

Kind – Umwelt – Gesundheit

Eine Information der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz

Mit Unterstützung des Bundesamts für Gesundheit

September 2007

Dokumentation

1. Einleitung
2. Umweltgefahren für Ungeborene (Artikel)
3. Umweltgefahren für Ungeborene (Zusammenfassung)
4. Umweltgefahren für Säuglinge (Artikel)
5. Umweltgefahren für Säuglinge (Zusammenfassung)
6. **Umweltgefahren für Kleinkinder (Artikel)**
7. Umweltgefahren für Kleinkinder (Zusammenfassung)
8. Umweltgefahren für Schulkinder (Artikel)
9. Umweltgefahren für Schulkinder (Zusammenfassung)
10. Tipps und Empfehlungen
11. Impressum

Autorenteam

Olf Herbath, Hans-Peter Hutter,
Michael Kundi, Hanns Moshammer,
Katja Radon, Margret Schlumpf,
Christoph Stüssi, Kathrin von Hoff,
Peter Wallner

Umweltgefahren für Kleinkinder

Vorbemerkungen

Kinder sind keine kleinen Erwachsenen. Dies gilt besonders für die Altersgruppe der Kleinkinder (ein bis sechs Jahre; Krabbelkind ein bis drei Jahre; Vorschul-/Kindergartenkind vier bis sechs Jahre). Vorrangig spielen entwicklungsbedingte Effekte während der kindlichen Entwicklungsphasen eine Rolle, d.h. die Organentwicklung verläuft nicht parallel, sondern sehr unterschiedlich, abhängig vom jeweiligen Organsystem.

Die Dosis in dieser Altersgruppe ist bezogen auf das Körpergewicht zwei- bis viermal, bezogen auf die Körperoberfläche eineinhalb- bis zweimal grösser als beim Erwachsenen. Ähnliche Verhältnisse gelten für Lungenoberfläche und Atemvolumina. Die aufgenommene Menge beträgt hier etwa das Eineinhalbache des Erwachsenen.

Entscheidend für eine Wirkung ist die innere Belastung, die ihrerseits von einer Reihe Entwicklungsstadien abhängiger Prozesse bestimmt wird. Im genannten Alter kommt diesbezüglich dem Leberstoffwechsel bzw. dessen Kapazität eine entscheidende Rolle zu: Einerseits scheiden Kinder Schadstoffe schneller aus und sind von daher weniger empfindlich. Andererseits aber besteht die Gefahr, dass im Fall der Bildung von giftigen Stoffwechselprodukten Kinder einem höheren Risiko unterliegen, da der Stoffwechsel schneller

als beim Erwachsenen verläuft und damit pro Zeiteinheit eine höhere Konzentration des (giftigen) Stoffwechselprodukts im Organismus entsteht. Daher müssen gesundheitlich bedenkliche Substanzen beim Kind nicht unbedingt zu einem nachteiligen Effekt führen. Ob ein solcher Effekt eintritt, hängt sowohl von der Dosis als auch von der Empfindlichkeit des kindlichen Organismus in der jeweiligen Entwicklungsstufe ab.

Verhaltensfaktoren spielen im Alter zwischen ein und sechs Jahren ebenfalls eine Rolle. Der Aktionsradius der Kinder wird grösser, damit wächst auch die Zahl gesundheitsrelevanter Belastungen.

Bei der Aufnahme von Stoffen über die Atemwege dominiert das häusliche Umfeld. Ab dem zweiten bzw. dritten Lebensjahr kommen die Kinderkrippe und später der Kindergarten hinzu.

Die orale Aufnahme ist nach dem Ende der Stillzeit und der Erweiterung des Aktionsradius der Kinder gekennzeichnet durch eine altersabhängige Hand-zu-Mund-Exposition sowie durch eine zunehmende Zahl körperfremder Stoffe, die über Lebensmittel aufgenommen werden. Gleichzeitig damit steigt mit zunehmendem Lebensalter auch das Risiko einer Fehlernährung.

Auf Grund des Krabbelns (ein bis drei Jahre) ist auch eine gegenüber Erwachsenen höhere Aufnahme über die Haut möglich.

Viele Schadstoffe wirken multipel, d.h. die durch sie hervorgerufenen gesundheitlichen Effekte können bei gleichem Schadstoff vollkommen unterschiedlich sein. Ein Beispiel dafür ist Tabakrauch: Dieser erhöht das Risiko für den plötzlichen Kindstod («Sudden Infant Death Syndrome» SIDS), fördert Bronchitis und Lungenentzündung und kann die Entstehung von überempfindlichen Atemwegen begünstigen, was sich u.a. in einer Verschlechterung eines bestehenden Asthmas widerspiegelt.

Im Folgenden wird schwerpunktmässig auf zwei Gruppen von Krankheiten eingegangen: Erstens jene, die in diesem Lebensabschnitt sehr bedeutsam sind und die zweitens das Risiko für schwere Folgeleiden bzw. Chronifizierung in späteren Lebensabschnitten in sich tragen.

Zwei Gesichtspunkte finden dabei Berücksichtigung: Das passive Ausgesetztsein in einer vorgegebenen Situation (z.B. die Luft, die man atmen muss) und verhaltensbedingte Ursachen (z.B. Ernährungsgewohnheiten).

Atemwegserkrankungen, Entzündungen und Allergien

Atemwegserkrankungen gehören zu den häufigsten Krankheiten im Kleinkind- und Vorschulalter. Allergien wiederum haben in den letzten Jahren immer mehr zugenommen, besonders in hoch entwickelten Industrieländern. Hiervon besonders betroffen sind Kinder und Jugendliche. Gründe dafür sind vielschichtig und bis dato noch nicht ausreichend erforscht. Neben der genetischen Veranlagung spielen offensichtlich auch lebensstilassozierte Faktoren eine Rolle (Herbarth 2003). Dabei sind nicht nur jene Faktoren von Bedeutung, die zur Ausbildung einer Allergie führen, sondern auch jene, die bei bestehender Allergie zu einer Verschlechterung der Krankheit bzw. zu neuen Krankheitsschüben beitragen.

Von Bedeutung ist der so genannte «allergische Marsch» (Grüber 2002, Wahn 2000). Im Kindesalter beginnt er mit Neurodermitis, gefolgt von Asthma im unmittelbaren Vorschulalter und Schulalter. Gut die Hälfte aller «Neurodermitis-Kinder» entwickelt ein allergisches Asthma. Neurodermitis hat also durchaus einen vorhersagenden Wert. Oft ist es eine allergische Reaktion auf Nahrungsmittel im frühen Lebensalter, mit der die «Allergiekarriere» beginnt.

Mit Blick auf Atemwegserkrankungen stehen erwartungsgemäss inhalative Stoffe im Mittelpunkt, mit Blick auf Allergien bestimmen in der genannten Altersgruppe zunächst Nahrungsmittel-Allergene, mit zunehmendem Alter jedoch auch inhalative Allergene das Geschehen.

Werden in den ersten drei Lebensjahren anhalten-

de Sensibilisierungen gegen Nahrungsmittel-Allergene und bis zum Schuleintritt gegen inhalative Allergene beobachtet, so ist ein höheres Vorkommen von Asthmasymptomen im siebten Lebensjahr zu erwarten.

Nahrungsmittel-Allergene

Zu einer Verringerung eines Asthmarisikos in den ersten sechs Lebensjahren trägt bei: eine mindestens sechsmonatige Stillperiode; eine Beikostzugabe möglichst erst ab fünf bis sechs Monaten (insbesondere bei Risikokindern, d.h. durch die Eltern allergisch prädisponierten Kindern); Kuhmilchprodukte frühestens ab neun Monaten und exotische Früchte sowie Fisch und Eier erst ab dem zweiten Lebensjahr. Als günstig erwies sich folgende Reihenfolge der Beikostzugabe:

Gemüse → Früchte → Getreideprodukte → Fleischprodukte → Milchprodukte → Ei/Fisch

Inhalative Noxen einschliesslich Allergene

Zu unterscheiden ist hier zwischen Indoor- und Outdoor-Expositionen, d.h. zwischen Belastungen, die vorzugsweise in Innenräumen auftreten und solchen ausserhalb umbauter Strukturen. Kinder wie Erwachsene verbringen in der Regel mehr als 90 Prozent eines Tages in Innenräumen. Die Qualität der Innenraumluft hat daher einen entscheidenden Einfluss auf das Wohlbefinden und die Gesundheit.

Welche Faktoren im Innenraum erhöhen die Risiken? Es sind vorzugsweise unterlassene oder spezielle Aktivitäten. Zu den unterlassenen, aber notwendigen innenraumhygienischen Massnahmen gehört gerade in Zeiten des permanenten Energiesparens eine ausreichende regelmässige Lüftung. Diese verhindert im Wesentlichen drei Dinge: Anreicherung von Feuchtigkeit und Schadstoffen sowie überhöhte Temperaturen. Sowohl Feuchtigkeit als auch (erhöhte) Temperatur begünstigen die Vermehrung von Milben und Mikroorganismen wie Schimmelpilzen, beides bekannte Allergene.

Chemische Substanzen stellen per se keine Allergene dar, sie können jedoch auf die unterschiedlichste Weise Allergien und Entzündungen beeinflussen: Zum einen kann von ihnen die Eigenschaft eines so genannten Haptens ausgehen. Das ist ein Stoff, der nur im Zusammenwirken mit einem Trägereiweißstoff eine Immunreaktion auszulösen vermag. Zum anderen können solche im Innenraum gefundenen Chemikalien aus nicht potenteren Allergenen potente Allergene machen. Und schliesslich sind diese Stoffe in

der Lage, die Alveolarschanke infolge ihrer entzündungsfördernden Eigenschaften zu öffnen und damit Allergenen leichteren Zutritt zu verschaffen oder immunkompetente Zellen zu beeinflussen.

Studien haben gezeigt, dass besonders hohe Konzentrationen von flüchtigen organischen Verbindungen in Wohnungen mit Neugeborenen vorgefunden werden, weil die Eltern in Erwartung eines Kindes oft das Kinderzimmer renovieren, neue Möbel anschaffen und/oder einen neuen Fussbodenbelag anbringen (Herbarth 2006). Besonders häufig passiert dies zum Ende der Schwangerschaft oder in den ersten Lebensmonaten des Kindes.

Die Belastungen, die durch das Renovieren in den ersten Lebensmonaten stattgefunden haben, äussern sich dann unmittelbar in Reizerscheinungen in den Atemwegen und im späteren Leben (Klein- und Vorschulkinderzeit) in einem höheren Vorkommen von Neurodermitis. Die beobachteten Effekte, die nach derartigen Belastungen auftreten, ähneln im Übrigen den Effekten durch Passivrauchen des Kindes bzw. Aktivrauchen der Schwangeren. Bei Kleinkindern, die Zigarettenrauch ausgesetzt sind, treten vermehrt Atemwegssymptome und -erkrankungen einschliesslich Asthma sowie Mittelohrerkrankungen auf. Sie haben zudem ein erhöhtes Risiko für allergische Sensibilisierungen, und es zeigten sich Veränderungen der Lungenfunktion und eine gesteigerte Empfindlichkeit der Atemwege.

Klein- und Vorschulkinder sind relativ wenig mobil, d.h. ihr Umfeld ist im Wesentlichen auf die elterliche Wohnung beschränkt, vielleicht noch auf die Kinderkrippe resp. den Kindergarten und den Weg dazwischen. Meist dominieren die elterliche Wohnung und deren Umfeld. Neben den oben beschriebenen Innenraumfaktoren treten im Aussenbereich Immissionen von Heizungen (ggf. auch im Innenraum relevant; z.B. offene Feuerstätten wie Kamine) und verkehrsassoziierte Belastungen auf. Belastungen durch Heizungsrauch sind rückläufig. In der Altersgruppe Kleinkind verursachen sie vorzugsweise Bronchitis und Reizungen der oberen Atemwege. Demgegenüber sind Verkehrsbelastungen mit Allergien und Asthma assoziiert. Diese Unterschiede in den Erkrankungsprofilen sind auch innerhalb einer Stadt auf Grund der geringen Mobilität der Kinder und der oftmals sehr unterschiedlichen Belastungen nachweisbar. Typischerweise erkranken Kinder häufiger an Asthma und Allergien, wenn sie an verkehrsreichen Strassen zur Kinderkrippe gebracht werden, an solchen spielen (auf Spielplätzen in unmittelbarer Nähe stark befahrener Strassen) und in Gebieten wohnen, die eine hohe Verkehrsdichte aufweisen.

Untersuchungen haben darüber hinaus gezeigt, dass Zusammenhänge zwischen mikrobieller Belastung und Allergien bestehen (Hygiene-Hypothese).

Ohne an dieser Stelle ins Detail gehen zu können sei angemerkt, dass offensichtlich eine «natürliche» mikrobielle Exposition das Allergierisiko verringern kann. So hat man festgestellt, dass zum Beispiel das Aufwachsen auf landwirtschaftlichen Betrieben und ein fröckindlicher Kontakt zu Stalltieren ein geringeres Sensibilisierungsrisiko zur Folge haben. Das bedeutet aber auf keinen Fall, dass Hygiene vernachlässigt werden darf. Erstens weil derzeit nicht bekannt ist, welche mikrobielle Belastung im engeren Sinne schützend wirkt und zweitens, weil die Einhaltung hygienischer Grundregeln für ein gesundes Überleben notwendig ist. Im Weiteren zeigte eine Studie, dass Milchkonsum einen schützenden Einfluss gegen Asthma und Allergien bewirkt (Waser et al. 2006).

Es ist davon auszugehen, dass ein steriles Wohnumfeld sich auf jeden Fall auf die Entwicklung des Kindes auswirkt: Es kommen nämlich beim Desinfizieren chemische Mittel zum Einsatz, die eine ungünstige Innenraumatmosphäre schaffen und möglicherweise zu Resistenzen gegenüber Keimen führen. Außerdem wird das Immunsystem des Kindes nicht trainiert, adäquat auf üblicherweise ubiquitär auftretende mikrobielle Belastungen zu reagieren. Da das Immunsystem gerade in den ersten Lebensjahren entscheidende Prägungen erhält, sollten die vorgenannten Punkte für dieses Lebensalter besonders berücksichtigt werden.

Ob der Organismus im frühen Lebensalter allergiepräventiv geeignet «trainiert» werden kann, z.B. durch Exposition gegenüber apathogenen Mikroorganismen, wird derzeit untersucht.

Übergewicht und Adipositas

Für die Altersgruppe der Ein- bis Sechsjährigen liegen nur unzureichende Kenntnisse vor. Ein Problem ist Bewegungsarmut, die übrigens zu einer Anhäufung der Risiken führt: Wenig Bewegung, längere Aufenthaltszeiten in Innenräumen und damit eine höhere Dosis an gesundheitsrelevanten Innenraum-Schadstoffen. Wenig Bewegung und Schadstoffbelastung tragen zum Beispiel gemeinsam zu Atemwegserkrankungen bei.

Ein weiteres Problem ist ungesunde, nicht ausgewogene und zu reichliche Ernährung (Überkalorisch, zu fettreich, zu grosse Portionen). Veränderungen in der Esskultur in den letzten Jahren sind charakterisiert durch Verzehr überkalorischer Lebensmittel und zunehmende Portionengrösse. Beide Probleme (Bewegungsarmut und falsche Ernährung) für sich – und gemeinsam umso stärker – führten zu dem Phänomen eines zunehmenden Body-Mass-Index (der BMI errechnet sich aus dem tatsächlichen Körpergewicht, geteilt durch das Quadrat der Körperlänge in Metern berechnet).

Es bietet sich an, den BMI ab dem ersten bis zum sechsten Lebensjahr zu beobachten, eine Zeitspanne, in der er eigentlich abnehmen sollte. Je früher der BMI vor dem Erreichen des sechsten Lebensjahres zu steigen beginnt, desto höher ist das Risiko einer späteren Adipositas. Diese wiederum ist mit einer Reihe von Begleit- und Folgeerkrankungen verbunden, allem voran dem «Metabolischen Syndrom» (Fettstoffwechselstörung, Bluthochdruck, erhöhtem Blutzucker), orthopädischen Erkrankungen, der Entwicklung einer Fettleber und Störungen im Zuckerstoffwechsel. Zunehmend wird Diabetes mellitus Typ 2 (auch «Alterdiabetes» genannt) bei Kindern beobachtet, ein ernst zu nehmendes Warnzeichen (Dubuis 2001, Wabitsch 2004).

Interessanterweise ist das Auftreten der Folge- und Begleiterkrankungen von Fettsucht wie Fettleibigkeit auch mit niedrigem Geburtsgewicht verbunden. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass niedriges Geburtsgewicht auch mit aktivem Rauchen der Schwangeren assoziiert ist. Im Weiteren ist Adipositas mit einem höheren Asthmarisiko verbunden. Bereits diese wenigen Beispiele zeigen, dass es sich um multifaktorielle und miteinander verknüpfte Prozesse handelt.

Zusammenfassende Schlussbemerkungen

Kleinkinder bedürfen unseres Schutzes sowie der aktiven Einflussnahme auf ihr Verhalten. Von grosser Bedeutung ist die Verringerung der Risiken durch Schadstoffbelastung in Innenräumen, durch Allergene sowie das Verhindern einer kindlichen Adipositas. Geeignete präventive Schritte sind nicht nur für den hier betrachteten Lebensabschnitt, sondern für das gesamte spätere Leben bedeutsam. Besonders kritisch ist das Zusammentreffen mehrerer Risikofaktoren.

Unabhängig von den genannten Einflussfaktoren spielt selbstverständlich die genetische Veranlagung eine grosse Rolle für die Abschätzung eines Erkrankungsrisikos. Die genannten präventiven Schritte sollten bei Vorliegen einer solchen von den Eltern herrührenden Vorbelastung (z.B. Allergie, Neigung zu Übergewicht) in noch stärkerem Masse Berücksichtigung finden und durch weitere Vorsorge ergänzt werden.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass einige der hier vorgestellten Sachverhalte kontrovers diskutiert werden.

Literatur

Dubuis P (2001): Adipositas im Kindesalter: Tägliches Brot des Pädiaters? *Paediatrica* 13: 18-22.

Grüber C et al. (2002): Zehn Jahre Multizentrische Allergiestudie MAS-90. *Pädiatrische Allergologie* 3:6-10.

Herbarth O (2003): Allergien im Kindesalter. Epidemiologische Studien zum Zusammenhang zwischen lufthygienischen Belastungen und allergischen Erkrankungen. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsschutz* 46:732-738.

Herbarth O, Fritz GJ, Rehwagen M, Richter M, Röder S, Schlink U (2006): Association between indoor renovation activities and eczema in early childhood. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 209:241-247.

Wabitsch M (2004): Kinder und Jugendliche mit Adipositas in Deutschland. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz* 47:251-255.

Wahn U (2000): What drives the allergic march? *Allergy* 55:591-599.

Waser M, Michels KB, Bieli C, Flöistrup H, Pershagen G, von Mutius E, Ege M, Schram-Bikerk D, Brunekreef B, van Hage M, Lauener R, Braun-Fahrlander C (2006): Inverse association of farm milk consumption with asthma and allergy in rural and suburban population across Europe. *Clinical and Experimental Allergy* 10:1-10.

Glossar

Adipositas	Fettleibigkeit
Alveolarschanke	Grenze zwischen Lungenbläschen und angrenzenden Blutgefäßen
Apathogen	nicht krank machend
Dosis	pro Zeiteinheit aufgenommene Stoffmenge
Inhalativ	über die Atmung aufgenommen
Neurodermitis	juckende Hautkrankheit mit schuppender Haut
Noxen	Schadfaktoren
Ubiquitär	allgegenwärtig