Chemische Schadstoffe waren von 1997 bis 2003 in immer geringeren Konzentrationen in den Kinderzimmern einzuschulender Kinder nachweisbar. Bei den biologischen Allergenen (Hausstaubmilben, Schimmelpilze) im Staub der Kinderbettmatratzen war die Belastung zunehmend, insbesondere in ländlichen Gebieten. Dies erwies sich jedoch nicht als nachteilig für die Atemwegsgesundheit einzuschulender Kinder.

Das Stillen, die Vermeidung der Passiv-Rauch-Exposition und der Exposition gegenüber KfZ-Abgasen sowie optimale raumklimatische Bedingungen im Innenraum (ausreichender Luftwechsel, Vermeidung von Feuchtigkeitsproblemen) sind geeignete Ansätze zur Primärprävention allergischer Erkrankungen. Als aktuelle Umwelt-/ Gesundheitsprobleme erklären sie für sich allein nicht die Zunahme allergischer Erkrankungen. Ein gesundheitsbewusstes Verhalten der Bürger kann jedoch einen Beitrag zum Rückgang allergischer Erkrankungen leisten.

Die Gesundheit von Kindern und Jugendlichen ist ein besonderer Schwerpunkt des nationalen Aktionsprogramms Umwelt und Gesundheit. Die Schulanfängerstudie Sachsen-Anhalt, gefördert vom Ministerium für Gesundheit und Soziales leistet mit ihren Ergebnissen einen Beitrag zur Beurteilung von Gesundheitsrisiken, zur Ableitung von Maßnahmen zu ihrer Vermeidung und damit zur Prävention und Gesundheitsförderung.

An der Schulanfängerstudie 2003 beteiligte Institutionen und Personen

Ministerium für Gesundheit und Soziales Sachsen-Anhalt

Herr Dr. rer. nat. Benkwitz

Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Venerologie der Otto-von Guericke-Universität Magdeburg

Herr Univ.-Prof. Dr. med. Gollnick (Klinikdirektor)
Herr Univ.-Prof. Dr. med. Bonnekoh (Leitender Oberarzt)
Herr cand. Med. Nico Holzamer
Herr Dr. med. Ambach
Herr Dr. med. Vetter
Frau Dr. med. Tenorio
Frau Dr. Drewniok
Frau Dr. Stötzel
Frau Ass.-Ärztin Herold
Frau Sr. Angela Behrens

Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt, Fachbereich Hygiene

Herr Doz. Dr. med. habil. Thriene (Fachbereichsleiter)
Frau Dr. med. Oppermann
Herr Dipl. – Math. Gräfe
Herr Dipl. – Phys. Sobottka
Herr Dr. rer. nat. Schumann
Herr Dr. rer. nat. Neske
Frau Dipl. – Ing. Borrmann
Frau Dipl. – Biol. Alsleben
Frau Dr. Kohlstock
Frau Dr. Gottschalk
Frau Schmengler
Frau Frank
Frau Rudnik
Frau Kummer
Frau Horn

Gesundheitsämter der Landkreise und kreisfreien Städte Sachsen-Anhalt

Halle (Amtsarzt: Herr Dr. med. Wilhelms)

Frau Dr. med. Herrmann, Frau Dr. med. Bäßler, Frau Dr. med. Röpke

Merseburg-Querfurt (Amtsärztin: Frau Dipl. – Med. Muchow)

Frau Dr. med. Hennig, Frau Bornhake, Frau Thomisch

Magdeburg (Amtsärztin: Frau Dr. med. Weise)

Abteilung Kinder- und Jugendärztlicher Dienst, Herr Dr. med. Hennig (Leiter)

Altmarkkreis Salzwedel (Amtsärztin: Frau Dr. med. Kausche)

Salzwedel: Frau Dr. med. Westmann
Gardelegen: Frau Dr. med. Mangold

Stendal (Amtsärztin: Frau Dr. med. Mewes, Frau Dr. med. Stüwe)

Frau Dr. med. Valentin, Frau Dr. med. Grzonka, Frau Haufe, Frau Volkmann

Halberstadt (Amtsärztin: Frau Dr. med. Spiller)

Herr Dr. med. Rebmann, Herr Dr. med. Eichhorn

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Ministeriums für Gesundheit und Soziales des Landes Sachsen-Anhalt herausgegeben. Sie ist nicht zum Verkauf bestimmt. Darüber hinaus darf sie weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelferinnen und Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Europa-, Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Unabhängig davon, wann, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Schrift dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Impressum:

Herausgeber: Ministerium für Gesundheit und Soziales
des Landes Sachsen-Anhalt
Referat Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Turmschanzenstraße 25
39114 Magdeburg

Telefon: 0391/567-4608
Fax: 0391/567-4622
E-mail: ms-presse@ms.lsa-net.de
Internet: www.ms.sachsen-anhalt.de
www.kinderministerium.de

Redaktion: Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt
Fachbereich Hygiene
Fachbereichsleiter: Doz. Dr. med. habil. Bernd Thriene