

Europäische Studie zur Umweltbelastung von Müttern und Kindern

Erste Ergebnisse aus DEMOCOPHES

Die Human-Biomonitoring-Studie DEMOCOPHES wurde von September bis Dezember 2011 in Deutschland und parallel dazu in 16 weiteren europäischen Ländern durchgeführt. Insgesamt nahmen 1844 Mütter und ihre Kinder daran teil.

Human-Biomonitoring – die Bestimmung von Schadstoffen in Körperflüssigkeiten und –gewebe – hilft zu klären, ob und in welchem Ausmaß Stoffe aufgenommen werden und wie hoch die durchschnittliche Belastung ist.

In Deutschland wurden in Bochum und dem Hochsauerlandkreis jeweils 60 Mutter-Kind-Paare auf die Schadstoffe Quecksilber im Haar, Cadmium, Cotinin und Phthalat-Metabolite im Urin untersucht. Gleichzeitig wurden die Familien zu ihrer Wohnumgebung, ihrer Ernährung und ihrem Lebensstil befragt.

Die teilnehmenden Familien erhielten ihre persönlichen Ergebnisse in einem Brief. Im Folgenden stellen wir Ihnen kurz die deutschen Studienergebnisse im Vergleich zu den europäischen Gesamtergebnissen vor:

Deutsche Bevölkerungsgruppe

Es nahmen etwa gleich viele Mädchen und Jungen aus den einzelnen Jahrgängen 2000 bis 2006 (6 bis 11 Jährige) teil. Ihre Mütter waren zwischen 28 und 45 Jahre alt. Ältere Mütter wurden nicht in die Studie einbezogen.

Von den Müttern hatten 68 %, von den Kindern 2,5 % Amalgam-Zahnfüllungen. Die Teilnehmenden aus Deutschland konsumierten deutlich weniger Fisch als der europäische Durchschnitt. 17,5 % der befragten deutschen Mütter rauchten regelmäßig oder gelegentlich. Zwar rauchte keines der teilnehmenden Kinder, 8,4 % von ihnen waren aber zu Hause und 46,7 % anderswo zumindest gelegentlich Passivrauch ausgesetzt.

Quecksilber

Was ist Quecksilber? Quecksilber ist ein silbrig-weißes, glänzendes Metall, das bei Raumtemperatur flüssig ist. Es kommt in verschiedenen Formen vor, die unterschiedliche Eigenschaften, Verwendungszwecke und Giftigkeit haben: (1) elementares oder metallisches Quecksilber, (2) organisches Quecksilber und (3) anorganische Quecksilberverbindungen.

Vorkommen von Quecksilber: Quecksilber wird durch eine Reihe natürlicher Vorgänge in der Umwelt verbreitet, z.B. durch Waldbrände, Überschwemmungen oder natürliche Wetterprozesse. Menschen bringen Quecksilber hauptsächlich durch Müllverbrennung, die Verbrennung von fossilen Brennstoffen sowie durch einige industrielle Prozesse in die Umwelt ein. Eine unsachgemäße Entsorgung quecksilberhaltiger Produkte kann zusätzlich zur Freisetzung von Quecksilber in die Umwelt führen. Fische und Schalentiere können Quecksilber aus dem Wasser aufnehmen, was zu einer Anreicherung in der Nahrungskette führt.

Häufige Belastungsquellen: Zahnfüllungen aus Amalgam sind eine bekannte Belastungsquelle. Allerdings beeinflussen viele Faktoren die Quecksilberkonzentration im Mund: Anzahl, Zusammensetzung und Qualität der Füllungen, Kaudauer und -intensität, aber auch, was gegessen wird. Ein häufiger Konsum von Fisch oder Schalentierprodukten mit hohem Quecksilbergehalt kann zu erheblichen Aufnahmemengen führen.

Human-Biomonitoring von Quecksilber: Quecksilber wird häufig im Blut, im Urin oder in Haarproben bestimmt. Blut wird oft benutzt, um organische Quecksilberkonzentrationen zu bestimmen, während sich Urin am besten zur Bestimmung von anorganischem Quecksilber eignet. Eine Haaranalyse ist eine geeignete Methode, um den Verlauf der Quecksilberbelastung, z.B. durch Fischkonsum, festzustellen. Nachweisbare Quecksilbermengen im Blut, Urin oder Haar bedeuten nicht zwangsläufig, dass diese Mengen gesundheitsschädliche Wirkungen haben.

Maßnahmen zur Verminderung der Belastung:

- Vorsorge bei belasteten Arbeitsplätzen
- Vermeidung von quecksilberbelasteten Lebensmitteln und Auswahl quecksilberarmer Fischarten
- Geeignete Entsorgung zerbrochener Thermometer, Energiesparlampen und anderer quecksilberhaltiger Produkte

Durchschnittliche Belastung mit Quecksilber

	Teilnehmende in	
	Deutschland	Europa
Kinder	0,055 µg/g Haar	0,145 µg/g Haar
Mütter	0,113 µg/g Haar	0,225 µg/g Haar



Cadmium

Was ist Cadmium? Cadmium ist ein weiches, silbrig bis weißes Metall, das natürlich in der Erdkruste vorkommt. Dort wird es häufig als Mineral in Kombination mit anderen Elementen gefunden.

Vorkommen von Cadmium: Cadmium wird natürlicherweise in kleinen Mengen in der Luft, im Wasser und im Boden (z.B. in Kohle oder Mineralien) gefunden. Gewonnen wird Cadmium häufig als Beiprodukt während der Produktion von Zink, Blei oder Kupfer. Ungefähr 83% des gewonnenen Cadmiums werden bei der Herstellung von Batterien gebraucht, 8% bei der Herstellung von Farbpigmenten und 7% finden Verwendung in Lacken und Beschichtungen. Erhöhte Cadmiumwerte findet man im Boden und im Wasser in der Nähe entsprechender Fabriken und belasteter Mülldeponien.

Häufige Belastungsquellen: Eine Belastung durch Cadmium erfolgt hauptsächlich über das Rauchen. Da Cadmiumverbindungen relativ flüchtig sind, werden sie beim Rauchen freigesetzt und können so inhaliert werden. Es liegt auf der Hand, dass deshalb auch Passivrauchen eine Belastungsquelle für Cadmium darstellt. Für Nichtraucher ist die wichtigste Cadmiumquelle der Konsum bestimmter Nahrungsmittel (besonders Wildpilze, Innereien, Meeresfrüchte). Die durch Nahrung aufgenommene Cadmiummenge beträgt ungefähr 10-20 µg/Tag, dies ist für Nichtraucher mehr als 95% der Gesamtaufnahme. Die Gesamtaufnahme bei Rauchern ist höher.

Human-Biomonitoring von Cadmium: In Biomonitoring-Studien wird Cadmium häufig sowohl in Blut als auch in Urin bestimmt. Cadmium im Urin gilt häufig als Biomarker der Langzeitbelastung und spiegelt die akkumulierte, lebenslange Belastung wider. Cadmium im Blut wird als Biomarker einer kurzfristigeren Belastung (bis ungefähr 100 Tage) gewertet. Nachweisbare Mengen von Cadmium im Blut oder Urin bedeuten nicht zwangsläufig, dass diese Mengen gesundheitsschädliche Wirkungen haben.

Maßnahmen zur Verminderung der Belastung:

- Kein Rauchen von Tabakprodukten und Reduzierung des Passivrauchens
- Vorsorge bei belasteten Arbeitsplätzen
- Vermeidung cadmiumhaltiger Nahrungsmittel
- Geeignete Entsorgung von Batterien und anderen cadmiumhaltigen Produkten

Durchschnittliche Belastung mit Cadmium

	Teilnehmende in	
	Deutschland	Europa
Kinder	0,174 µg/L Urin	0,071 µg/L Urin
Mütter	0,333 µg/L Urin	0,219 µg/L Urin



Cotinin

Was ist Cotinin? Cotinin ist eine chemische Verbindung, die im Körper aus Nikotin gebildet wird. Es ist ein exzellenter Biomarker, um die Belastung mit Tabakrauch zu bestimmen.

Vorkommen von Cotinin: Cotinin entsteht im menschlichen Körper als Stoffwechselprodukt aus Nikotin. Nikotin kommt in Tabakprodukten wie Zigaretten und Kautabak vor. Einige Gemüsearten wie Kartoffeln und Kohl sowie Tee und Kaffee enthalten ebenfalls geringe Mengen an Nikotin.

Häufige Belastungsquellen: Nikotin wird hauptsächlich durch Tabakrauch aufgenommen. Deshalb sind aktive Raucher, die den Tabakrauch inhalieren, am meisten mit Nikotin belastet. Passivraucher, die Umgebungs- oder Passivrauch inhalieren, nehmen ebenfalls Nikotin auf. Weitere Nikotinquellen von untergeordneter Bedeutung sind einige Nahrungsmittel wie z.B. bestimmte Gemüse sowie Kaffee und Tee.

Human-Biomonitoring von Cotinin: Die Belastung mit Umgebungs- oder Passivrauch kann durch die Bestimmung von Cotinin im Blut oder Urin beurteilt werden. Cotinin hat eine Halbwertszeit von ungefähr 20 Stunden und ist gewöhnlich mehrere Tage nach Tabakgenuß nachweisbar. Der Cotininspiegel im Blut ist sehr gut korreliert mit der Belastung mit Tabakrauch und Umgebungs- oder Passivrauch. Nachweisbare Mengen von Cotinin im Blut oder Urin bedeuten nicht zwangsläufig, dass diese Mengen gesundheitsschädliche Wirkungen haben.

Maßnahmen zur Verminderung der Belastung:

- Rauchverzicht und Vermeidung von Umgebungs- oder Passivrauch
- Meidung von Orten, an denen geraucht wird

Durchschnittliche Belastung mit Cotinin

	Teilnehmende in	
	Deutschland	Europa
Kinder	0,308 µg/L Urin	0,797 µg/L Urin
Mütter	0,917 µg/L Urin	2,75 µg/L Urin

Phthalate

Was sind Phthalate? Die chemische Gruppe der Phthalate besteht aus mehreren hundert verschiedenen Derivaten der organischen Phthalatsäure und ihrer entsprechenden Salze. Phthalate sind meist farb-, geruch- und geschmacklos und kaum flüchtig.



Vorkommen von Phthalaten: Phthalate sind synthetische Verbindungen, die vor allem als Weichmacher für die Plastikindustrie hergestellt und gebraucht werden. Sie sind in vielen Konsumgütern vorhanden. Ihre Aufgabe ist die Erhöhung der Geschmeidigkeit, Haltbarkeit und Langlebigkeit von Plastikgegenständen, sie dienen auch als Lösemittel. Phthalate sind immer Beiprodukte zu anderen Materialien (z.B. PVC).

Häufige Belastungsquellen: Durch ihre vielseitige Verwendung sind Phthalate allgegenwärtig. Die hauptsächliche Belastungsquelle des Menschen ist das Essen oder Trinken von Nahrungsmitteln, die in Kontakt mit phthalathaltigen Verpackungsmaterialien waren. Eine zweite wichtige Quelle ist die Inhalation von kontaminierter Innenraumluft (z.B. hervorgerufen durch phthalathaltige Plastikprodukte zu Hause, im Kindergarten, in der Schule oder am Arbeitsplatz). Kinder erfahren möglicherweise die höchste Belastung: zum einen durch ihr „Hand zu Mund“- Verhalten und zum anderen durch ihre erhöhte Exposition gegenüber Phthalatpartikeln im Hausstaub.

Human-Biomonitoring von Phthalaten: Phthalatkonzentrationen werden entweder im menschlichen Blut oder Urin bestimmt. Die meisten Phthalate werden rasch im Stoffwechsel umgesetzt und als Metabolite (Stoffwechselprodukte) schnell im Urin ausgeschieden. Das Human-Biomonitoring bestimmt deshalb vornehmlich die Phthalatmetabolite im Urin. Da es sehr viele verschiedene Phthalate gibt, werden in der Regel durch Biomonitoring die weitverbreitesten erfasst. Nachweisbare Phthalatmengen im Blut oder Urin bedeuten nicht zwangsläufig, dass diese Mengen gesundheitsschädliche Wirkungen haben.

Maßnahmen zur Verminderung der Belastung:

- Regelmäßiges Saubermachen reduziert die Phthalatbelastung durch Hausstaub
- Vorsorge bei belasteten Arbeitsplätzen

Durchschnittliche Belastung mit Phthalaten

Phthalate		Teilnehmende in	
		Deutschland	Europa
DnBP	Kinder	46,06 µg/L Urin	34,82 µg/L Urin
	Mütter	31,47 µg/L Urin	23,94 µg/L Urin
DiBP	Kinder	40,95 µg/L Urin	45,41 µg/L Urin
	Mütter	25,07 µg/L Urin	30,12 µg/L Urin
BBzP	Kinder	6,47 µg/L Urin	7,15 µg/L Urin
	Mütter	4,55 µg/L Urin	4,51 µg/L Urin
DEHP	Kinder	39,17 µg/L Urin	47,62 µg/L Urin
	Mütter	21,55 µg/L Urin	29,19 µg/L Urin
DEP	Kinder	22,69 µg/L Urin	34,36 µg/L Urin
	Mütter	39,41 µg/L Urin	48,20 µg/L Urin



Zusammenfassung

In Europa gibt es große Unterschiede in der Schadstoffbelastung. Differenzen in Wohnumgebung, Ernährung und Lebensstil führten zu diesen Unterschieden, die am stärksten für Quecksilber und Cotinin ausfielen. Die Ergebnisse von DEMOCOPHES zeigen auch, dass in Europa ebenso wie in Deutschland die Belastung der Menschen mit Schadstoffen weiter verfolgt und verringert werden muss. In Europa insgesamt wie auch in Deutschland fanden sich Mütter und Kinder, deren Belastungen für zumindest einen Stoff so hoch war, dass nach Einschätzung der [Human-Biomonitoring-Kommission](#) gesundheitliche Beeinträchtigungen nicht mehr mit ausreichender Sicherheit ausgeschlossen werden können: in Deutschland waren das 3,4 % der teilnehmende Mütter und 2,5% der Kinder.

In Deutschland lagen die Werte für Quecksilber genauso wie der Fischkonsum unterhalb des europäischen Mittels. Auch wenn die Cotininbelastung im europäischen Vergleich gering war, muss der Schutz von Kindern vor Passivrauch weiter verbessert werden: Immer noch fast die Hälfte der Kinder wurde außerhalb der häuslichen Wohnung mit Passivrauch belastet. Die Cadmiumbelastung war unerwartet hoch. Dem geht das Umweltbundesamt in weiteren Human-Biomonitoring-Studien nach. Es scheint, dass die mittlere Belastung von Kindern mit vielen Phthalaten seit dem Kinder-Umwelt-Survey 2003 - 2006 zurückgegangen ist. Es weisen aber immer noch einzelne Kinder so viel von dem Phthalat DEHP im Körper auf, dass es gesundheitlich bedenklich sein könnte.

Weiterführende Informationen

Umweltbundesamt-Website des deutschen Parts von DEMOCOPHES:

<http://www.umweltbundesamt.de/gesundheit/gbub/democophes/index.htm>

Umweltbundesamt-Website der Human-Biomonitoring-Kommission:

<http://www.umweltbundesamt.de/gesundheit/monitor/index.htm>

EU Webseite: www.eu-hbm.info

Anfragen richten Sie bitte an die nachfolgende E-Mail-Adresse:

Dr. Marike Kolossa: marike.kolossa@uba.de

Dr. Gerda Schwedler: gerda.schwedler@uba.de



Dank

Ein herzlicher Dank gilt allen Müttern und Kindern, die an der Studie teilgenommen haben.

Wir danken auch der Abteilung für Hygiene, Sozial- und Umweltmedizin der Ruhr Universität Bochum, dem Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherungen an der Ruhr-Universität Bochum und dem Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen für die Durchführung der Feldarbeit und der Analytik der Schadstoffe.

COPHES (Consortium to Perform Human Biomonitoring on a European Scale) wurde aus dem 7ten Forschungsrahmen-Programm der EU (DG Research – No. 244237) gefördert.

DEMOCOPHES (Demonstration of a study to coordinate and perform human biomonitoring on a European Scale) wurde durch LIFE+ 2009 (DG Environment - LIFE09 ENV/BE/000410) und in Deutschland zusätzlich durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (FKZ 3709 62 210) gefördert.

