

LISA-Studie ***1997 – 2014***

LISA-Studie

Informationsbroschüre
für Eltern und TeilnehmerInnen

LISA-Studie

**Informationsbroschüre
für Eltern und TeilnehmerInnen**
zu den Ergebnissen des
15-Jahres-Studienabschnitts der LISA-Studie

1997 – 2014

Inhalt

15 Jahre LISA-Studie	8
Zahlen zu Allergien bei der 15-Jahresuntersuchung	10
Gewichtszunahme während der frühen Kindheit und das Auftreten von Asthma bei Schulkindern.....	14
Nesselsucht (Urtikaria).....	15
Zusammenhang zwischen Asthma und emotionalen Symptomen	15
Schimmel und Feuchtigkeit in Wohnräumen und das Auftreten von Asthma und Heuschnupfen.....	16
Weitere Forschungsergebnisse der LISA-Studie.....	18



Messung der körperlichen Aktivität.....	21
Messung der Körperzusammensetzung	22
Messung der Lungenfunktion – Spirometrie.....	25
Messung der Handgreifkraft	26
Ernährungsfragebogen	28
Luftschadstoffe und Zuckerstoffwechsel	30
Straßenlärm und Verhaltensauffälligkeiten	32
Kinderzahnärztliche Untersuchung	33
Studienteam/Redaktion	35
Ausblick	36

Vorwort

Liebe Eltern, liebe TeilnehmerInnen der LISA-Studie,

wir freuen uns, Ihnen heute die neuesten Ergebnisse der LISA-Studie vorzustellen. In dieser Broschüre finden Sie eine Zusammenfassung des vergangenen 15-Jahres-Studienabschnitts.

Zunächst möchten wir uns noch einmal ganz herzlich bei allen TeilnehmerInnen bedanken. Mit dem jetzigen Studienabschnitt waren erstmalig die „LISA-Kinder“ die eigentlichen Teilnehmer-

Innen mit dem größeren Anteil an Aufgaben und Fragebögen; die Eltern hatten sogar etwas weniger Fragebögen auszufüllen als in früheren Studienabschnitten. Wir wissen, dass oft wenig Zeit zur Verfügung steht, um noch zusätzliche Anfragen wie die LISA-Studie zu bearbeiten. Umso mehr haben wir uns über die große Teilnahmebereitschaft aller gefreut. Ein ganz großes Dankeschön noch mal an alle!

ort



In den letzten 5 Jahren konnten weitere spannende Entdeckungen mit Hilfe der LISA-Studie gemacht werden. Im 15-Jahres-Studienaschnitt sind zu den bekannten Themen Allergien und Gesundheit weitere Bereiche hinzugekommen, wie zum Beispiel seelisches Befinden, Beschwerden aus dem Verdauungstrakt, sowie Ernährung, Gewicht und körperliche Aktivität. Auch hierzu sind schon erste Ergebnisse und Veröffentlichungen erschienen.

Die LISA-Studie stellt in ihrer Art und Durchführung eine der herausragenden Studien in Europa dar, die allerdings ohne die langjährige Unterstützung von Eltern und TeilnehmerInnen nicht möglich gewesen wäre. Wir wünschen nun viel Interesse und Spaß beim Lesen dieser Broschüre. Gerne beantworten wir weitere Fragen zur LISA-Studie und senden Ihnen auf Anfrage die englischen Original-Publikationen zu.

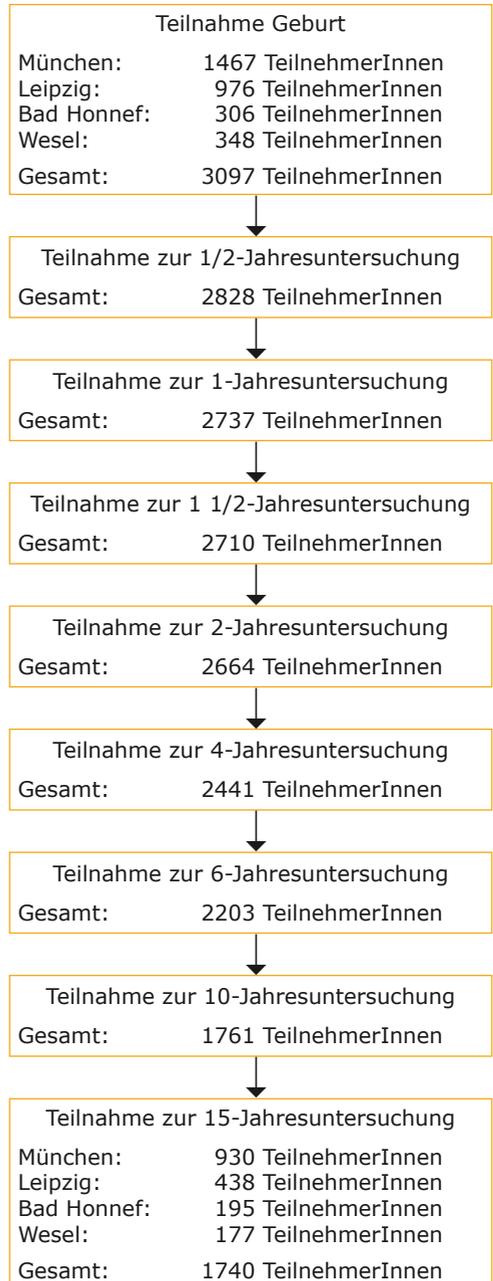
Ihr LISA Studienteam in München, Leipzig, Wesel und Bad Honnef

A young woman with long, wavy brown hair is shown in profile, blowing a dandelion seed head. She is wearing a light-colored top and a pink bracelet. The background is a bright, sunlit field of dandelions, with some seeds already in the air. The overall mood is peaceful and nostalgic.

15 Jahre LISA-Studie

Die LISA-Studie – eine Erfolgsgeschichte

Der erste LISA-Studienabschnitt begann im Jahr 1997 mit der Geburt des ersten „LISA-Kindes“ und lief bis Anfang 1999. In dieser ersten Phase umfasste die Studie 3097 TeilnehmerInnen mit Ihren Eltern. Damals war noch nicht abzusehen, dass die LISA-Studie mit großem Erfolg über 15 Jahre laufen würde. Ein wichtiger Bestandteil dieses Erfolges ist die über die verschiedenen Studienabschnitte hinweg gute Beteiligung von Eltern und StudienteilnehmerInnen. Bei dem 15-Jahres-Studienabschnitt waren immer noch über die Hälfte der LISA-Familien dabei. Diese hohe Teilnahmebereitschaft ist die Grundlage für eine erfolgreiche Auswertung und Veröffentlichung der Ergebnisse. In den 15 Jahren wurden bisher über 65 wissenschaftliche Arbeiten auf Basis der LISA-Studie veröffentlicht und weitere werden folgen. Bereits in der letzten Infobroschüre haben wir über einige Ergebnisse berichtet. Viele Publikationen stießen schon damals auf reges Interesse, nicht nur in Fachkreisen, sondern auch Fernsehen und Presse berichteten darüber. Mittlerweile gibt es wieder viele neue, spannende Veröffentlichungen der LISA-Studie, von denen wir einige vorstellen möchten. Wir haben uns in dieser Broschüre auf eine Auswahl der wichtigsten Ergebnisse beschränkt und hoffen, dass wir damit einen kleinen Einblick in unsere Arbeit geben können.



Zahlen zu Allergien bei der 15-Jahresuntersuchung

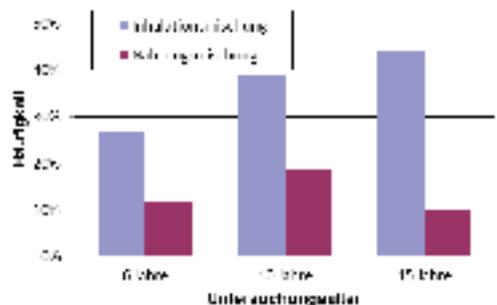
	6 Jahre	10 Jahre	15 Jahre
München	598	540	516
Leipzig	324	287	294
Bad Honnef	155	151	127
Wesel	116	112	98

Teilnahme am Allergietest

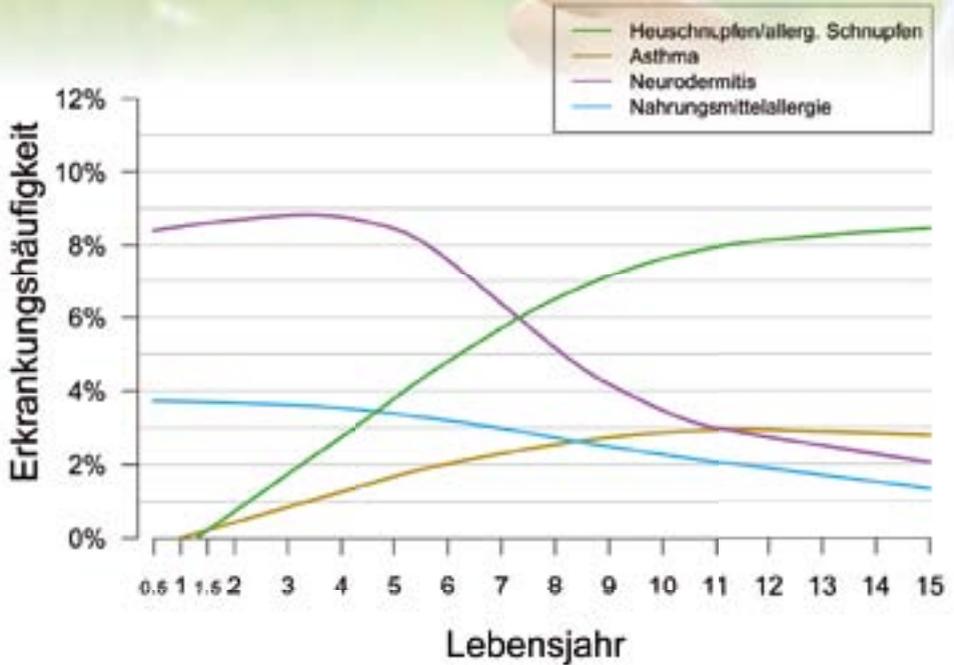
Von den insgesamt 1740 TeilnehmerInnen des 15-Jahres-Studienabschnitts wurde bei 1035 Probanden eine Blutuntersuchung auf verschiedene Allergene durchgeführt.

Davon kamen 516 TeilnehmerInnen aus München, 294 aus Leipzig, 127 aus Bad Honnef und 98 aus Wesel. Bei dem 6-Jahres-Studienabschnitt beteiligten sich 1193 und bei dem 10-Jahres-Studienabschnitt 1090 TeilnehmerInnen an der Blutuntersuchung (siehe Tabelle). Bei dieser Untersuchung werden Allergie-typische Antikörper gemessen, sogenannte Immunglobuline E (IgE). Sind solche spezifischen Antikörper vorhanden, spricht man von einer allergischen Sensibilisierung, d.h. man kann Reaktionen auf Allergene nachweisen. Seit der 6-Jahres-Untersuchung hat die allergische Sensibilisierung gegen Inhalationsallergene (z.B. Tierhaare, Pollen und Milben) deutlich zugenommen (siehe Abbildung). Bei der 6-Jahres-Untersuchung waren noch 27% sensibilisiert, bei der 10-Jahres-Untersuchung 39% und bei der 15-Jahresuntersuchung sind es inzwischen 44%. Die Sensibilisierung gegen Nahrungsmittel (z.B. Ei, Milch, Weizen, Erdnuss und Soja) hat

von der 6- zur 10-Jahres-Untersuchung von 12% auf 19% zwar zugenommen, ist zur 15-Jahres-Untersuchung aber wieder auf 10% gesunken. Der hier beobachtete zeitliche Verlauf und die Häufigkeit der allergischen Sensibilisierung gegen Inhalationsallergene und Nahrungsmittel sind typisch und vergleichbar mit den für die Bevölkerung in Deutschland bekannten Werten. Das Vorliegen einer allergischen Sensibilisierung geht nicht zwingend mit dem Auftreten von allergischen Erkrankungen einher. In der folgenden Abbildung wird die Häufigkeit von ärztlich diagnostizierten allergischen Erkrankungen und deren Verlauf seit der Geburt bis zur 15-Jahres-Untersuchung dargestellt.



Auftreten von allergischer Sensibilisierung gegen Inhalationsallergene und Nahrungsmittel zur 6-, 10- und 15-Jahres-Untersuchung



Häufigkeit von allergischen Erkrankungen im Verlauf der LISA-Studie
Teilnahme am Allergietest

Die Erkrankungshäufigkeiten von Neurodermitis und Nahrungsmittelallergie sind zurückgegangen und liegen bei der 15-Jahres-Untersuchung jeweils nur noch bei etwa 2%; bei Kindern im Vorschulalter waren Neurodermitis und Nahrungsmittelallergien noch die häufigsten allergischen Erkrankungen.

So trat Neurodermitis im 6. Lebensjahr noch bei 8% Prozent der Kinder auf. Hierbei zeigten sich jedoch regionale Unterschiede. Kinder aus Leipzig (Ostdeutschland) hatten häufiger Neurodermitis als Kinder aus München, Wesel und Bad Honnef (Westdeutschland) (11.1% versus 7.8%). Dieses regionale Muster wurde schon in anderen Studien beobachtet.

Die Erkrankungshäufigkeit von Asthma und Heuschnupfen bleibt von der 10- zur 15-Jahres-Untersuchung relativ unverändert.

In nebenstehender Abbildung ist das gemeinsame Auftreten der allergischen Erkrankungen Neurodermitis, Nahrungsmittelallergie, Heuschnupfen (oder allergischer Schnupfen) und Asthma dargestellt. Für dieses Diagramm wurden nur TeilnehmerInnen berücksichtigt, bei denen im Alter von 11 bis 15 Jahren mindestens einmal Neurodermitis, Nahrungsmittelallergie, Heuschnupfen oder Asthma diagnostiziert wurde (21% aller TeilnehmerInnen). Der Durchmesser der Kreise entspricht der Erkrankungshäufigkeit. Die Überlappungsfläche zwischen zwei oder mehreren Kreisen entspricht der Häufigkeit des gleichzeitigen Auftretens

dieser Erkrankungen. Wie schon in der vorherigen Abbildung gezeigt wird, ist die häufigste allergische Erkrankung Heuschnupfen, während Nahrungsmittelallergie, Neurodermitis und Asthma deutlich geringere Erkrankungshäufigkeiten aufweisen. 72% der TeilnehmerInnen hatten nur eine allergische Erkrankung, 21% hatten zwei allergische Erkrankungen und bei 7% wurden drei oder vier allergische Erkrankungen diagnostiziert. Heuschnupfen tritt oft als einzelne allergische Erkrankung auf, während eine Nahrungsmittelallergie oder Asthma in den meisten Fällen mit Heuschnupfen oder Neurodermitis einhergeht.

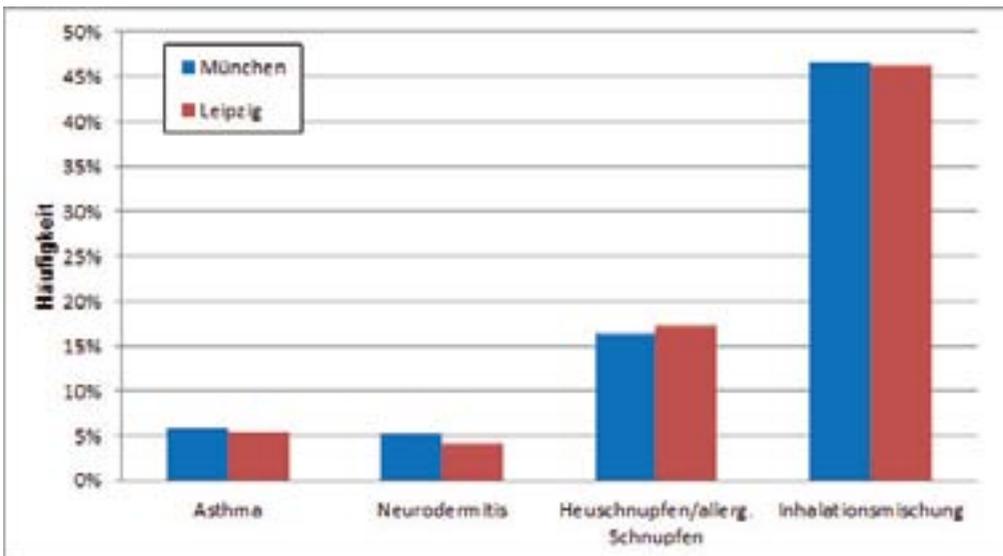


Gemeinsames Auftreten allergischer Erkrankungen bei der 15-Jahresuntersuchung

Ost-West Unterschiede in der Häufigkeit von Allergien

Nach dem Fall der Mauer konnte erstmals die Häufigkeit von Allergien zwischen Ost- und Westdeutschland verglichen werden. So konnten wir feststellen, dass Münchner TeilnehmerInnen deutlich mehr Heuschnupfen und Asthma hatten als Leipziger TeilnehmerInnen. Dieses Ergebnis kam für uns unerwartet. Es wurde damals nämlich allgemein angenommen, dass eine hohe Luftverschmutzung für das Auftreten von Asthma und Heuschnupfen verantwortlich sei. Die Luftverschmutzung durch Industrieabgase und die Verbrennung von Braunkohle war aber in Ostdeutschland deutlich höher. Somit wurde offensichtlich, dass für die beobachteten Ost-West Unterschiede offensichtlich nicht die Luftverschmutzung der ausschlaggebende Faktor war. Es musste nach anderen wesentlichen Determinanten der allergischen Erkrank-

kungshäufigkeit gefahndet werden. Dies war seinerzeit die Hauptmotivation des Forschungsministeriums die LISA-Studie zu initiieren und zu finanzieren. Zum Zeitpunkt der 15-Jahresuntersuchung waren keine Unterschiede in der Häufigkeit von Asthma und Heuschnupfen zwischen Münchner und Leipziger TeilnehmerInnen nachweisbar; auch die allergische Sensibilisierung war in etwa gleich stark ausgeprägt. Wir vermuten, dass die niedrigere Allergiehäufigkeit in Ostdeutschland früher maßgeblich durch das zeitige Eintreten in eine Kinderkrippe verursacht wurde. Die Angleichung der Betreuungssysteme in Ost und West könnte somit eine Angleichung der Allergiehäufigkeit zu Folge gehabt haben. Aber auch andere Lebensstilfaktoren können im Osten eine derartige Anpassung an den Westen erfahren haben.



Auftreten von allergischen Erkrankungen und Sensibilisierung gegen Inhalationsallergenen zur 15-Jahres-Untersuchung (Studienzentren München und Leipzig)

Gewichtszunahme während der frühen Kindheit und das Auftreten von Übergewicht und Asthma bei Schulkindern

Es wird vermutet, dass es in der menschlichen Entwicklung sogenannte sensible Zeitfenster (wie z. B. die Lebensphase vor der Geburt, das erste Lebensjahr oder das Vorschul- bzw. Schulalter) gibt, in denen verschiedene Faktoren das Risiko für die Entstehung von Übergewicht und dessen Begleiterkrankungen im späteren Leben besonders erhöhen. Man nennt das auch „frühe Programmierung“. Es wird angenommen, dass eine rasche Gewichtszunahme während der ersten Lebensmonate ein Risikofaktor für Übergewicht im späteren Leben ist. In der LISA-Studie konnten wir den individuellen Wachstumsverlauf während der ersten beiden Lebensjahre für Körpergröße und Körpergewicht für jedes einzelne Kind erheben. Von diesen

individuellen Wachstumskurven wurden die entsprechenden maximalen Wachstumsgeschwindigkeiten für Größe und Gewicht abgeleitet. Dabei haben wir bei TeilnehmerInnen Teilnehmern mit einer schnelleren Gewichtszunahme in den ersten Lebensmonaten einen höheren Body Mass Index, sowie einen höheren Blutdruck im Alter von 10 Jahren beobachtet.

Zusätzlich zeigte sich für Kinder mit einer schnelleren Gewichtszunahme während der ersten Lebensmonate ein erhöhtes Risiko für eine Asthmadiagnose bis zum Alter von 10 Jahren. Ein Zusammenhang zwischen der maximalen Geschwindigkeit des Längenwachstums und Asthma wurde jedoch nicht gefunden.

Nesselsucht (Urtikaria)

Bei der Urtikaria handelt es sich um einen flüchtigen, stark juckenden Hautausschlag. Man vermutet, dass die Urtikaria in der Kindheit meist durch Infektionskrankheiten oder IgE-vermittelte Nahrungsalergien verursacht wird. Wir fanden in der LISA-Studie einen starken Zusammenhang mit der Sensibilisierung gegen Eier, Erdnüsse, Soja und Weizenmehl, aber nicht mit einer

Sensibilisierung gegen Inhalationsallergene. Die Häufigkeit der Urtikaria war für Mädchen etwas höher als für Jungen. Wenn mindestens ein Elternteil unter Atopie/Urtikaria litt oder das Kind selbst die Diagnose einer allergischen Erkrankung (Asthma, Neurodermitis oder Heuschnupfen/allergische Rhinitis) hatte, so war das Risiko einer Urtikaria deutlich höher.

Zusammenhang zwischen Asthma und emotionalen Symptomen

Neben Pollen, Tierhaaren und Hausstaubmilben können auch akute Stresssituationen und psycho-emotionale Belastungen Atembeschwerden und Asthmaanfälle auslösen. Inwieweit psychische Probleme sich auf die Entwicklung von Asthma im Kindesalter auswirken, ist nicht ausreichend belegt. Im Rahmen der LISA-Studie konnten wir das gemeinsame Auftreten von emotionalen Symptomen und Asthma bei 10-jährigen Kindern analysieren. Dabei konnten wir zwei Asthmaformen getrennt in die Analyse einbringen: Das allergische Asthma, bei dem Asthma gekoppelt mit allergischen Antikörpern

im Blut auftritt, und das nicht allergische Asthma, bei dem Asthmasymptome ohne Sensibilisierung auftreten. Während die häufigere allergische Form des Asthmas nicht mit emotionalen Problemen verbunden war, war die im Kindesalter seltenere Form des nicht-allergischen Asthmas überraschenderweise sehr deutlich verknüpft mit emotionalen Symptomen. Diese Assoziation war bei Mädchen häufiger als bei Jungen. Das könnte auf den Einfluss hormonaler Faktoren hinweisen, die bei Jungen im Alter von 10 Jahren noch eine eher untergeordnete Rolle spielen.

A close-up photograph of a wall surface showing significant mold and water damage. The mold is primarily green and yellowish-green, with some darker spots. The water damage is visible as a vertical streak of discoloration and peeling material. The overall texture is rough and uneven.

**Schimmel und Feuchte
in Wohnräumen**
und das Auftreten von Asthma und Heuschnupfen

Schimmelpilze (Sporen oder Fragmente von Sporen) sind ein allgegenwärtiger und natürlicher Bestandteil unserer Atemluft im Innenraum. Schimmelpilzsporen können mit der Außenluft durch Lüftungsvorgänge in den Innenraum gelangen. Wenn sich jedoch das Raumklima im Innenraum ändert, zum Beispiel durch eine höhere Luftfeuchtigkeit aufgrund eines Wasserschadens, dann kann das „natürliche“ Gleichgewicht der mikrobiellen Besiedlung im Innenraum gestört werden. Dies kann wiederum zu einem übersteigerten Wachstum einiger Schimmelpilzarten führen, die gesundheitliche Beschwerden hervorrufen können. In einer zusammenfassenden Auswertung (Meta-Analyse) mit 8 europäischen Geburtskohorten, darunter auch die LISA-Studie, wollten wir überprüfen, ob eine Schimmelbelastung im Wohnraum in den ersten zwei Lebensjahren des Kindes mit einem späteren Auftreten von Asthma und allergischem Schnupfen (Heuschnupfen) verbunden ist. Als „belastet“ wurden Wohnräume eingestuft, wenn die Eltern im Fragebogen angegeben haben, dass es

in den letzten 12 Monaten „sichtbare Zeichen von Schimmelbefall oder Feuchtigkeitsschäden“ aufgetreten sind. Insgesamt wurden für diese Analyse Daten von über 30.000 Kindern aus verschiedenen geographischen Regionen in Europa analysiert. Für Kinder, die in den ersten zwei Lebensjahren in einer Wohnung mit Schimmelproblemen aufwuchsen, erhöhte sich das Risiko für einen allergischen Schnupfen im späteren Kindesalter (bis zum 10. Lebensalter) signifikant im Vergleich zur Kontrollgruppe ohne Schimmelbelastung. Ähnliche Effekte einer frühen Schimmelbelastung wurden auch im Zusammenhang mit dem späteren Auftreten von Asthma gesehen. Diese Ergebnisse verdeutlichen die Wichtigkeit eines gesunden Raumklimas, vor allem in den ersten Lebensjahren des Kindes. Zusätzlich konnte gezeigt werden, dass Kinder im Vorschulalter häufiger unter Asthma und keuchender Ausatmung leiden, wenn ihre Mütter in den ersten Schwangerschaftsmonaten geraucht haben, selbst wenn sie nach der Geburt keinem Passivrauch mehr ausgesetzt waren.



Weitere Forschungsergebnisse

der *LISA*-Studie

Die bislang erhobenen Daten der LISA-Studie wurden in über 65 wissenschaftlichen Publikationen genutzt und haben nicht nur das Verständnis von Risikofaktoren für allergische Erkrankungen maßgeblich verbessert, sondern auch Einblick in begleitende Erkrankungen, Funktionseinschränkungen und Beschwerden gegeben. Zusätzlich zu diesen allergiebezogenen Hauptfragestellungen der Studie konnten verschiedene Nebenfragen beantwortet werden. Dazu sollen die folgenden Beispiele dienen:

Luftschadstoffexpositionen und Atemwegsinfekte: Im Rahmen der LISA-Studie haben wir auch Informationen zu Atemwegsinfektionen, wie z.B. Lungenentzündung, Mittelohrentzündung und Pseudokrapp erhoben, um prüfen zu können, inwieweit diese Erkrankungen das Immunsystem für eine nicht-allergische Abwehrreaktion prägen. In einer Sekundärdatenanalyse konnten wir diese Infektionserkrankungen allerdings auch dazu benutzen, um Luftschadstoffwirkungen zu analysieren. Dabei zeigte sich zusammen mit Daten von 10 weiteren europäischen Geburtskohorten, dass sich Luftschadstoffexpositionen offensichtlich auf das Auftreten von Lungenentzündungen während der ersten beiden Lebensjahre auswirken,

sowie auch auf das Auftreten von Mittelohrentzündungen. Ferner gab es Hinweise, dass ein Teil der Kinder mit einer bestimmten genetischen Risikovariante besonders anfällig gegenüber Luftschadstoffexpositionen ist und mit Asthma und anderen Atemwegserkrankungen reagiert.

Übergewicht: Ein gesundes Wachstum ist in jeder Lebensphase ein guter Indikator für einen allgemein guten Gesundheitszustand. Um den Zusammenhang zwischen Übergewicht und Asthma und später auch Lungenfunktion besser verstehen zu können, haben wir das Wachstum der TeilnehmerInnen über die Kindheit hinweg beobachtet. In diesem Zusammenhang haben wir auch die Entwicklung von Übergewicht analysieren können. Dabei zeigte sich neben dem Geburtsgewicht als prädiktiver Faktor für Übergewicht im Alter von 10 Jahren, dass insbesondere Übergewicht um das 5. Lebensjahr einen besonders deutlichen Einfluss auf Übergewicht im Alter von 10 Jahren ausübt, unabhängig vom Gewicht in den vorhergehenden und den nachfolgenden Jahren. Des Weiteren wurde auch die Rolle von Kaiserschnittentbindungen auf das Wachstum während der ersten 10 Lebensjahre analysiert. Dabei zeigte sich, dass Kin-

der, die mit Kaiserschnitt zur Welt kamen, häufiger Übergewicht im Laufe der ersten 3 Lebensjahre hatten. Allerdings konnten die Längsschnittuntersuchungen auch belegen, dass dieses erhöhte Risiko jenseits des 3. Lebensjahres nicht mehr zu beobachten ist. Diese Daten sprechen gegen die Spekulation, dass eine zunehmende Häufigkeit von Kaiserschnittentbindungen maßgeblich an der Übergewichtsepidemie beteiligt ist.

Grünflächen: Aus epidemiologischen Studien bei Erwachsenen ist eine positive Auswirkung von Grünflächen (Parks, Gärten, Wälder) und hoher Vegetationsdichte in der Wohnumgebung bekannt. Dies wirkt sich auf verschiedene gesundheitliche Parameter aus, wie zum Beispiel die psychische Gesundheit, körperliche Aktivität und Körpergewicht sowie Lebensqualität allge-

mein, ja sogar auf die Mortalität. Wir benutzten geocodierte Adressen von den LISA-TeilnehmerInnen, Landnutzungsdaten und Satellitenbildern um die Entfernung von Grünflächen und das Vegetationsniveau in der Wohnumgebung zu schätzen. Wir beobachteten, dass die Neugeborenen von Müttern mit einer „grünen“ Wohnumgebung ein im Mittel leicht höheres Geburtsgewicht hatten, unabhängig von weiteren Einflussfaktoren wie Luftverschmutzung, Lärm und Grad der Urbanisierung. Darüber hinaus hatten 10-jährige TeilnehmerInnen, die weniger als 500 m entfernt von einer städtischen Grünfläche lebten, weniger Verhaltensauffälligkeiten; insbesondere zeigten sie weniger Hyperaktivität und Unaufmerksamkeit als TeilnehmerInnen, die weiter als 500 m entfernt von einer städtischen Grünfläche wohnten.

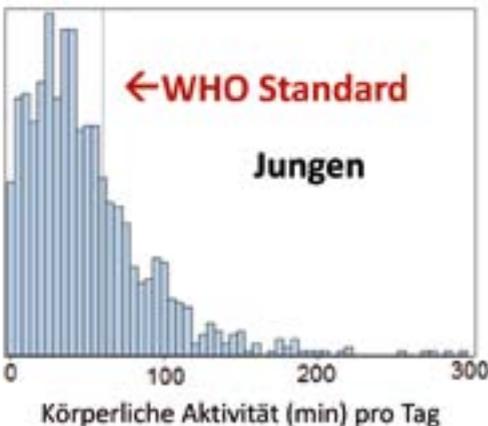


Messung der körperlichen Aktivität

Der moderne Alltag erfordert immer weniger körperliche Bewegung, so dass Bewegungsmangel und die damit assoziierten Gesundheitsrisiken, wie Übergewicht, Rückenschmerzen, Herz-Kreislauferkrankungen oder Diabetes immer stärker in den Fokus der öffentlichen Diskussion geraten. Mit der LISA-Studie wurden erstmals in Deutschland die Aktivitätsprofile von 363 Jugendlichen untersucht. Mittels Akzelerometrie, einer Methode, bei der ein Sensor die Bewegung des Körpers misst, haben wir über eine Woche, Inaktivität und körperliche Bewegung objektiv erfasst.

Nahezu zwei Drittel des im Mittel 14.7 Stunden langen Tages verbringen Jungen und Mädchen mit ruhigen Tätigkeiten, wie Sitzen in der Schule oder vor dem PC/Fernseher. Etwa ein Viertel des Tages werden mit alltäglicher Bewegung, wie Spazierengehen verbracht.

Der für die Gesundheitseffekte wichtige leichte und intensive Sport kommt dabei insgesamt gesehen zu kurz: im Mittel verbringen Jungen 43 Minuten und Mädchen 38 Minuten pro Tag mit sportlicher Bewegung, wobei es große Unterschiede zwischen den Jugendlichen gibt, wie die Abbildung zeigt: manche sind sehr aktiv und treiben mehrere Stunden am Tag Sport, andere gar keinen. Die Welt-Gesundheitsorganisation (WHO) empfiehlt für Jugendliche täglich mindestens 60 Minuten leichten bis intensiven Sport. Dies wird von Jungen an 29% und von Mädchen an 18% der erhobenen Tage erfüllt. Dies ist zwar mehr als amerikanische Studien berichten, aber im Vergleich zu anderen europäischen Ländern sollte die sportliche Aktivität in Deutschland im Hinblick auf die positiven Gesundheitseffekte stärker berücksichtigt und intensiver gefördert werden.



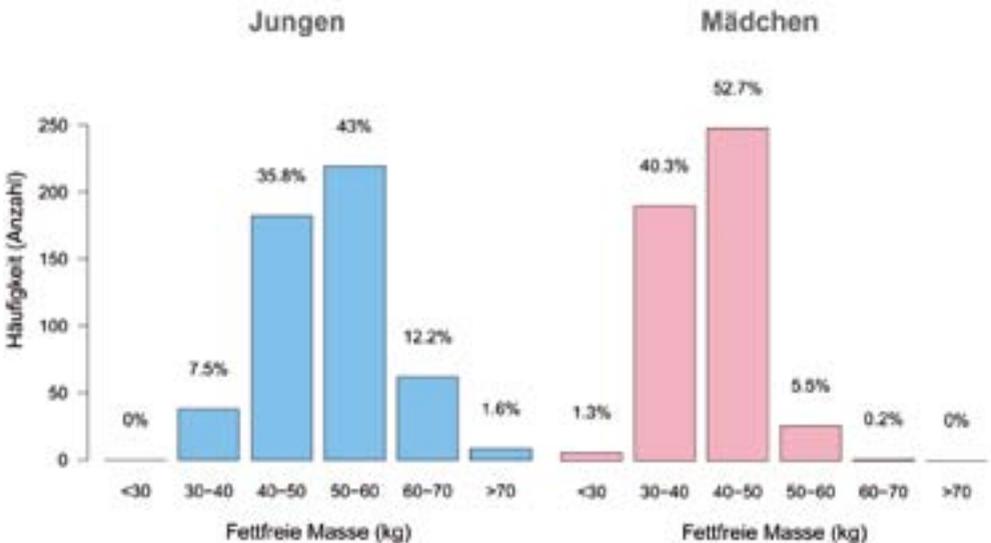


***Messung der
Körperzusammensetzung***

Im Rahmen der 15-Jahres-Untersuchung wurde bei den LISA-TeilnehmerInnen eine Body-Impedanz-Analyse (BIA) durchgeführt. Mit dieser Untersuchung lässt sich die Körperzusammensetzung, das heißt der relative Anteil von Wasser, Fettgewebe und Muskulatur bestimmen. Die BIA liefert damit wertvolle Zusatzinformationen zu den klassischen Parametern wie Körpergewicht oder Body-Mass-Index (BMI), in den nur Gewicht und Körpergröße einfließen. So kann der BMI z.B. aufgrund

eines guten Trainingszustandes, d.h. durch Zunahme des Muskelanteils, oder aber durch Zunahme des Fettgewebes erhöht sein. Wie zu erwarten, haben in der LISA-Studie die Jungen ein höheres Körpergewicht als die Mädchen (im Mittel 64 kg gegenüber 58 kg). Die meisten Jugendlichen der Studie, 84% der Mädchen und 84% der Jungen, waren normalgewichtigt. Die BIA zeigte, dass das in den Geweben enthaltene, elektrolythaltige Körperwasser bei den Jungen im Mittel 35 Liter und bei den

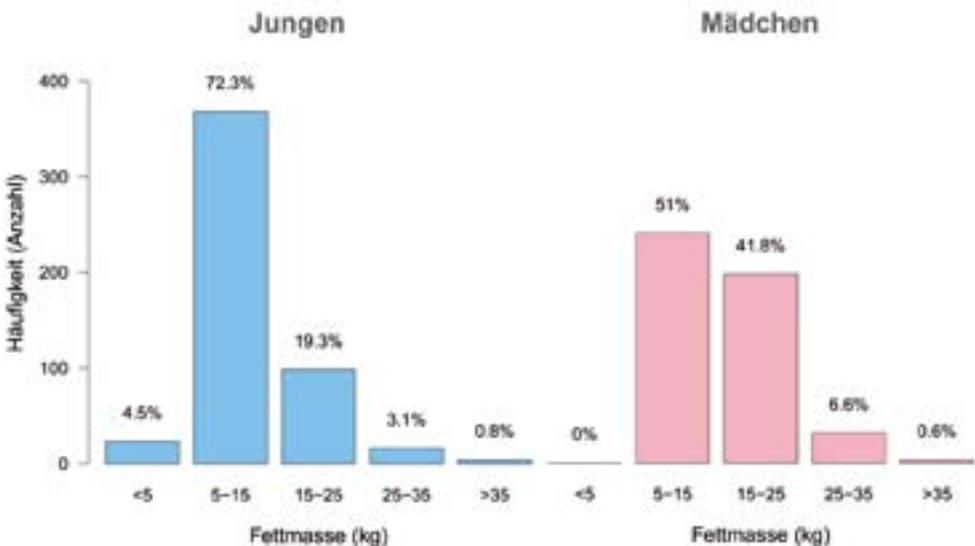
Fettfreie Masse



Mädchen 31 Liter betrug und damit 56% bzw. 54% des Körpergewichtes ausmacht. Wie physiologisch zu erwarten, war die fettfreie Masse (Magermasse) des Körpers, bestehend aus dem Körperwasser, sowie Muskulatur, Organen und Skelettsystem, bei Jungen absolut und relativ gesehen höher als bei Mädchen; hier wurden bei Mädchen im Mittel 42 kg (73%) und bei Jungen 51 kg (82%) gemessen. Entsprechend war die Körperfettmasse bei Jungen niedriger als bei Mädchen (12 kg bei Jungen und 16 kg bei Mädchen). Weiterhin kann mit Hilfe der BIA Messung auch der Ernährungszustand beurteilt werden. Hierzu wird zum einen die Zelldichte und zum

anderen die Membranintegrität (mittels des Phasenwinkels) beurteilt: schlecht ernährte oder weniger trainierte Zellen haben eine weniger dichte Membran und „verlieren“ einfacher Nährstoffe und Zellwasser. Bei schlechter Ernährung ist auch die Summe aller aktiv am Stoffwechsel beteiligten Zellen (Body Cell Mass, BCM) kleiner als die Magermasse außerhalb der Zellen (Extra Cellular Mass, ECM), wie z.B. Kollagen, Sehnen oder Knochen. Die meisten Jugendlichen, etwa 80%, zeigen einen befriedigenden bis sehr guten Ernährungszustand, jedoch wurde bei etwa einem Fünftel der Jugendlichen nur ein ausreichender Ernährungszustand festgestellt.

Körperfettmasse



Messung der Lungenfunktion – Spirometrie

Im Rahmen der klinischen Untersuchung wurde die Leistungsfähigkeit der Lunge bei nahezu 1000 Jugendlichen mittels des Atemstoßtestes erfasst. Hierbei wird das Volumen, das nach maximaler Einatmung schlagartig, in einem Atemstoß innerhalb von einer Sekunde ausgeatmet werden kann, bestimmt, welches auch als Einsekundenkapazität (FEV₁) bezeichnet wird. Das insgesamt ausgeatmete Volumen (FVC) charakterisiert die Lungengröße. Beide Größen sind ein wichtiges Maß zur Beurteilung der Atemwegsweite, die zur Diagnose und Verlaufskontrolle von Asthma herangezogen werden. Sind die Atemwege verengt, wird die Erweiterung durch Inhalation eines Medikamentes (Bronchodilators) geprüft. Die meisten Jugendlichen, 82%, hatten eine normale, 18% jedoch eine leicht eingeschränkte Lungenfunktion. Wie bei vielen biologischen Parametern findet man bei der Lungenfunktion auch eine deutliche Variation der Werte, das maximal atemba-

re Lungenvolumen (FVC) lag bei Mädchen zwischen 2,2 und 5,4 Litern und bei Jungen zwischen 2,5 und 7,4 Litern. Das Volumen hängt vor allem vom Geschlecht (Jungen haben eine etwas größere Lunge), der Körpergröße und dem Alter ab.



Messung der Handgreifkraft

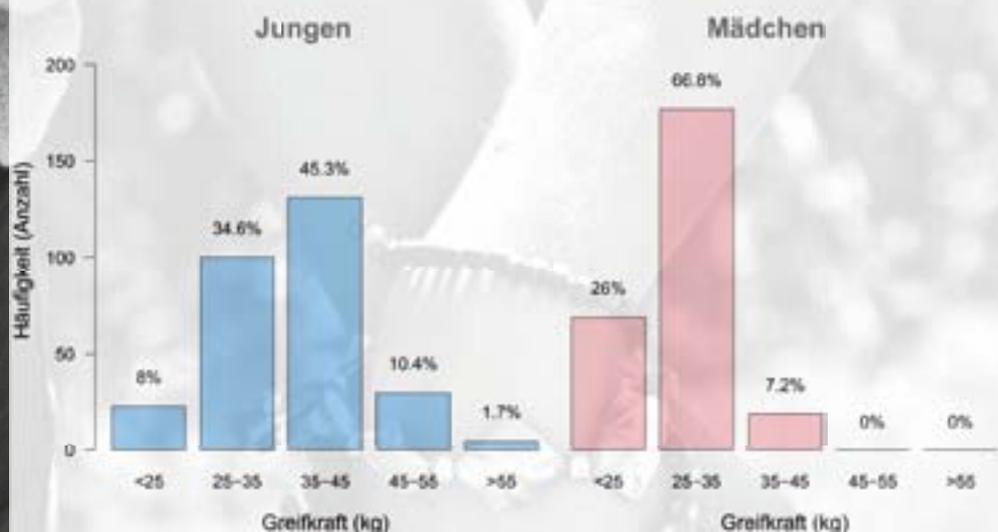
Epidemiologische Studien der letzten Jahre haben gezeigt, dass die Handgreifkraft ein einfach zu ermittelndes Gesundheitsmaß ist, das eine sinnvolle Ergänzung zur Selbsteinschätzung des berichteten Gesundheitszustandes darstellt. Bei 553 Jugendlichen der LISA-Studie, 264 Mädchen und 289 Jungen, wurde die Greifkraft beider Hände mittels eines Dynamometers gemessen. Bei den Mädchen beträgt die maximale Greifkraft der dominanten Hand im Mittel 28 kg, bei den Jungen 37 kg (siehe Abbildung).

Die Handkraft variiert bei den Jugendlichen deutlich, bei den Jungen zwischen 15 und 73 kg, Mädchen zeigen eine etwas geringere Variation, die zwischen 14 und 41 kg liegt. Die dominante Hand ist stärker und hat bei Mädchen im Mittel eine um 2,4 kg höhere Greifkraft; entsprechend der größeren Handgreifkraft ist die Differenz bei den Jungen mit 3,0 kg etwas höher (siehe Abbildung).

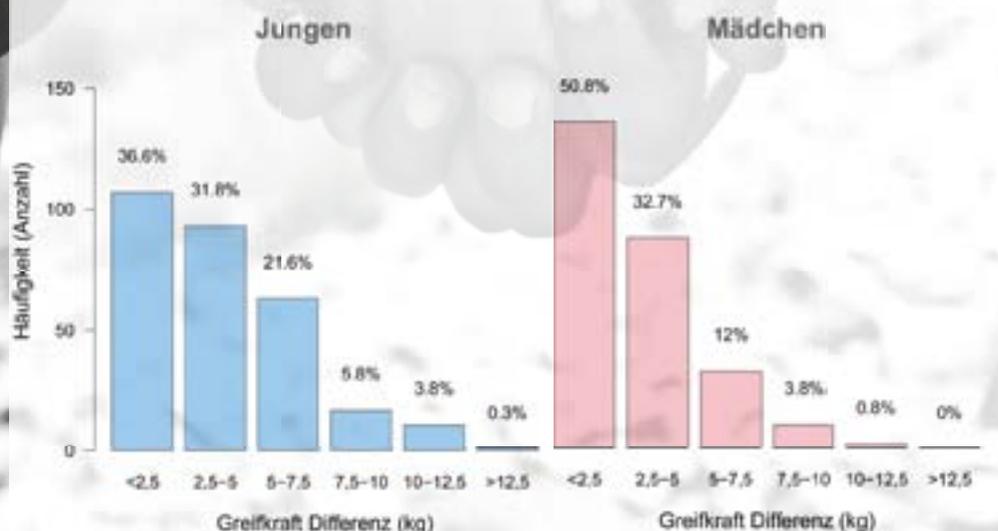
Je höher die in der BIA-Messung ermittelte Muskelmasse war, umso größer war auch die Handgreifkraft.



Maximale Greifkraft der dominanten Hand



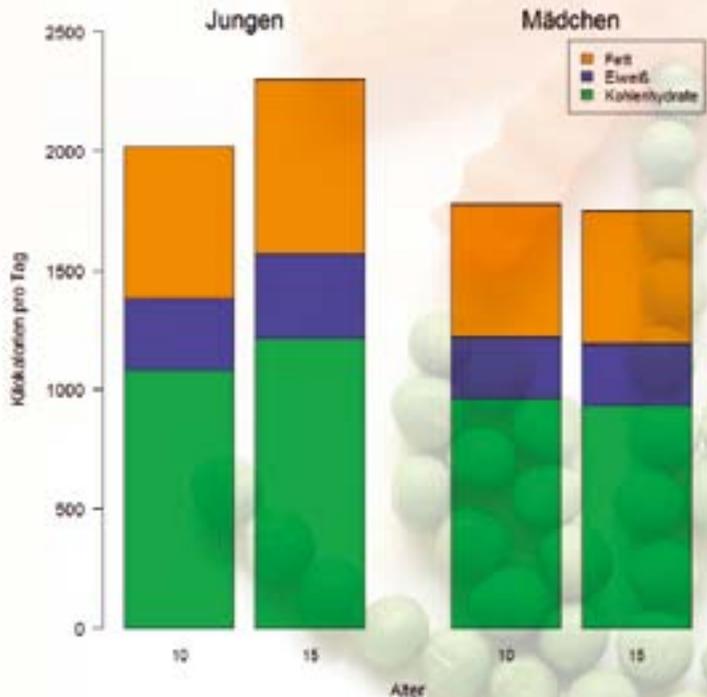
Differenz in der Greifkraft zwischen den Händen



Ernährungsfragebogen

Im Zuge des 15-Jahres-Studienabschnitts wurde wie bereits bei dem 10-Jahres-Studienabschnitt auch wieder ein Ernährungsfragebogen eingesetzt. Eine persönliche Auswertung der Ergebnisse haben wir bereits in einem Brief mitgeteilt. Insgesamt hatte der Ernährungsfragebogen an den zwei Studienzentren München und Wesel 1108 TeilnehmerInnen. Noch einmal herzlichen Dank an alle, die an diesem Studienmodul mitgemacht haben. Von besonderem Interesse ist für uns die Veränderung der Ernährungsgewohnheiten seit dem 10-Jahres-Studienabschnitt. Bei den Jungen hat die mittlere Kalorienaufnahme pro Tag von dem 10- zum 15-Jahres-Studienabschnitt zugenommen, während sie bei den Mädchen in etwa gleich geblieben ist (siehe Abbildung). Die tägliche Kalorienzufuhr lässt sich in Kalorien aus

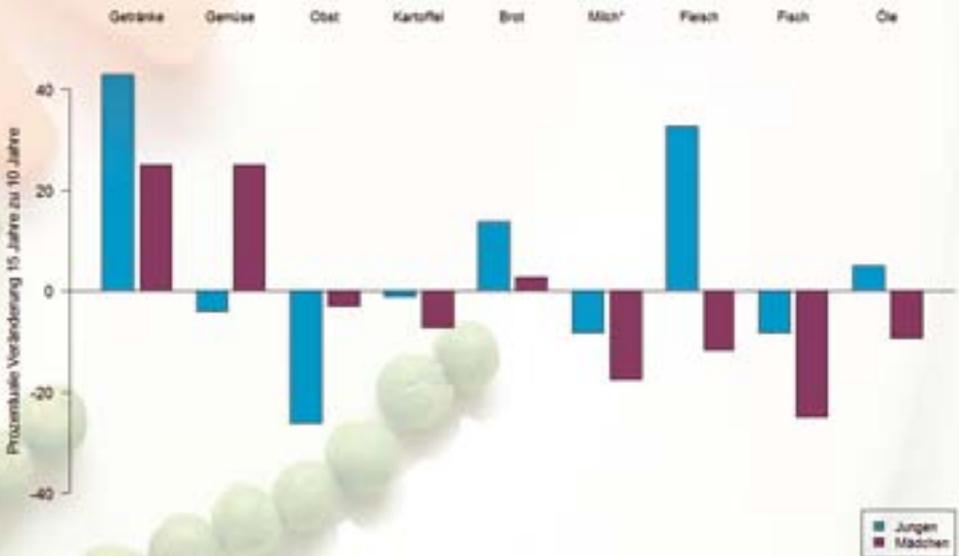
Kohlenhydraten, Eiweiß und Fett aufteilen. Die prozentualen Anteile dieser Makronährstoffe an der täglichen Kalorienaufnahme ändern sich weder mit dem Alter, noch unterscheiden sie sich zwischen den Geschlechtern. Etwas über die Hälfte der aufgenommenen Kalorien stammt aus Kohlenhydraten, knapp ein Drittel aus Fett und etwa 15% aus Eiweiß.



Kalorienaufnahme aus Makronährstoffen bei Jungen und Mädchen im Alter von 10 und 15 Jahren

Wie in der Abbildung ersichtlich wird die prozentuale Veränderung der Lebensmittelgruppen *Getränke*, *Gemüse*, *Obst*, *Kartoffel*, *Brot*, *Milch* (Milchprodukte mit Käse), *Fleisch*, *Fisch* und *Öle* des 15-Jahres-Studienabschnitts im Vergleich zu dem 10-Jahres-Studienabschnitt dargestellt. Bei den Gruppen *Getränke* und *Brot* ist sowohl für Jungen als auch Mädchen ein Anstieg im Vergleich zum 10-Jahres-Studienabschnitt zu beobachten. Der Aufnahme von Lebensmitteln aus den Gruppen *Obst*, *Kartoffel*, *Milch* und *Fisch* ist sowohl bei Jungen als auch

Mädchen zurückgegangen, wobei sich der Rückgang bei *Obst* hauptsächlich bei Jungen, bei *Milch* und *Fisch* hauptsächlich bei Mädchen zeigt. Die Aufnahme von *Fleisch* und *Ölen* hat bei den Jungen im Vergleich zum 10-Jahres-Studienabschnitt zu- und bei den Mädchen abgenommen, wobei der Unterschied für die Gruppe *Fleisch* besonders ausgeprägt ist. Für die Gruppe *Gemüse* ist bei den Mädchen eine deutliche Zunahme gegenüber des 10-Jahres-Studienabschnitts zu beobachten, bei den Jungen allerdings eine leichte Abnahme.



Prozentuale Veränderung verschiedener Lebensmittelgruppen im Alter von 15 Jahren im Vergleich zum Alter von 10 Jahren bei Jungen und Mädchen (* Milchprodukte inkl. Käse)



***Luftschadstoffe
und Zuckerstoffwechsel***

Schadstoffe in der Luft werden häufig mit der Entstehung chronischer Erkrankungen, wie beispielsweise Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Atemwegserkrankungen, in Verbindung gebracht. Hohe Partikelkonzentrationen in der Wohnung erhöhten das Risiko für Erkrankungen der Atemwege bei Kindern, insbesondere für das Auftreten einer Bronchitis. Zu diesem Ergebnis kommt eine Untersuchung in 129 Wohnungen von LISA-TeilnehmerInnen im Alter von 3 Jahren in Leipzig. In den Wohnungen wurde die Anzahl der Partikel in der Raumluft sowie deren Größe durch Messungen erfasst. Die stärkste Partikelbelastung wurde dabei in Wohnungen beobachtet, die an einer verkehrsreichen Straße lagen oder in denen täglich geraucht wurde. Für Diabetes allerdings liegen hierzu bislang keine gesicherten Daten vor. Durch

eine „Nüchtern“-Blutabnahme bei einigen TeilnehmerInnen im Rahmen der 10-Jahres-Untersuchung konnte nun erstmals ein Zusammenhang zwischen Luftverschmutzung und dem Glukosestoffwechsel im Kindesalter hergestellt werden. Die Ergebnisse wurden in einer renommierten Fachzeitschrift veröffentlicht und sind ein Beispiel dafür, wie Untersuchungen an gesunden Kindern und

The collage consists of three overlapping news snippets:

- Top snippet (Spiegel Online):** Titled "Studie mit Kindern: Luftverschmutzung könnte Risiko für Diabetes erhöhen". It features a search bar and navigation menu. The main text states: "Wer als Kind nah an einer vielbefahrenen Straße wohnt, hat eine erhöhte Insulinresistenz. Das könne im Erwachsenenalter zur Entwicklung einer Diabetes führen, warnen Forscher. Als Ursache der Insulinresistenz gelten Feinstaub und Stickstoffdioxide." Below the text is a photograph of a car exhaust pipe emitting a plume of white smoke.
- Middle snippet (aerzteblatt.de):** Titled "Luftverschmutzung fördert Insulinresistenz bei Kindern". It includes a navigation menu and a photograph of a traffic jam with many cars. The text below the photo reads: "Studierung - Kinder, die in München und Wien in der Nähe von viel befahrenen Straßen aufwachsen, haben in einer Studie in Zwillingen (2012) das 10-fache (100/10000) Risiko, ein erhöhtes Risiko auf eine Insulinresistenz. Die Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Psychiatrie in München haben dies auf positive Ergebnisse von Alltags- und Feinstaub zurück..."
- Bottom snippet (BBC News Health):** Titled "Diabetes: dirty air 'may raise' insulin resistance risk". It features the BBC logo and a navigation menu. Below the title is a photograph of a road with cars and greenery.

Jugendlichen dazu beitragen können, mehr über Risikofaktoren von Erkrankungen zu lernen.

In diesem Fall unterstützen die Resultate die These, dass die Entwicklung eines Diabetes im Erwachsenenalter mit Um-

weltfaktoren zusammenhängen könnte. Auch in der nationalen und internationalen Presse haben diese Erkenntnisse, die dank der regen Teilnahme an der Untersuchung im Studienzentrum möglich waren, Aufmerksamkeit erregt.



Straßenlärm und Verhaltensauffälligkeiten

Ein Wohnort mit hoher Belastung durch Straßenverkehrslärm ist möglicherweise mit einem erhöhten Risiko für das Auftreten von Verhaltensauffälligkeiten bei Kindern verbunden. Dies ist das Ergebnis einer Analyse an der fast 300 TeilnehmerInnen der LISA-Studie beteiligt waren, welche im Alter von 10 Jahren in München wohnten. Für das Jahr 2007 wurde durch die Stadt München eine Lärmkarte erstellt (<http://maps.muenchen.de/laerm/laermminderungsplan.html>). Basierend auf diesen modellierten Straßenlärmkarten konnten jeweils ein Lärmpegel an der lautesten und leiseren Fassade der Wohngebäude geschätzt

werden. Zwei verschiedene Lärmindizes waren verfügbar, welche die Lärmbelastung über einen ganzen Tag (24h) bzw. nur während der Nachtstunden widerspiegeln. Verhaltensauffälligkeiten bei den 10-jährigen Kindern wurden anhand von Fragen zu Stärken und Schwächen (z.B. zu Hyperaktivität) erhoben. Es zeigte sich, dass Kinder, welche an stärker lärmbelasteten Straßen wohnen, ein höheres Risiko für das Auftreten von Verhaltens- und Aufmerksamkeitsproblemen hatten. Des Weiteren ging ein höherer nächtlicher Straßenverkehrslärmpegel mit einem vermehrten Auftreten von Schlafproblemen einher.



Typisches Erscheinungsbild von Zähnen mit Hypomineralisationen

Kinderzahnärztliche Untersuchung

Mit dem 15-Jahres-Studienabschnitt konnte nun zum zweiten Mal eine Untersuchung der Zähne in München durchgeführt werden, welche Aussagen über die Mundgesundheit ermöglichen wird. Dies betrifft nicht nur Karies, sondern auch das Auftreten sogenannter Molaren-Inzisiven-Hypomineralisationen (MIH), einer speziellen Form der Schmelzbildungsstörung an den Zähnen. Da derzeit die ersten Auswertungen begonnen haben, kann zu dem jetzigen Zeitpunkt noch nicht über aktuelle Ergebnisse berichtet werden. Daher möchten wir an dieser Stelle auf die zuletzt publizierten Ergebnisse aus der 10-Jahres-Untersuchung verweisen. Erfreulicherweise war die Zahngesundheit in Bezug auf Karies im Durchschnitt gut! Dennoch signalisieren die vorhandenen Kariesvorstufen bei etwa jedem dritten Kind ein erhöhtes Kariesrisiko, welches durch eine zahngesunde Ernährung sowie eine gute und regelmäßige Zahnpflege

gut kompensiert werden könnte. Diese Daten ordnen sich grundsätzlich in den gegenwärtigen Trend einer weiteren Zunahme gesunder Zähne bei Kindern und Jugendlichen ein. Die dokumentierten Häufigkeiten der MIH sind vergleichbar mit Daten aus anderen europäischen Ländern. Uns interessieren besonders mögliche Ursachen dieser Strukturstörung. Dazu wurden unterschiedlichste Daten aus der frühen Kindheit und bestehende oder durchlebte Erkrankungen mit dem Auftreten einer MIH abgeglichen. Dabei konnten einzig Erkrankungen der Atemwege innerhalb der ersten vier Lebensjahre, wie z.B. Bronchitis, Lungenentzündungen, Keuchhusten, als mögliche Einflussfaktoren identifiziert werden. Es ist aber auch möglich, dass die für die Atemwegserkrankungen erfolgten Therapien oder Medikamente eine Rolle spielen. Eine klare Antwort zur Ursache der MIH können wir noch nicht geben.

LISA-Studienteam

Institut für Epidemiologie I, Helmholtz Zentrum München,
 Deutsches Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Neuherberg
 (J. Heinrich, I. Brüske, H. Schulz, C. Flexeder, C. Zeller, M. Standl,
 M. Schnappinger, M. Sußmann, E. Thiering, C. Tiesler, C. Tischer)

Marien-Hospital, Wesel (D. Berdel, A. von Berg)

Helmholtz Zentrum für Umweltforschung -
 UFZ Core Facility, Leipzig (I. Lehmann)

Praxis für Kinder- und Jugendmedizin, Bad Honnef (B. Schaaf)

Kinderklinik und Poliklinik der Technischen Universität München
 (U. Hoffmann)

Redaktion:

Markus Schnappinger, Dr. Joachim Heinrich, Dr. Irene Brüske,
 Dr. Marie Standl, Prof. Dr. Holger Schulz, Claudia Zeller, Dr. Christina Tischer,
 Dr. Carla Tiesler, Dr. Elisabeth Thiering, Claudia Flexeder, Maike Sußmann,
 Dr. Elaine Fuertes, Iana Markevych,
 Helmholtz Zentrum München, Institut für Epidemiologie I,
 Ingolstädter Landstr. 1, 85764 Neuherberg

Ute Hoffmann, Kinderklinik und Poliklinik der Technischen Universität München,
 Kölner Platz 1, 80804 München

Dr. Andrea von Berg, Marien-Hospital Wesel, Klinik für Kinder & Jugendmedizin,
 Pastor-Janßen-Str. 8-38, 46483 Wesel

Dr. Jan Kühnisch, Ludwig-Maximilians-Universität München,
 Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Goethestr. 70, 80336 München

Dr. Irina Lehmann, Helmholtz Zentrum für Umweltforschung - UFZ Core Facility,
 Permoserstraße 15, 04318 Leipzig

Dr. Claudia Klümper, IUF - Leibniz Institut für umweltmedizinische Forschung,
 Auf'm Hennekamp 50, 40225 Düsseldorf

Stand: Januar 2015

Kontakt: Maike Sußmann, Helmholtz Zentrum München,
 Institut für Epidemiologie I, Ingolstädter Landstr. 1,
 85764 Neuherberg, Tel: 089/3187-4442,
 Email: lisa@helmholtz-muenchen.de



Ausblick

Die meisten der beschriebenen Ergebnisse beziehen sich auf die Daten des 10-Jahres-Studienabschnitts. Die Daten des 15-Jahres-Studienabschnitts, die seit Herbst 2014 vorliegen, sind mittlerweile geprüft und werden derzeit ausgewertet. Wir werden darüber berichten und würden uns über einen Besuch auf unserer Homepage <http://www.lisastudie.de/> freuen. Dort werden Sie in Kürze auch die aktuellsten Ergebnisse finden.

Herausgegeben von:

Helmholtz Zentrum München, Institut für Epidemiologie I, Neuherberg