

# Quecksilber

Globale Belastung und  
Gefährdung kindlicher Fähigkeiten



### “Stay Healthy, Stop Mercury” – “Bleib Gesund, Stopp Quecksilber” Kampagne

Health and Environment Alliance (HEAL) und Health Care Without Harm Europe (HCWH) arbeiten zusammen, um den Gesundheitssektor in Europa zu mobilisieren, sich für ein weltweites Verbot von Quecksilber einzusetzen.

Die Kampagne konzentriert sich einerseits auf die Steigerung des Bewusstseins bezüglich der Gesundheitsrisiken, insbesondere für Säuglinge, sowie andererseits auf die Arbeit mit Frauen und Angestellten im Gesundheitswesen um ihnen zu vermitteln wie sie sich selbst und die Umwelt vor Belastungen mit Quecksilber schützen können. Die Entwicklung der Methodik sowie die Datenanalyse einer kleinen Studie von Quecksilber in Haarproben von Frauen aus ganz Europa wurde durch Hygiène Publique en Hainaut and the Institut Provincial d’Hygiène et de Bactériologie du Hainaut in Belgien ermöglicht und durchgeführt.



Bund für  
Umwelt und  
Naturschutz  
Deutschland

### Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) e.V.

Für eine gesunde und vielfältige Natur, für saubere Luft in unseren Städten, für eine gentechnik- und pestizidfreie Landwirtschaft, für ein Leben ohne giftige Chemikalien und für die Möglichkeit unserer Kinder, in einer gesunden Welt aufzuwachsen – dafür setzt sich BUND ein.

Kontakt: BUND, Am Köllnischen Park 1, D-10179 Berlin,  
Tel: +49/030/27 58 64 26, Fax +49/030/27 58 64 40,  
E-Mail: [patricia.cameron@bund.net](mailto:patricia.cameron@bund.net), [www.bundgegengift.de](http://www.bundgegengift.de)



Without Harm

**Health Care Without Harm (HCWH)** ist eine internationale Koalition von Krankenhäusern und Gesundheitseinrichtungen, ÄrztInnen und PflegerInnen, Bürgerinitiativen, Kommunen, Gewerkschaften, Umweltorganisationen und religiösen Gruppen. HCWH hat das Ziel, das Gesundheitswesen ökologisch nachhaltig zu verändern, damit es die menschliche Gesundheit und die Umwelt nicht mehr gefährdet.

Kontakt: Health Care Without Harm (HCWH) Europe, Rumunská 12,  
120 00 Prag 2, Tschechische Republik, Tel.: +42 0 222515 494,  
E-Mail: [europe@hcwh.org](mailto:europe@hcwh.org), [www.noharm.org/europe](http://www.noharm.org/europe)



**Die Health & Environment Alliance (HEAL)** ist eine internationale Nichtregierungsorganisation mit dem Ziel Gesundheit zu fördern, durch eine Politik die sich für eine sauberere und sicherere Umwelt einsetzt.

Wir vertreten ein Netzwerk von mehr als 50 Bürger-, Patienten-, Frauen-, Gesundheits-, Berufs- und Umweltorganisationen in ganz Europa, die Umweltmedizin und Politik bereits in verschiedenste Foren hineingetragen haben. Unsere Vision ist die eines gesunden Planeten für gesunde Menschen.

Kontakt: Health & Environment Alliance (HEAL), 28 Bld Charlemagne,  
1000 Brüssel, Belgien, Tel.: +32 2 234 3640,  
E-Mail: [info@env-health.org](mailto:info@env-health.org), [www.env-health.org](http://www.env-health.org)

### Teilnehmende Organisationen

AKTI NGO, Cyprus  
Armenian Women for Health and Healthy Environment, Armenien  
Arnika, Tschechische Republik  
Bund für Umwelt und Naturschutz, Deutschland  
Centre National d’Information Indépendante sur les Déchets, Frankreich  
Earth Forever Foundation, Bulgarien  
European Public Health Alliance, Belgien  
Family Medicine Department, Wroclaw Medical University, Polen  
Foundation for Realisation of Ideas, Weißbrussland  
Groundwork, Südafrika  
Health Care Without Harm, Philippinen  
Hospital Universitario Virgen de las Nieves, Granada, Spanien  
Irish Doctors Environmental Association – IDEA, Irland  
La Leche League, Belgien  
Macedonian Doctors for the Environment, Mazedonien  
Non au Mercure Dentaire – NAMD, Frankreich  
PIN for Health, Kroatien  
Priatelja Zeme, Slowakei  
Royal College of Nursing (RCN), UK  
Salud Sin Daño – Health Care Without Harm, Argentinien  
Swedish Doctors for the Environment, Schweden  
Toxics Link, Indien  
Women in Europe for a Common Future, Deutschland  
Women in Europe for a Common Future, Niederlande

# Vorwort



**Prof. Dr. Heyo Eckel**

*Ehrenpräsident der Ärztekammer Niedersachsen, Vorsitzender des Ausschusses „Gesundheit und Umwelt“ der Bundesärztekammer*

*Der anhaltende Gebrauch von Quecksilber stellt eine große Gefahr für die Gesundheit dar. So hat sich Quecksilber seit Beginn seiner Verwendung weltweit in der Umwelt ausgebreitet und reichert sich zunehmend auch in unserer Nahrungskette an. Ein aktueller Bericht der Europäischen Kommission zeigt, dass bei einer großen Anzahl von Menschen, die in der Mittelmeerregion und in der Arktis in Gemeinden wohnen, die von Fischerei leben, Quecksilber in ihren Körpern zu finden war. Die Höhe der Belastung war so groß, dass sie mit Sicherheit neurologische Schäden bei ihren Kindern hervorrufen wird.*

*Einerseits ist Quecksilber ein Material, das in unterschiedlichen Einsatzgebieten seine praktische Anwendung findet. Andererseits ist die nervenschädigende Wirkung von organischem Quecksilber schon lange bekannt. Insbesondere sensible Gruppen wie Kinder oder Mütter sind durch die Auswirkungen einer Quecksilberbelastung stark gefährdet. Was wurde bisher dafür getan, um uns vor den Folgen einer Quecksilberbelastung zu schützen?*

*Die Europäische Union beschäftigt sich bereits seit langen mit dieser Thematik. So hat sie sich dazu verpflichtet, ein Gesetz zu verabschieden, das den Export spätestens bis 2011 verbietet. Ebenso sind Einwegbatterien, die Quecksilber enthalten, in Europa verboten. In den letzten Monaten wurde eine Verordnung auf den Weg gebracht, um quecksilberhaltige Thermometer und andere Messgeräte zu verbieten. Die EU-Quecksilber-Strategie, die im Februar 2005 veröffentlicht wurde, wird eine zentrale Rolle in der zukünftigen Entwicklung spielen. Sie entwirft verschiedene Herangehensweisen, um die Quecksilberemissionen zu kontrollieren und legt einen Schwerpunkt auf die Veröffentlichung von Informationen, um die Gruppen zu schützen, deren Gesundheit am stärksten durch Quecksilber gefährdet ist.*

*In Deutschland beziehen sich vorhandene Vorschriften zu Quecksilber vor allem auf die Abwasserbehandlung und die Luftreinhaltung. Da belasteter Seefisch die größte Quecksilberquelle ist, wurde bereits 1999 vom damaligen Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz eine Empfehlung für Schwangere für den Genuss von Fisch veröffentlicht. Des weiteren wurden*

*in der Vergangenheit auch Höchstmengen von Quecksilber, beispielsweise für Lebensmittel, festgesetzt. Aber wie gut schützen uns diese Höchstmengen, wenn die Grenzwerte für Quecksilberkonzentrationen im Blut von Kindern in der Vergangenheit wiederholt abgesenkt werden mussten? Es erscheint heute fraglich, ob überhaupt ein Grenzwert festgelegt werden kann, bei dem keine gesundheitlichen Auswirkungen eintreten.*

*So wird deutlich, dass die bisher unternommenen Anstrengungen nicht ausreichen. Was ist mit der Bestimmung der Gefahr durch Quecksilber für besonders sensible Bevölkerungsgruppen? Wie hoch sind die Kosten die jährlich durch die Folgen der Verschmutzung durch Quecksilber entstehen? Wie wird hierbei die Verminderung der intellektuellen Fähigkeiten von Kindern durch Quecksilberbelastung mit einbezogen? Wie sieht es mit Daten bezüglich der Quecksilberbelastung durch die Nahrungsaufnahme aus? All das sind bisher ungelöste Fragen, denen sich Politiker in Zukunft stellen müssen. Die Einschränkung für alle Nutzungen von Quecksilber in Endprodukten sowie in Produkten für bestimmte Berufe könnte ein Weg sein, das Problem der Quecksilberverschmutzung anzugehen.*

*Prof. Dr. Heyo Eckel*

## Kurzfassung

Kürzlich warnte die führende wissenschaftliche Institution für die Untersuchung der neurologischen Entwicklung von Kindern davor, Kinder durch eine Belastung schon mit geringen Quecksilbermengen einem „Brain Drain“ auszusetzen. Professor Philippe Grandjean von der Harvard University und der Universität von Süd-Dänemark zufolge leidet unsere Gesellschaft unter schleichendem Intelligenzverlust: Chemikalien verringern den mittleren Intelligenzquotient unserer Bevölkerung. Der zumeist irreversible Schaden für heranwachsende Gehirne rührt von einer Belastung mit Quecksilber und anderen Giften her, die die Entwicklung des Nervensystems in den frühen Stadien der Kindesentwicklung schon durch viel geringere Mengen, als bisher angenommen, hemmen. Die am stärksten gefährdeten Bevölkerungsgruppen sind Neugeborene, Kleinkinder und Schwangere. Quecksilber ist besonders giftig für das sich entwickelnde Zentralnervensystem; es wird im menschlichen Körper angereichert und während der Schwangerschaft auf den Fötus übertragen. Schwangere Frauen, oder Frauen, die später Kinder haben werden, können daher unwissentlich den Fötus dem Risiko aussetzen, ernsthafte Gehirnschäden zu erlangen.

Quecksilber ist sehr giftig, besonders, wenn es in Methylquecksilber umgebaut wurde. Methylquecksilber reichert sich in Fischen an, nimmt über die Nahrungskette zu und gefährdet dadurch insbesondere Menschen, die sich regelmäßig von Fisch ernähren. Die globalen Hauptquellen, durch die Quecksilber aufgenommen wird, sind neben dem Konsum spezieller Fischarten, die ganz oben in der Nahrungskette stehen, die Quecksilberbelastung über Kontakt am Arbeitsplatz, industrielle Quellen am Wohnort sowie, besonders in Deutschland, die heute noch überwiegend genutzten Amalgamfüllungen.

Um dieses Gesundheitsproblem zu lösen, wurden von Regierungen und internationalen Institutionen Empfehlungen zum Schutz der Bevölkerung aufgestellt. Zurzeit ist es immer noch unklar, welche Menge dem Gehirn eines Fötus nicht zu schaden vermag. Mit der Zeit wurden die wissenschaftlichen Bewertungen sicherer Grenzwerte ständig nach unten korrigiert. Einige Wissenschaftler glauben, dass es keinerlei unbedenkliche Menge an Quecksilber für den menschlichen Körper gibt. Daher geben die derzeitigen Abschätzungen der Belastungsmenge sowohl innerhalb als auch außerhalb Europas Grund zur Besorgnis.

Im letzten Jahr haben die beiden Gesundheitsorganisationen „*Health Care Without Harm*“ und „*Health & Environment Alliance*“ eine Kampagne gestartet, um die Aufmerksamkeit auf die gesundheitlichen Auswirkungen und insbesondere die schleichende Gefährdung des Zentralnervensystems durch Quecksilber zu lenken, und um die Beschäftigten im Gesundheitswesen zu mobilisieren, sich für eine zügige Reduktion der Quecksilberverschmutzung einzusetzen. Der BUND ist der deutsche Kooperationspartner dieser europaweiten Kampagne. Unsere „Bleib Gesund, Stopp Quecksilber“-Kampagne (*Stay Healthy, Stop Mercury Campaign*) hat eine Untersuchung der Quecksilberbelastung der Haare von über 250 Frauen in 21 Ländern durchgeführt. Sie wurde in Deutschland durch den BUND durchgeführt und koordiniert. Diese Untersuchung ergibt, dass über 95 Prozent der getesteten Frauen nachweisbare Spuren von Quecksilber in ihren Körpern aufwiesen. In Deutschland lagen die gefundenen Quecksilbermengen zwischen 0,08 und 0,73 Mikrogramm pro Gramm Haar ( $\mu\text{g/g}$ ), mit einem Mittelwert von 0,29  $\mu\text{g/g}$ .

Die Mengen, die Menschen direkt aufnehmen, werden häufig aus den im Haar gefundenen Mengen abgeleitet. Fünfzehn Prozent der Haarproben lagen über dem Grenzwert von 1  $\mu\text{g/g}$ , der vom Forschungsrat der Vereinigten Staaten (*United States National Research Council*) festgelegt wurde und der von Frauen im gebärfähigen Alter nicht überschritten werden sollte. Deutsche Frauen waren nicht darunter. Jedoch waren alle Frauen unterhalb des Bezugswertes von 10  $\mu\text{g/g}$ , der 1990 durch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) als Menge aufgestellt wurde, ab der eindeutige neurologische Effekte auftreten. Unsere Studie legt schließlich einen Zusammenhang zwischen dem Fischkonsum der Frauen und erhöhten Quecksilberkonzentrationen nahe. Dieses unterstützt die Ergebnisse des Robert-Koch-Instituts aus Deutschland. Daher empfiehlt das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), das Frauen während der Schwangerschaft und Stillzeit bestimmte Fischarten nicht verzehren sollten.

Für den einzelnen Betroffenen mag das Risiko, das von verhältnismäßig geringen Mengen Quecksilber ausgeht, weniger groß sein, da ein erhöhter Quecksilberspiegel der Mutter nicht zwangsläufig zu Schädigungen des Kindes führen muss und weil kleine Schäden nicht unbedingt zutage treten. Jedoch sind die gesellschaftlichen Folgen einer weit verbreiteten, wenn auch

geringen Quecksilberbelastung aller schwangeren Frauen der Bevölkerung enorm. Denn durch die weit verbreitete Quecksilberbelastung laufen Kinder und zukünftige Generationen Gefahr, unter geringerer Intelligenz, Lernbehinderungen, Defiziten der Sinneswahrnehmungen und einer verzögerten Entwicklung ihrer normalen Fähigkeiten zu leiden.

Es ist für Zuständige im Gesundheitswesen und andere Entscheidungsträger wichtig, bereits diese gemessene geringe Quecksilberbelastung ernst zu nehmen. Weil Quecksilber ein globaler Umweltschadstoff ist, sind weltweite Maßnahmen nötig, um den vorsätzlichen Gebrauch von Quecksilber und seine Abgabe an die Umwelt zu unterbinden, die Quecksilberbelastung zu beseitigen und unbeabsichtigte Abgaben durch große Luftverschmutzer wie Verbrennungsöfen, Kohlekraftwerke und Zementöfen einzustellen. Es existieren alternative Produkte und Technologien, die Quecksilber bei vielen Verwendungsarten ersetzen können. Diese sollten so schnell wie möglich durch Regierungen, das öffentliche Interesse oder durch Interessensgruppen aus der Wirtschaft forciert werden. Aber auch wenn jeglicher Gebrauch von Quecksilber mit sofortiger Wirkung gestoppt würde, wird das Quecksilber, das sich bereits in der Umwelt befindet, auch weiterhin eine ernsthafte Bedrohung für unsere Gesundheit darstellen. Daher ist es zwingend, dass Regierungen sowie private und öffentliche Interessenvertreter, sofortige Maßnahmen ergreifen, die Gesundheit unserer Kinder zu schützen, bis eine umfassende Lösung gefunden wird. Es ist wesentlich, die Bevölkerungsgruppen, die am stärksten gefährdet sind, durch Überwachungsprogramme (Biomonitoring) zu identifizieren und sicherzustellen, dass die Menschen besser darüber informiert werden, wie sie eine Belastung mit Quecksilber vermeiden können.

Angestellte des Gesundheitswesens können eine führende Rolle dabei spielen, eine Welt frei von Quecksilberbelastung zu erreichen. Der Gesundheitssektor, einschließlich der Zahnheilkunde, ist ein wesentlicher Faktor, der zum Quecksilberabfall beiträgt, und kann daher anderen Industriezweigen den Weg weisen. Darüber hinaus genießt der Gesundheitssektor das Vertrauen der Verbraucher und hat deshalb eine besondere Rolle dabei, bestimmte Bevölkerungsgruppen auf Risiken hinzuweisen.

## Die „Bleib gesund, Stopp Quecksilber“-Kampagne und der BUND fordern:

- ein weltweites Quecksilberverbot, von der Herstellung über den Gebrauch bis zur Entsorgung. Europa steht an der Spitze dieser Bemühungen, aber es gibt noch viel zu tun.
- die Aufklärung der Bevölkerung über die existierenden Gefahren sowie die Bereitstellung von Informationen, wie man das Risiko der Belastung von Neugeborenen und Kleinkindern minimieren kann. Die Überwachung der Belastung der Bevölkerung und der Angestellten im Gesundheitswesen ist der Schlüssel, um diese Aufklärungs- und Informationsmaßnahmen richtig anzugehen.
- die Stärkung alternativer Technologien und die finanzielle Unterstützung der Länder des Südens, damit auch sie die Schutzmaßnahmen Europas und anderer Industriestaaten durchführen können.

### Und für Deutschland:

- eine Beschränkung für Quecksilber in allen medizinischen Produkten und die finanzielle Unterstützung von Alternativen.
- ein Umstieg der Chlor-Alkali-Betriebe auf alternative Verfahren und die Förderung der besten verfügbaren Technologien für Kohlekraftwerke.
- ein sicheres System der Sammlung, Lagerung und Entsorgung aller quecksilberhaltigen Produkte und Abfälle sowie ein Exportverbot.

# Inhalt

<b>1 Auswirkungen von Quecksilber auf die Gesundheit</b>	<b>7</b>	<b>3 Maßnahmen zum Schutz vor Quecksilberbelastung</b>	<b>33</b>
<b>Einleitung</b>	<b>7</b>	<b>Globale Maßnahmen</b>	<b>33</b>
Was ist Quecksilber?	7	<b>EU-Quecksilberstrategie</b>	<b>34</b>
Auswirkungen von Quecksilber auf die Gesundheit	10	Maßnahmen zur Quecksilberreduktion	34
Geschichte von Vergiftungsfällen	10	Maßnahmen in Vorbereitung auf EU-Ebene	37
Quecksilbermengen und Biomonitoring	11	Biomonitoring in Europa	38
Die anfälligsten Bevölkerungsgruppen	14		
<b>Beispielhafte Stichprobenerhebung der Quecksilberbelastung von Frauen</b>	<b>15</b>	<b>Regelungen in Deutschland</b>	<b>39</b>
Warum Haarproben?	15		
Ergebnisse und Interpretation	16	<b>4 Fazit und Empfehlungen</b>	<b>41</b>
Erhöhte Werte in Spanien	18	<b>Maßnahmen in der EU und weltweit</b>	<b>41</b>
Trends in der Untersuchung	19	<b>Maßnahmen auf nationaler Ebene</b>	<b>43</b>
Beziehung zum Fischkonsum	19	<b>Was Sie tun können</b>	<b>44</b>
Beziehung zum Arbeitsplatz	21		
Schlussfolgerungen	21	<b>5 Anhang</b>	<b>45</b>
<b>Auswirkungen auf den Fötus</b>	<b>22</b>	<b>Anhang I: Das Testprotokoll</b>	<b>45</b>
<b>Auswirkungen auf die breite Bevölkerung</b>	<b>23</b>	<b>Anhang II: Ergebnisse der Haarstichproben, Durchschnittswerte der Länder</b>	<b>46</b>
<b>2 Ursachen der Quecksilberschmutzung</b>	<b>24</b>	<b>6 Literaturverzeichnis</b>	<b>47</b>
<b>Quecksilberverwendung</b>	<b>25</b>		
<b>Quecksilberemissionen in die Luft</b>	<b>26</b>		
<b>Quecksilberemissionen ins Wasser</b>	<b>28</b>		
<b>Belastungen durch das Gesundheitswesen</b>	<b>29</b>		
<b>Globale Verbreitung von Quecksilber in der Umwelt</b>	<b>29</b>		
<b>Alternativen zu Quecksilber sind verfügbar</b>	<b>30</b>		

# 1 Auswirkungen von Quecksilber auf die Gesundheit

## Einleitung

Den Spaniern ist seit 2 000 Jahren bekannt, dass die Sklaven, die in den Quecksilberminen gearbeitet hatten, nach und nach krank wurden und schließlich starben. In den 1960er- und 1970er-Jahren machten heftige großflächige Vergiftungen wie in Minimata, Japan, Quecksilber als ein Nervengift sowie als Ursache von Geburtsfehlern bekannt. In der jüngeren Zeit haben Studien auf den Färöer-Inseln und auch an anderen Orten gezeigt, dass geringe Mengen von Quecksilber während der Schwangerschaft negative Auswirkungen auf die Entwicklung der Gehirne von Kindern haben.

Aufgrund aktueller Forschungen lässt sich besser nachvollziehen, wie giftig Quecksilber ist und welche komplexen Effekte es auf die Gesundheit hat. Dies wird von der Tatsache bestärkt, dass die Angaben, welche Mengen an Quecksilber noch als „unbedenklich“ gelten, regelmäßig nach unten korrigiert werden. Neben den eindeutigen Belegen, dass Quecksilber einen negativen Effekt auf die Entwicklung des Nervensystems hat, zeigen weitere aktuelle Untersuchungen, dass geringe Belastungen mit Quecksilber auch andere negative Auswirkungen auf die Gesundheit, z. B. auf das Herz-Kreislaufsystem, haben. Die Auswirkungen von kleinen Mengen Quecksilber mögen vielleicht nicht in einzelnen Kindern zu sehen sein, doch haben sie auf der Ebene der breiten Bevölkerung eine große Bedeutung: Es gibt weniger „begabte“ Kinder und mehr Kinder mit niedrigen Intelligenzquotienten (IQ).

Die wachsende Aufmerksamkeit in der Wissenschaft bezüglich der zerstörerischen Auswirkungen von geringen Quecksilbermengen lässt drängende Fragen zu den Gesundheitsrisiken auch im Rahmen der bestehenden Grenzwerte aufkommen. Geht man von dem Abwärtstrend der Grenzwerte aus, erfordert vorsorgliches politisches Handeln weitere Sicherheitsspannen einzuziehen. Gleichzeitig wächst der Druck, die Quellen der Quecksilberbelastung zu reduzieren.

## Was ist Quecksilber?

Quecksilber hat im menschlichen Körper<sup>1</sup> keine positive Funktion und es ist sehr schwer festzulegen, welche Menge an Quecksilber als für den Menschen ungefährlich gelten kann. Quecksilber kann in der Umwelt in verschiedenen Formen vorliegen, und obgleich

es in jeglicher Form für Menschen giftig ist, hängt der Grad der Giftigkeit von der chemischen Form, dem Weg, auf dem es in den Körper gelangt, der Menge, der Dauer, dem Zeitpunkt der Belastung<sup>2</sup> und der Empfindlichkeit der belasteten Person<sup>3</sup> ab.

Reines Quecksilber (chemisch: Hg) ist bei Raumtemperatur flüchtig. Falls es über die Nahrung aufgenommen wird, ist Quecksilber nicht sehr giftig, weil es nicht im Verdauungstrakt aufgenommen, sondern vollständig mit dem Stuhl abgeführt wird. Wenn Quecksilber jedoch geschüttelt oder erhitzt wird, verwandelt es sich zu Dampf, der sehr leicht durch die Atmung in den Körper gelangt. Dort besteht durch das Gift eine große Gefahr für die Lungen und das Zentralnervensystem. Das Nervensystem ist am stärksten durch Quecksilber gefährdet, aber, je nach spezifischem Belastungspfad, sind auch die Nieren, Leber und die Lunge sehr gefährdet. Tabelle 1 (S. 8) bietet eine Übersicht über die verschiedenen Formen von Quecksilber, ihre Nutzung, den Belastungspfad sowie ihre Giftigkeit.

Die zwei größten Quellen für die breite Bevölkerung, einer Quecksilberbelastung ausgesetzt zu sein, sind der Fischkonsum und bestimmte ärztliche und zahnärztliche Verwendungen<sup>4</sup>. Menschen in Industrienationen sind einer besonderen Belastung mit Quecksilber durch ihre Zahnfüllungen<sup>4</sup> ausgesetzt. Eine Belastung mit Quecksilberdampf kann dann auftreten, wenn Amalgamfüllungen entfernt oder eingesetzt werden, aber ebenso beim Kauen, wenn sich im Mund Amalgamfüllungen befinden. Belastungen in Zusammenhang mit Medizin kommen aber auch dann vor, wenn Konservierungsmittel wie Thiomersal in bestimmten Impfstoffen und pharmazeutischen Produkten verwendet werden. Jedoch gibt ebenso die Belastung über Methylquecksilber, einer stark toxischen Form von organischem Quecksilber, das in Salz- und Süßwasserfischen sowie Meeressäugern gefunden wird, Anlass zu großer Sorge.

---

a

Bitte lesen Sie sich unsere Broschüre über Quecksilber und Gesundheit für weiterführende Informationen durch. Sie ist zu beziehen bei Health Care Without Harm Europe ([www.hcwh.org/europe](http://www.hcwh.org/europe)).

Tabelle 1: Gebrauch, Routen der Belastung und Grad der Giftigkeit von Quecksilber und seinen Verbindungen<sup>5, 6</sup>

Quecksilberform	elementar (Hg <sup>0</sup> )	anorganisch (Quecksilbersalze) (Hg <sup>1+</sup> )
<b>Hauptsächliche Anwendungsgebiete</b>	Zahnfüllungen (Amalgam ist eine Mischung aus Quecksilber und anderen Metallen wie Ag, Sn, Cu, In, Zn)	Medikamente, Kosmetika (verwendet als Konservierungsstoff)
<b>Andere Anwendungsgebiete</b>	Goldförderung  Chlor-Alkali-Werke  Produkte (Batterien, Schalter, Leuchtstoffröhren)  Mess- und Kontrollgeräte z. B. Thermostaten  medizinische Geräte (Thermometer, Magensonden, Blutdruckmessgeräte)  Santeria und andere religiöse oder ethnische Riten	Desinfektionsmittel und antimikrobielle Substanzen  Elektronische Geräte  Fotografie
<b>Belastungsquelle</b>	Krankenhausabfälle, z. B. zerbrochene Thermometer, Amalgamfüllungen  Ausgelaufene Flüssigkeiten im Haushalt  Kinder spielen mit Quecksilber, das für religiöse oder ethnische Riten benutzt wird.	
<b>Aufnahmeweg und -rate</b>	Inhalation: 80%  Nahrungsaufnahme: 0,01%  Aufnahme über die Haut: minimal	Nahrungsaufnahme: ~10%  Aufnahme über die Haut: Es können tödliche Dosen aufgenommen werden
<b>Primäre Gifteinwirkung</b>	Lungen, Haut, Augen, Zahnfleisch	Nieren, Verdauungstrakt
<b>Sekundäre Gifteinwirkung</b>	Zentrales Nervensystem, Nieren	Zentrales Nervensystem
<b>Transportweg im Körper</b>	Überschreitet die Blut-Hirn-Schranke, überschreitet die Plazentaschranke, wurde in Muttermilch gefunden	Gelangt nicht leicht in das Hirn oder die Plazenta



Hinweis: Dosis und Dauer der Belastung wurde in dieser Tabelle nicht berücksichtigt.

	<b>organisch Methylquecksilber (CH<sub>3</sub>Hg<sup>-</sup>)</b>	<b>organisch Ethylquecksilber (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>Hg<sup>-</sup>)</b>	<b>organisch Phenylquecksilber (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>Hg<sup>-</sup>)</b>
	Es gibt keinen vorsätzlichen Gebrauch. Wird es in Wasser eingeleitet, wird Quecksilber durch Mikroorganismen und Bakterien in Methylquecksilber umgewandelt.	Impfstoffe (der Konservierungsstoff Thiomersal besteht zu 49% aus Ethylquecksilber)	Fungizide, Bakterizide
	Fischkonsum. (Fische nehmen Methylquecksilber durch die Nahrung auf, es reichert sich in ihrem Muskelgewebe an.)		
	Inhalation: gut  Nahrungsaufnahme: 90-100%	Injektion: 100%	Nahrungsaufnahme: 80-100%  Aufnahme über die Haut: siehe Salze
	Zentrales Nervensystem	Wird derzeit noch untersucht	Nieren
	Herz- Kreislaufsystem, wird derzeit noch untersucht		Zentrales Nervensystem
	Überschreitet die Blut-Hirn-Schranke, überschreitet die Plazentaschranke, wurde in Muttermilch gefunden	Überschreitet die Blut-Hirn-Schranke, überschreitet die Plazentaschranke, wurde in Muttermilch gefunden	

### Auswirkungen von Quecksilber auf die Gesundheit

Hohe Quecksilbermengen können für den Menschen tödlich sein, aber auch schon relativ niedrige Mengen von Verbindungen, die Quecksilber enthalten, können sich schwerwiegend auf das in der Entwicklung befindliche Nervensystem auswirken. Darüber hinaus wurde ein Zusammenhang mit möglichen negativen Effekten auf das Herz-Kreislaufsystem, das Immunsystem sowie auf die Fortpflanzungsorgane<sup>7</sup> festgestellt.

Quecksilber und seine Verbindungen wirken sich auf das Zentralnervensystem, die Nieren sowie die Leber aus und können Prozesse des Immunsystems stören. Es verursacht Tremor, Lähmungen, Schlaflosigkeit und emotionale Schwankungen und schwächt das Seh- und Hörvermögen. In der Schwangerschaft überschreiten Quecksilberverbindungen die Plazentaschranke und können den Entwicklungsprozess des Fötus stören. Dieser Prozess führt zu Aufmerksamkeitsstörungen und Entwicklungsverzögerungen in der Kindheit<sup>8</sup>.

„Es ist schon seit langem bekannt, dass Quecksilber eine häufige Ursache für vermehrte Wahrnehmungsstörungen bei Kindern ist, einschließlich eines verringerten IQ. Jedoch erkennen wir jetzt, dass sich schon „geringe“ Belastungen negativ auf die Entwicklung des Gehirns im Fötus und Kleinkind auswirken können. Es ist nicht bekannt, dass diese Mengen Quecksilber akute Vergiftungen oder Erkrankungen bei Erwachsenen hervorrufen können. Wir wissen außerdem, dass sich Quecksilber in Frauen bereits vor der Schwangerschaft anreichert. Das heißt also, wenn wir in Zukunft die Belastung unserer Kinder senken wollen, dann müssen wir heute die alltägliche Belastung reduzieren.“

*Gavin ten Tusscher, M.D., Ph., Dr. med., Kinderarzt an der Abteilung für Kinderheilkunde und Neonatologie, Westfries Gasthuis, Hoorn, Niederlande*

### Geschichte von Vergiftungsfällen

Die Auswirkungen von akuten Quecksilberbelastungen als Ergebnis eines Unfalls mit großen Mengen Quecksilber sind in Einzelfällen gut untersucht und verstanden worden. Die bekanntesten Beispiele dafür waren Japan und der Irak. Kommen Menschen mit ausgelaufenem Quecksilber am Arbeitsplatz, zu Hause oder in der Schule in Berührung, können auch sie einer gefährlichen oder gar tödlichen Dosis Quecksilber ausgesetzt sein.

### Die Auswirkungen von Quecksilber auf die Gesundheit im Überblick

- Nervensystem  
Entwicklungsstörungen, vermindertes Seh- und Hörvermögen, eingeschränkte motorische Fähigkeiten und Gehirntätigkeiten, verringerter IQ
- Herz-Kreislaufsystem  
hoher Blutdruck, veränderte Herzrate, erhöhtes Infarktisiko
- Auswirkungen auf das Immunsystem, die Fortpflanzungsorgane sowie Leber und Nieren

## Minimata Krankheit

Methylquecksilber-Vergiftungen wurden als erstes um 1960<sup>9</sup> in Minimata, Japan, bekannt. Hunderte von Fischern und ihre Familien erlitten in den 1950er-Jahren schwere Vergiftungen durch Methylquecksilber, das sich in Fischen angereichert hatte. Es stammte aus einer örtlichen Chemiefabrik, die das Quecksilber ins Meer geleitet hatte. Es wurden zahlreiche schwere Auswirkungen beobachtet, z. B. Sensibilitätsstörungen (abnorme physische Empfindungen, etwa Taubheitsgefühl), Schwierigkeiten zu gehen, Gefühlsstörungen, Tremor, Schwerhörigkeit und zahlreiche Todesfälle<sup>10</sup>. Um 1960 wurde die ernste und unerforschte Krankheit, die sowohl Erwachsene als auch Kinder befiel und bis dato unbekannt war, als Methylquecksilber-Vergiftung erkannt. Eine starke Belastung führte bei Erwachsenen zu schweren Nervenkrankungen, aber den dramatischsten Effekt zeigte die Minimata Krankheit bei Kindern, deren Mütter hohen Quecksilbermengen ausgesetzt gewesen waren. Diese Babys litten von Geburt an an zerebraler Kinderlähmung, Blindheit und schweren geistigen Behinderungen<sup>11</sup>. Einige schwer kranke Kinder wurden von Müttern geboren, die selbst keine Anzeichen einer Quecksilber-Vergiftung hatten.

Epidemien aufgrund von Vergiftungen mit organischem Quecksilber traten auch im Irak und in Guatemala auf. Dort wurde Getreide, das mit Schimmelbekämpfungsmittel behandelt worden war, das organisches Quecksilber enthielt, verzehrt. Im Irak wurden die Kinder schwer geschädigt, die im Mutterleib der Belastung mit Quecksilber ausgesetzt waren. Ihre Schäden glichen denen in Minimata<sup>12</sup>. Als 1971 die Vorfälle im Irak passierten, waren Epidemiologen und Toxikologen zur Stelle und sammelten Proben (hauptsächlich für den Nachweis von Quecksilber in Haaren), um das Risiko abschätzen zu können. Dies resultierte in Berechnungen des US-amerikanischen Forschungsrates NRC (*US National Research Council*), wonach die Einnahme von 0,3 Mikrogramm pro Kilogramm und Tag ( $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{Tag}$ ) für Erwachsene nicht überschritten werden sollte, um die Entwicklung des Gehirnes eines Fötus<sup>13</sup> nicht zu gefährden. Diese maximal tolerierbare tägliche Aufnahmemenge (Tolerable Daily Intake - TDI) ist kürzlich auf 0,1  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{Tag}$  gesenkt worden.

### Quecksilbermengen und Biomonitoring

Die Belastung des menschlichen Körpers mit Schadstoffen kann durch biologisches Monitoring, auch Biomonitoring, nachgewiesen werden. Wissenschaftler können Proben von Urin, Serum, Speichel, Blut, Muttermilch und anderem Gewebe wie Haaren, Körperfett oder Zähnen auf Rückstände unterschiedlicher Chemikalien im Körper untersuchen. Gewöhnlich geschieht dies für Quecksilber durch die Untersuchung von Haar, Blut oder Urin.

Biomonitoring kann zeigen, ob und in welchem Maße ein Individuum oder die ganze Bevölkerung einer Chemikalie ausgesetzt war. Da jedoch einige Menschen sensibler reagieren als andere,

ist es schwer vorherzusagen, wie stark jemand von einer bestimmten Dosis von Quecksilber betroffen sein wird.

Die Belastung mit Methylquecksilber kann auf Bevölkerungsniveau auch dadurch geschätzt werden, indem der Wert, der in einer bestimmten Menge einer Fischart gemessen wird, auf die Bevölkerung anhand des durchschnittlichen Konsums hochgerechnet wird. Dies wird jedoch nicht diejenigen Menschen schützen, deren Konsum wesentlich vom Durchschnittsverbrauch nach oben abweicht.

## Festlegung einer „unbedenklichen“ Dosis für Quecksilber

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) stellte 1990 fest, dass es sehr schwer sei, einen ungefährlichen Höchstwert der Quecksilberbelastung festzulegen, da es zu wenige Informationen über die Dosis-Wirkungsbeziehung zwischen der Belastung von Müttern durch Methylquecksilber und die neurologischen Effekte auf ihren Nachwuchs<sup>14</sup> gebe. Aufgrund der individuell unterschiedlichen Situation von Müttern und ihrem Nachwuchs wird auch in Zukunft eine wissenschaftliche Definition eines unbedenklichen Quecksilberwertes nicht möglich sein. Nichtsdestotrotz schlussfolgerte die WHO, dass: „Eine vorsichtige Interpretation der Daten aus dem Irak impliziert, dass bei einem Spitzenwert von 10–20 µg/g Quecksilber in Haaren von Müttern ein 5-prozentiges Risiko besteht“<sup>15</sup>, und errechnete daraus einen Wert von 10 µg/g in Haaren<sup>16</sup>, bei dem schädliche Auswirkungen zu erwarten sind.

Auch verschiedene nationale, europäische und internationale Institutionen haben einen Höchstwert für die Aufnahme von Quecksilber festgelegt. Dieser Wert basiert auf der niedrigsten Dosis, von der bekannt ist, dass sie negative Effekte auf die Gesundheit haben kann, also dem niedrigsten Wert, bei dem schädliche Auswirkungen beobachtet wurden, der so genannte LOAEL (*Lowest Observed Adverse Effect Level*). Zu diesen Auswirkungen gehört z.B. die Schädigung der Entwicklung von Gehirnfunktionen bei Föten. Die Institutionen errechneten ausgehend von diesem LOAEL dann eine Sicherheitsspanne und legten eine maximal tolerierbare Aufnahmemenge (*Tolerable Daily Intake - TDI*) knapp unterhalb dieser Sicherheitsspanne fest – ein Wert, bei dem es unwahrscheinlich ist, dass schädliche Wirkungen auftreten werden.

Seitdem wurden geringere Höchstaufnahmemengen vom gemeinsamen Expertenrat (JECFA) der WHO und der Organisation für Ernährung und Landwirtschaft der Vereinten Nationen (FAO = Food and Agriculture Organization of the United Nations) sowie dem US-amerikanischen Forschungsrat (NRC = US National Research Council) festgelegt (siehe Tabelle 2). Gemäß dieser Höchstwerte wurden die maximal tolerierbare Dosis für eine wöchentliche Aufnahme sowie für die Dosis, die in Haaren auftreten darf, festgesetzt. So schreibt z.B. die WHO/JECFA eine vorübergehend tolerierbare wöchentliche Aufnahme (PTWI = Provisional Tolerable Weekly Intake) von 1,6 µg/kg Körpergewicht fest, was einer Menge von 2 µg/g<sup>17</sup> Quecksilber im Haar entspricht.

Eine geringeren maximalen Wert für die Einnahme hat der US-Forschungsrat festgelegt. Für Methylquecksilber beträgt dieser Wert 0,7 µg/kg Körpergewicht pro Woche, was nach Berechnung der US-amerikanischen Umweltbehörde (US EPA = Environmental Protection Agency) einer Dosis von 1 µg/g im Haar entspricht<sup>18</sup>. Der NRC nutzt eine größere Sicherheitsspanne von dem Bezugswert, um einen Höchstwert für die Einnahme zu berechnen.

Vielleicht mögen diese Unterschiede nicht signifikant erscheinen, im Licht des Trends der sich fortwährend nach unten bewegenden Höchstwerte hat in diesem Fall der Grenzwert aus den USA den Vorteil, dass er vorsorgeorientierter ist und die Gesundheit der Allgemeinheit stärker schützt. Die Grenzwerte des NRC sind diejenigen, auf die sich die Europäische Kommission in ihrer erweiterten Folgenabschätzung (Extended Impact Assessment) bezieht<sup>19</sup>. Auch wir werden in diesem Bericht diese Höchstgrenzen als Bezugswerte nehmen.



„Es gilt bereits als allgemein akzeptiert, dass eine Belastung der Mutter mit Methylquecksilber die Entwicklung des Nervensystems ihres ungeborenen Kindes beeinflussen kann. Was allerdings noch diskutiert wird, ist das Ausmaß der Umweltbelastung mit Quecksilber, das diesen nachweislichen Schaden anrichtet. Mit der Zeit haben sich unsere Techniken verbessert und wir sind in der Lage, die Schädigung auf immer niedrigeren Niveaus nachzuweisen. Es ist wahrscheinlich, dass ein wissenschaftlicher Konsens gefunden wird, dass es keine unbedenkliche Belastungsdosis gibt, die Föten nicht gefährdet.“

*Peter Orris, MD, MPH, FACP; FACOEM, Professor für öffentliche Gesundheitsfürsorge an der University of Illinois at Chicago.*

Tabelle 2: Vergleich der Höchstwerte für Methylquecksilber

	Aufnahme	Dosen, die der Aufnahmemenge entsprechen		
		Haar	Blut	Urin
FAO/WHO Joint Expert Committee on Food Additives (JECFA)	1,6 µg/kg Körpergewicht vorübergehend tolerierbare wöchentliche Aufnahme (PTWI)**	14 mg/kg*  2 µg/g entspricht annähernd der PTWI		
US EPA US National Research Council (NRC)	0,1 µg/kg Körpergewicht/Tag*** ODER 0,7 µg/kg Körpergewicht/Woche	1 µg/g Haar****	5,8 µg/l*****	

\* Das Komitee legte diesen Wert im Haar von Müttern fest, indem es Durchschnittswerte von zwei Untersuchungen auf den Seychellen und den Faroer-Inseln als Basis nahm.

\*\* FAO/WHO Joint Expert Committee on Food Additives (JECFA), Summary & Conclusions. 61st Meeting, Rome, 10-19 June 2003. See [www.chem.unep.ch/mercury/Report/JECFA-PTWI.htm](http://www.chem.unep.ch/mercury/Report/JECFA-PTWI.htm)

\*\*\* United States Environmental Protection Agency (1997), Mercury Study Report to Congress Volume VII: An Assessment of Exposure to Mercury in the United States. <http://www.epa.gov/ttn/oarpg/t3/reports/volume7.pdf>

\*\*\*\* United States Environmental Protection Agency (1997a), Mercury Study Report to Congress Volume IV: An Assessment of Exposure to Mercury in the United States. <http://www.epa.gov/ttn/oarpg/t3/reports/volume4.pdf>

\*\*\*\*\* United States Environmental Protection Agency (1997a), op.cit.

„Eines der wichtigsten Ziele des Aktionsplanes ‚Kinderumwelt und -gesundheit‘ für Europa (CEHAPE = Children's Environment and Health Action Plan for Europe), der von den WHO Mitgliedsstaaten in Europa übernommen wurde, ist, besonders die Belastung von Kindern durch Chemikalien zu verringern. Die globalen Bemühungen, Quecksilber zu beseitigen, ist ein Teil dessen. Das Verständnis dafür, welchen verheerenden Schaden Quecksilber bei Kindern und den folgenden Generationen anrichten kann, nimmt langsam zu.“

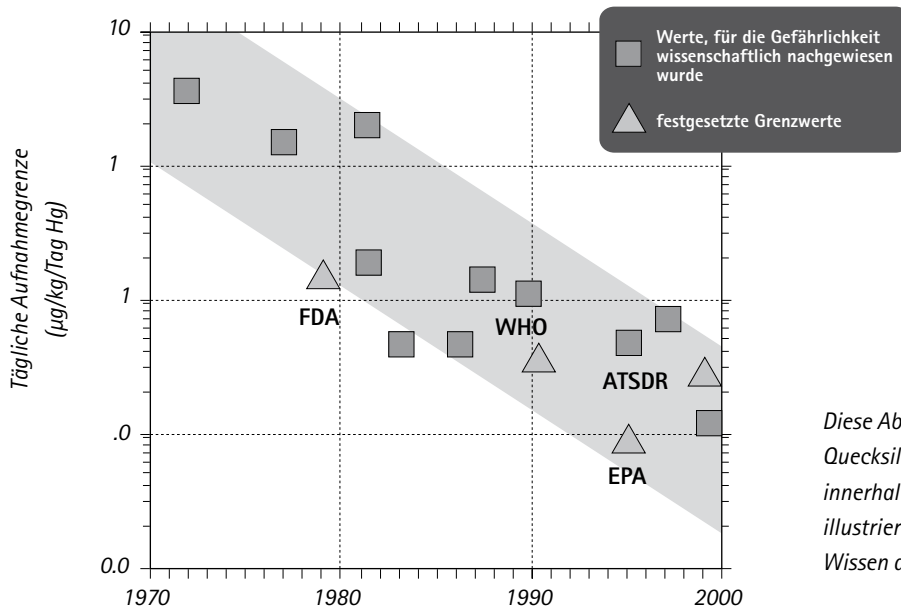
Dr. Roberto Bertollini, WHO Europa

### Die anfälligsten Bevölkerungsgruppen

Mit zunehmendem Erkenntnisstand um die Gesundheitsgefährdung durch geringe Belastungen mit Quecksilber, hat sich der Trend bei den Behörden durchgesetzt, die Grenzwerte schrittweise zu senken, wie Abbildung 1 zeigt<sup>20</sup>.

Die Einschätzungen der Dosis-Wirkungsbeziehungen auf niedrigem Belastungsniveau unterliegen zwar beträchtlichen Unsicherheiten, aber bis heute haben sich alle vorgeburtlichen Schäden als neurologisch unwiderruflich herausgestellt<sup>21</sup>.

Der gesamte Umfang der Quecksilberbelastung bei Kindern und Erwachsenen in Europa und weltweit ist noch immer unbekannt. Eine kürzliche Schätzung der EU<sup>22</sup> kommt zu dem Schluss, dass immerhin eine von 20 Personen betroffen ist. Nach den Ergebnissen der Studie entspricht die Belastung von 1 bis 5 Prozent der Bevölkerung in Zentral- und Nordeuropa (3 bis 15 Millionen



Diese Abbildung zeigt den Grenzwert für Quecksilber zu verschiedenen Zeitpunkten innerhalb der letzten drei Jahrzehnte. Sie illustriert die Tendenz, mit zunehmendem Wissen die Grenzwerte herabzusetzen.

Abbildung 1: Verringerung des unbedenklichen Grenzwertes für Quecksilber

Menschen) sowie der Mittelmeerländer einer Belastung um die Höchstgrenze des US NRC. Noch besorgniserregender ist die Tatsache, dass ein Teil dieser Betroffenen, nämlich die Bewohner der Mittelmeerländer, die von der Fischerei leben, sowie die Bewohner der Arktis, eine zehnfach höhere Belastung als die maximal tolerierbare Höchstdosis haben. Das heißt, es handelt sich um Mengen, bei denen negative Auswirkungen auf Babys erwartet werden können. Kinder und Föten scheinen der Belastung stärker ausgesetzt zu sein als der Rest der Bevölkerung. Beispielsweise schätzt die Studie der USA, dass 44 Prozent der Kinder in Frankreich zwischen drei und sechs Jahren eine Quecksilberdosis im Körper haben, die über dem Höchstwert des US NRC liegt.

Die US-amerikanische Wissenschaftsakademie (NAS = National Academy of Sciences) hat festgestellt, dass „die am stärksten gefährdete Bevölkerungsgruppe, aus Kindern und Frauen, die große Mengen Fisch und Meeresfrüchte während der Schwangerschaft verzehren, besteht“.<sup>23</sup> Auch Kleinkinder und jüngere Kinder sind durch die Belastung mit Methylquecksilber gefährdet. Das liegt daran, dass das menschliche Gehirn und der Körper im Mutterleib und in den ersten Lebensjahren mit dramatischer Geschwindigkeit heranreift. Zusätzlich können Säuglinge und kleine Kinder einer größeren Belastung ausgesetzt sein, weil sie im Verhältnis zu ihrem Körper mehr Nahrung zu sich nehmen, als es ältere Kinder und Erwachsene tun.<sup>24</sup> Näheres über die besondere Empfindlichkeit von Kindern Sie können der 2006 erschienenen BUND-Studie ‚Kinder besser Schützen‘ entnehmen.

### **Beispielhafte Stichprobenerhebung der Quecksilberbelastung von Frauen**

Als einen Teil der Kampagne, das Bewusstsein über unsere Quecksilberbelastung und die Gefahren, die sie für unsere Gesundheit birgt, zu schärfen, erteilten die Organisationen ‚Health and Environment Alliance‘ und ‚Health Care Without Harm Europe‘ den Auftrag, Haarproben von 250 Frauen, die im gebärfähigen Alter waren und sich dafür freiwillig zur Verfügung stellten, zu untersuchen. Ziel war es, die Mengen von Quecksilber herauszufinden, die sich im Haar angereichert hatten. Der BUND koordinierte die Sammlung der Haarproben in Deutschland. Zusammen liefern die Ergebnisse, die in vielen verschiedenen Ländern erhoben wurden, eine kleine einzigartige Studie über die Quecksilberbelastung von Frauen im gebärfähigen Alter.

Die Studie stellt eine aufschlussreiche Bestandsaufnahme dar; sie basiert weder auf einer großen Bevölkerungsuntersuchung noch wurde darauf angelegt, Vorhersagen zu treffen. Zielsetzung war es, eine Momentaufnahme zu machen, die es ermöglicht, Bewusstsein zu wecken. Dies insbesondere bei den Frauen, die in der Lage sind, Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen, um die Belastung der sensibelsten Bevölkerungsgruppe, der ungeborenen Kinder, zu verringern (siehe dazu den Kasten über Fischkonsum, S. 20). Darüber hinaus gibt sie Aufschluss über einige Probleme, die von dem geplanten Biomonitoring der Europäischen Union nicht berücksichtigt werden (siehe S. 38). Regierungen außerhalb der EU sollten außerdem in diese Richtung denken.

### **Warum Haarproben?**

Die Methode, Stichproben von Haaren zu nehmen, wurde deswegen ausgewählt, da es eine non-invasive Technik ist, das heißt, es muss dazu nicht in den Körper eingegriffen werden. Außerdem lässt diese Art der Stichprobe Aussagen über die Belastung mit Quecksilber über einen längeren Zeitraum zu, was einen Vorteil gegenüber der Blutanalyse darstellt. Abhängig von der Länge der Haarprobe ist es möglich, die Belastung von mehreren Monaten nachzuvollziehen. Quecksilber wird im Haar eingelagert, es wächst mit und bleibt in Haaren lange Zeit erhalten. Die Höhe der Belastung in menschlichem Haar kann wertvolle Informationen darüber liefern, wie stark die Belastung mit Quecksilber ist. Es wurden in dieser Studie Frauen untersucht, weil Föten empfindlicher auf Quecksilberverunreinigungen reagieren als Erwachsene oder Kinder und schon durch kleine Belastungen irreversible Gehirnschäden erleiden können. Der Körper einer Frau kann bereits vor der Schwangerschaft Quecksilber speichern, was später über die Plazenta im Fötus angereichert wird. Eine Frau, die mit Methylquecksilber belastet ist, gibt während der Schwangerschaft das Material an das Kind weiter, und später, zu einem geringeren Ausmaß, auch über die Muttermilch. Jedoch sollte dennoch betont werden, dass Stillen für das heranwachsende Baby förderlich ist und unter normalen Umständen der Gehalt an Quecksilber in der Muttermilch kein Problem darstellt. Die WHO rät allen Müttern, bis zum sechsten Monat zu stillen und danach Muttermilch mit adäquater Zusatznahrung bis zu zwei oder mehr Jahren zu geben.



„Als eine der nationalen Koordinatorinnen bei diesem Projekt habe ich erfahren, wie besorgt Frauen darüber sind, einer Quecksilberbelastung ausgesetzt zu sein. Einige fragten sich, welchen Fisch sie essen dürften, andere machten sich Sorgen um ihre Zahnfüllungen oder die Belastung am Arbeitsplatz. Sie hatten das Gefühl, nicht ausreichend informiert zu sein. Als wir den Aufruf für den Haartest starteten, waren wir von der Anzahl der Frauen überwältigt, die daran teilnehmen wollten. Frauen haben das Recht, informiert zu werden, damit sie sich schützen und verhindern können, dass der Fötus während der Schwangerschaft Schaden erleidet.“

*Sascha Gabizon, nationale Koordinatorin in Deutschland und internationale Direktorin der Organisation 'Women in Europe for a Common Future' (WEFCF), Niederlande*



„Frauen, besonders diejenigen, die schwanger werden könnten oder schwanger sind, sind nicht ausreichend informiert. Sie wissen nicht genug über Quecksilber in ihren Körpern und wie sie sich selbst und ihre Babys schützen können. Als Leiterin einer Stillgruppe habe ich an der „Bleib gesund, Stopp Quecksilber“-Kampagne teilgenommen, um mehr darüber herauszufinden und es den anderen mitzuteilen. In meinem Beruf treffe ich häufig junge Mütter, die ihre Babys stillen und die sich über dieses Thema Sorgen machen.“

*Erin Meyer ist Leiterin der Milch-Liga (La Leche League) in Belgien*

## Ergebnisse und Interpretation

Wir erhielten über 260 Proben aus 21 verschiedenen Ländern, die meisten aus Europa (EU- und nicht-EU-Staaten), aber auch aus Südafrika, den Philippinen, Indien und Argentinien. Der BUND sammelte in Deutschland 17 Haarproben. Sowohl die Haarproben wie auch die ausgefüllten Fragebögen wurden für die Laboranalyse und Interpretation der Ergebnisse in das *Provincial Institute of Hygiene and Bacteriology of the Hainaut*, Belgien gesandt. Die Qualitätskontrollen und die Maßnahmen zur Qualitätssicherung des Labors werden im Testprotokoll in Anhang 1 dargestellt. Die Ergebnisse der Erhebung stimmen mit den Ergebnissen überein, die in der wissenschaftlichen Literatur zu finden sind.

91 Prozent der Freiwilligen, die Haarproben zur Verfügung stellten, waren Frauen zwischen 18 und 45 Jahren.<sup>b</sup> Diese Frauen waren aus verschiedenen Gründen über das Thema besorgt: als Angestellte im Gesundheitswesen, als Mitglieder von Umwelt- oder Frauenorganisationen, als Ärztinnen, Krankenschwestern, Zahnärztinnen oder als Angestellte in verwandten Berufen oder es waren Frauen in Führungspositionen wie beispielsweise Parlaments- oder Regierungsmitglieder.

Alle Haarproben wurden von einem nationalen Koordinator (einem Mitglied einer teilnehmenden Nichtregierungsorganisation) persönlich abgeschnitten, einzeln in kleinen Plastikbeuteln gesammelt und per Kurier zu HEAL geschickt, wo sie eine Nummer erhielten. Das Labor sammelte die Proben anonym ein. Eine schriftliche Einverständniserklärung lag von allen Testpersonen vor.

<sup>b</sup> Von 266 Proben fielen 23 nicht unter diese Kriterien.



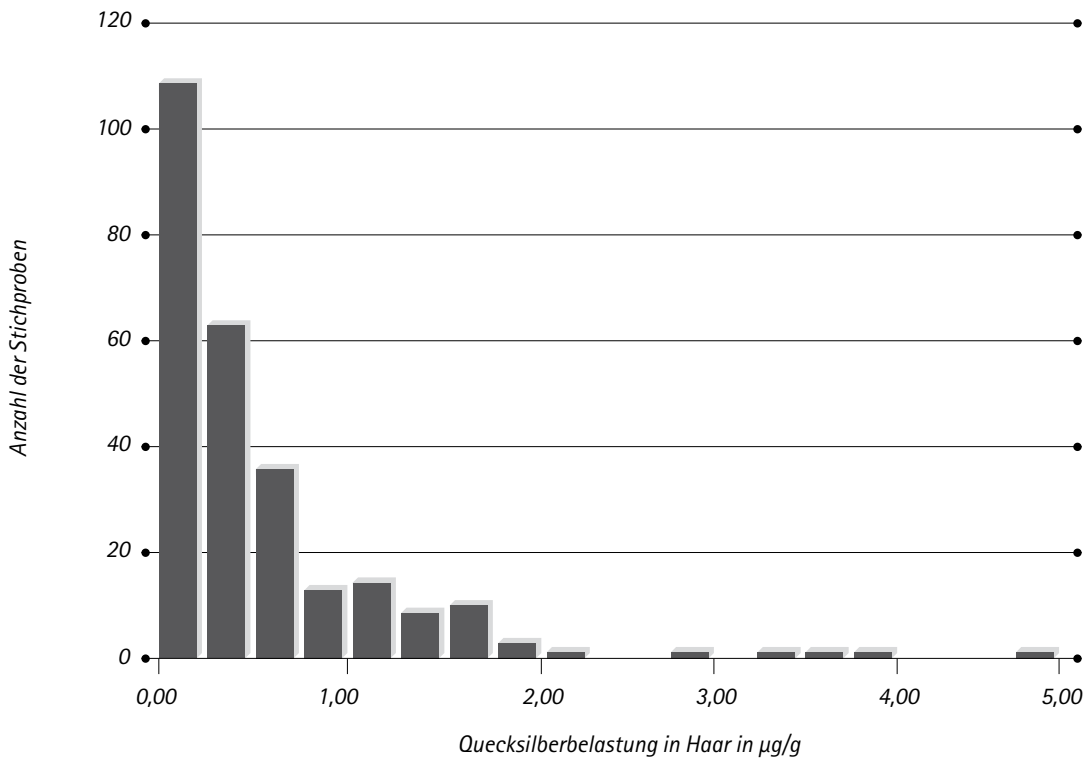


Abbildung 2: Verteilung der Quecksilberwerte in Haaren

Die Höhe der Belastung reichte von nicht nachweisbar bis zu 4,96 Mikrogramm pro Gramm ( $\mu\text{g/g}$ ) oder ppm (Teile pro Million) Quecksilber im Haar.<sup>c</sup> 95 Prozent der freiwillig getesteten Personen hatten nachweisbare Spuren von Quecksilber in ihrem Haar.<sup>d</sup> Die geringste nachweisbare Menge war  $0,05 \mu\text{g/g}$ . Die Werte aller 266 Testpersonen lagen unter dem Höchstwert der WHO von 1990 von  $10 \mu\text{g/g}$  in Haaren<sup>25</sup>. Der US-amerikanische Forschungsrat setzt den vorsichtigsten Standard, oder die geringste tolerierbare Aufnahmemenge mit  $0,7 \mu\text{g/kg}$  Körpergewicht pro Woche, was umgerechnet dem Wert der US-Umweltbehörde EPA von  $1 \mu\text{g/g}$  im Haar entspricht (siehe S. 12: „Festlegung einer 'unbedenklichen' Quecksilberdosis“). In unserer Studie lagen 42 Stichproben (16%) mit ihren Werten über  $1 \mu\text{g/g}$ , deutsche Probanden gehörten nicht dazu. Der Durchschnittswert der Quecksilberbelastung betrug  $0,53 \mu\text{g/g}$  (Abbildung 2).

„Ich wollte an der Untersuchung der Haarproben teilnehmen, weil ich in einem Chemielabor arbeite, wo wir mit Quecksilber Kontakt haben. Ich habe mir schon seit langer Zeit Sorgen gemacht, dass der Kontakt mit Quecksilber nicht gut für meine Gesundheit sein könnte.“

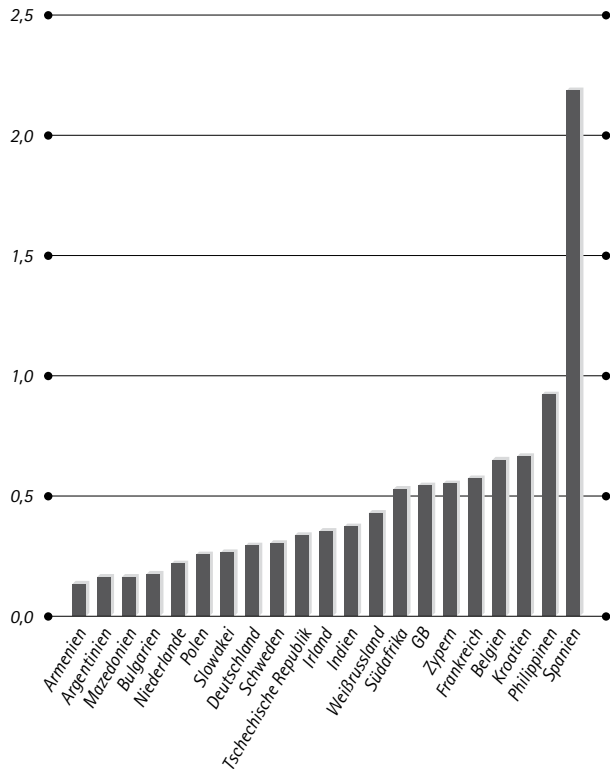
*Maria Toneva arbeitet in einer Chemikalienfabrik in Bulgarien.*

c

Das Labor testete die Gesamtbelastung mit Quecksilber im Haar, einschließlich des organischen und anorganischen Quecksilbers. Siehe das Testprotokoll in Anhang 1.

d

Von den ursprünglich 266 eingesandten Stichproben zeigten 12 Stichproben keine nachweisbare Belastung mit Quecksilber und 2 Stichproben waren nicht groß genug, um eine Analyse durchführen zu können. Daher wurden nur 252 Stichproben für die Interpretation der Ergebnisse verwendet.



**Abbildung 3: Durchschnittswerte von Quecksilber in Haarproben nach Ländern (in µg Quecksilber pro g Haar)**

Zur weiteren Auswertung der Daten im Verhältnis zum Ursprungsland wurden 252 Proben herangezogen, darunter waren 9 Stichproben aus Spanien, die verhältnismäßig hohe Belastungswerte zeigten. Die dortigen Durchschnittswerte lagen bei 2,8 µg/g (Abbildung 3, Anhang 2). Der Durchschnittswert der deutschen Proben lag bei 0,29 µg/g, in einer Spanne von 0,08 bis 0,73 µg/g.

**Erhöhte Werte in Spanien**

Erhöhte Werte bei den spanischen Testteilnehmerinnen stimmen mit den Ergebnissen der „Erweiterten Auswertung von Quecksilberauswirkungen der EU“ überein: „die meisten Menschen, die an den Küsten der Mittelmeerstaaten leben ... haben eine Belastung, die um die Referenzdosis (RfD) liegt“, was 1 µg/g Quecksilber im Haar einer Mutter entspricht. Dies ist eine Dosis, unter der es unwahrscheinlich ist, dass Kinder einen neurologischen Schaden

davontragen werden. Die Europäische Kommission stellt darüber hinaus fest, dass sich die Dosis im Haar in einigen Mittelmeerlandern und in Gegenden in der Arktis, wo Menschen regelmäßig große Mengen Fisch verzehren, über der Höchstgrenze von 10 µg/g in Haaren entspricht. Auf diesem Niveau sind signifikante Auswirkungen auf die Hirnfunktionen des heranwachsenden Fötus festzustellen.<sup>26</sup>



„Die Untersuchungsergebnisse der Stichproben von tschechischen Frauen ergaben keine hohen Werte von Quecksilber. Das liegt möglicherweise daran, dass das Land keinen Zugang zum Meer hat und der Fischkonsum gering ist. Jedoch heißt

das nicht, dass die tschechische Regierung keine verantwortungsvolle Haltung einnehmen sollte und ihre Rolle in der EU wahrnehmen muss, um diese Verschmutzung zu stoppen. Quecksilberverschmutzung ist ein globales Problem und wir müssen ihm mit globalen Instrumenten und Richtlinien begegnen.“

*Jana Hybaskova Parlamentsmitglied, MEP, Europäische Volkspartei (European People's Party), Tschechische Republik*

Verschiedene Untersuchungen in Regionen, deren Bewohner große Mengen Fisch verzehren, haben ergeben, dass dort erhöhte Werte von Quecksilber zu finden sind. Beispielsweise beträgt die Konzentration von Quecksilber in den Haaren von Frauen auf der zu Portugal gehörenden Atlantikinsel Madeira zwischen 1,1 und 54,4 µg/g, mit einem Mittelwert von 9,64 µg/g<sup>27</sup>. Derselbe Mittelwert wurde bei acht Menschen auf Sardinien gefunden, die regelmäßig Thunfisch konsumieren.<sup>28</sup> Die Quecksilberwerte in Haaren von spanischen Testpersonen waren niedriger (der höchste Wert betrug 5 µg/g), deuten aber an, dass die Werte auch hier aufgrund von Fischkonsum höher liegen als in den anderen Ländern. Es könnte aber auch andere Quellen für die Belastung mit Quecksilber geben. Die jüngste Studie aus Spanien zeigt, dass Kinder, die in der Nähe eines Chlor-Alkali Werkes lebten, erhöhte Werte in ihrem Haar aufwiesen. Ihre Werte waren doppelt so hoch wie die der Kinder, die auf der Insel Menorca leben (0,63 µg/g im Gegensatz zu 0,37 µg/g).<sup>29</sup>

Es sind weitere Untersuchungen nötig, um den Grund herauszufinden, warum die Werte der spanischen Frauen in unserer Studie so viel höher sind als die der Frauen aus anderen Ländern. Zum einen könnte die Menge und die Belastung von Fisch in ihrer Ernährung eine Rolle spielen und zum anderen möglicherweise die Belastung am Arbeitsplatz, da alle Frauen in demselben Krankenhaus arbeiten und mit Quecksilber in Berührung kommen. Im Falle einer Belastung am Arbeitsplatz, z.B. durch das Einatmen von Quecksilberdämpfen, könnte das Haar von außen verseucht worden sein. Unsere Analyse hat nicht zwischen einer Belastung mit Methylquecksilber und mit anderen Sorten von Quecksilber im Haar unterschieden.

#### **Trends in der Untersuchung**

Die Untersuchung war bezüglich ihres Umfangs und der Auswahl der Testpersonen begrenzt. In den einzelnen Ländern war die Größe der befragten Gruppe unterschiedlich und die Auswahl der Testpersonen nicht repräsentativ, was Region, Alter oder andere demographische Faktoren angeht. Jedoch konnten trotz dieser Einschränkungen folgende Tendenzen festgestellt werden.

„Ich esse eine Menge Fisch und war überrascht und besorgt, dass das in der Schwangerschaft ein Risiko darstellen könnte. Ich denke, meine Regierung sollte besser über den Quecksilbergehalt in Fisch informieren.“

*Violeta Krstevska ist Krankenschwester in Mazedonien.*

#### **Beziehung zum Fischkonsum**

Bei der weitergehenden Analyse fanden wir heraus, dass Frauen, die regelmäßig verschiedene Arten von Fisch essen, dazu tendieren, höhere Quecksilberwerte im Haar zu haben. Auch Frauen, die häufiger Fisch aus der Region essen, weisen eine erhöhte Belastung mit Quecksilber auf.

Dieses Ergebnis stimmt mit vielen wissenschaftlichen Untersuchungen in der Literatur überein. In Deutschland maß das Robert Koch Institut die Quecksilberwerte im Blut von Erwachsenen. Es wurden bei Personen mit einem regelmäßigen Fischkonsum signifikant höhere Quecksilberwerte festgestellt.<sup>30</sup>

Der Mittelwert der Quecksilberbelastung im Haar von schwedischen Testpersonen lag in unserer Studie bei 0,3 µg/g. Eine wissenschaftliche Untersuchung stellte 2003 im Haar von schwangeren Schwedinnen Quecksilberwerte zwischen 0,07 bis 1,5 µg/g mit einem Mittelwert von 0,35 µg/g fest. Auch hier berichteten die Autoren von einem erhöhten Quecksilberwert bei Frauen, die häufiger Fisch und Meeresfrüchte genossen.<sup>31</sup> Auch eine aktuelle Studie aus den USA zieht ähnliche Schlüsse. Der Mittelwert der Quecksilberbelastung im Haar von schwangeren US-amerikanischen Frauen betrug 0,55 µg/g mit einer Spanne von 0,02 bis 2,38 µg/g.<sup>32</sup>

Das staatliche Gesundheitsinstitut in der Tschechischen Republik, das das Blut von Erwachsenen auf Quecksilberwerte überwacht, stellte 2004 und 2005 fest, dass Frauen leicht erhöhte Werte hatten. Die Quecksilberbelastung ist mit der vergleichbar, die wir in unserer Untersuchung gefunden haben. Die höchsten Werte wurden 2003 gemessen, das Maximum lag bei 1,98 µg/g Quecksilber im Haar. In unserer Untersuchung wiesen tschechische Frauen einen Mittelwert von 0,33 µg/g auf, während der höchste Wert der Quecksilberbelastung 1,58 µg/g<sup>33</sup> betrug.

## Fischkonsum

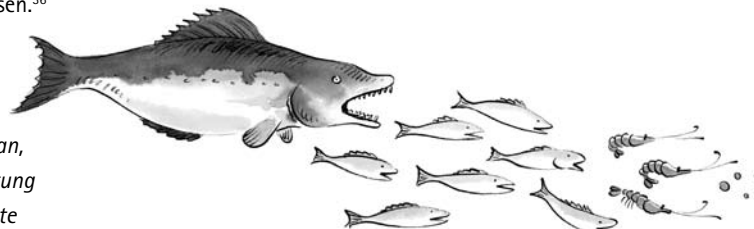
Die größte Belastung mit Methylquecksilber im Menschen basiert auf dem Genuss von belastetem Fisch. Die Bevölkerungsgruppen, die am sensibelsten hierauf reagieren sind Föten, Säuglinge und Kleinkinder. Daher ist der Genuss von Fisch bei schwangeren Frauen, kleinen Kindern und Frauen im gebärfähigen Alter besonders kritisch. Methylquecksilber reichert sich in größeren Raubfischen an, die einen sehr viel höheren Quecksilberwert aufweisen als niedriger in der Nahrungskette stehende Fische.<sup>34</sup>

### Europäische Empfehlungen

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA = European Food Safety Authority) empfiehlt, dass „Frauen im gebärfähigen Alter (besonders diejenigen, die vorhaben, Kinder zu bekommen), Schwangere und stillende Mütter als auch kleine Kinder aus den zahlreichen Fischarten nicht übermäßig häufig Raubfische wie Schwertfisch oder Thunfisch verzehren sollten“.<sup>35</sup> Dieser Empfehlung zufolge veröffentlichte die Europäische Kommission ein Informationsblatt und reagierte damit auf den Bedarf an spezifischeren Hinweisen und konkreten Informationen<sup>e</sup> für besonders sensible Bevölkerungsgruppen. Es empfiehlt, dass Frauen, die schwanger werden könnten, die es sind oder stillen sowie kleine Kinder nicht mehr als eine kleine Portion (weniger als 100 g) eines großen Raubfisches (Schwertfisch, Hai, Marlin und Hecht) pro Woche verzehren sollten. Falls sie eine solche Portion essen, sollten sie auf den Genuss weiterer Fische in derselben Woche verzichten. Auch sollten sie Thunfisch nicht häufiger als zwei Mal pro Woche essen.<sup>36</sup>

Zwischen den EU-Mitgliedsstaaten bestehen große Unterschiede, was die Empfehlungen zum Fischkonsum angeht. Einige Länder haben keine Empfehlungen für sensible Gruppen, während andere Empfehlungen aussprechen, die strikter sind als die der EFSA, dazu gehört z. B. Schweden. In Deutschland wurde bereits 1999 vom Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BGV) eine diesbezügliche Empfehlung veröffentlicht. Das heute zuständige Bundesamt für Risikobewertung (BfR) empfiehlt nach wie vor, dass Schwangere und Stillende den Fischkonsum bestimmter Arten, insbesondere alter und großer Raubfische, wie z. B. Hai, Heilbutt oder Thunfisch, einschränken sollten.<sup>37</sup>

Dabei sollte man bedenken, dass Fisch eine hervorragende Quelle für lebenswichtige Nährstoffe ist. Kleinere Fische, die weiter unten in der Nahrungskette stehen und daher weniger Quecksilber in ihren Körpern anreichern, sind eine gute Quelle für Proteine. Auch versorgen sie den Menschen mit Omega-3-Fetten, die wichtig für die Entwicklung der Nerven, für die Herzfunktion und für eine gute Gesundheit sind. Jedoch kann eine Portion eines Fisches mit einer hohen Quecksilberbelastung zur empfohlenen Maximalbelastung von Quecksilber für einige Tage oder gar Wochen führen. Weitere Details bezüglich verschiedener Fische sowie weitere Hinweise für den Verzehr von Fisch finden sie in der Broschüre zu Quecksilber und Fischverzehr, die sie bei Health Care Without Harm Europe bestellen können ([www.hcwh.org/europe](http://www.hcwh.org/europe)).



*Methylquecksilber reichert sich in Raubfischen an, die so eine wesentlich höhere Quecksilberbelastung aufweisen, als alle niedriger in der Nahrungskette stehende Organismen.*

### Beziehung zum Arbeitsplatz

Dieser Untersuchungsrahmen war zu gering, um einen Zusammenhang zwischen dem berufsbedingten Kontakt mit Quecksilber (beispielsweise durch Produkte, die Quecksilber enthalten und von Pflegepersonal oder Zahnärzten verwendet werden) und der Belastung der Haare aufzuzeigen. Berufstätige im Gesundheitswesen sollten sich jedoch dieses möglichen Zusammenhangs bewusst sein.

„In einigen Ländern in Asien, z.B. in Indien, stellen Berufstätige im Gesundheitswesen den Gebrauch von Quecksilber in Krankenhäusern schrittweise ein. Meine Organisation hat diese Initiative unterstützt und fünf Krankenhäuser in Neu Delhi sind von Quecksilber zu digitalen Geräten übergegangen. Unsere Forderung an die EU lautet, sie sollte alle Quecksilberexporte stoppen. Wir würden es gern sehen, wenn die EU eine führende Rolle spielt, um ein weltweites Verbot zu erreichen.“

*Ratna Singh war die nationale Koordinatorin unserer Untersuchung in Indien. Sie arbeitet mit Toxic Link, einer Organisation, die Mitglied bei Health Care Without Harm ist.*

Eine Reihe von freiwilligen Testpersonen aus dem Gesundheitssektor gab an, täglich Kontakt mit Quecksilber zu haben, was zu einer erhöhten Belastung führen kann. Andere Quellen starker Belastung sind, in der Nähe von Industrieanlagen, die Quecksilber ausstoßen, zu leben oder zu arbeiten, dazu gehören beispielsweise Kohlekraftwerke, Chlor-Alkali-Fabriken, die Quecksilberzellentechnologie nutzen (auch in Deutschland noch vorhanden), oder, außerhalb Europas, in Goldminengebieten zu leben.

### Schlussfolgerungen

Diese kleine Momentaufnahme von HCWH, HEAL und BUND hat gezeigt, dass in der Mehrheit der untersuchten Frauen Quecksilber gefunden wurde, und dass ein Zusammenhang zwischen dem Fischkonsum und den Quecksilberwerten im Haar besteht. Diese Ergebnisse sind mit zahlreichen Studien und weiteren Biomonitoring-Ergebnissen bei Menschen vergleichbar, die in Europa und den Vereinigten Staaten durchgeführt worden sind. Die Tatsache, dass in fast allen Proben Quecksilber gefunden wurde, und dass schon kleine Mengen einen Ausschlag für Schädigungen geben können, unterstreicht die Notwendigkeit für die politischen Entscheidungsträger, sofort zu handeln, um die Belastung an Quecksilber, auch bei uns, einzudämmen.

Die Fragen, die in dieser Untersuchung aufgeworfen worden sind, müssen darüber hinaus eingehender durch Biomonitoring auf breiter Bevölkerungsebene untersucht werden. Dabei muss besondere Aufmerksamkeit denjenigen Regionen geschenkt werden, in denen eine höhere Belastung festgestellt wurde, sowie den Arbeitsplätzen, an denen eine Belastung mit Quecksilber besteht.

### Warum wir uns mit der Belastung mit niedrigen Quecksilbermengen beschäftigen sollten

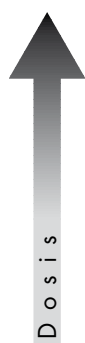
Es gibt eindeutige Hinweise auf Störungen der Gehirnentwicklung durch hohe Mengen an Quecksilber wie in Japan und dem Irak. Fortwährende oder chronische Belastung mit geringen Quecksilbermengen ist dagegen weniger eingehend erforscht als diese akuten Vergiftungen. Dies ist inzwischen eine der wichtigsten Forschungsgebiete im Bereich Quecksilber und Gesundheit, da viele Menschen geringen Mengen von Methylquecksilber ausgesetzt sind, die nicht hoch genug sind, um zu offensichtlichen Symptomen einer Vergiftung zu führen.<sup>38</sup>

e

*Die Kommission nahm eine grobe Rechnung vor, die auf den Werten an Methylquecksilber in Fischen im Verhältnis zu den „Empfehlungen der vorübergehend tolerierbaren wöchentlichen Aufnahme“ (PTWI = Provisional Tolerable Weekly Intake), erstellt von der gemeinsamen Expertengruppe des FAO/WHO für Nahrungszusätze, basiert. Diese Empfehlungen sollten für die Öffentlichkeit von praktischem Nutzen sein. Die PTWI ist der Wert der tolerierbaren Einnahme innerhalb einer Woche, um die Bedeutung der Langzeitbelastung über die Anreicherung im Körper herauszustellen. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, 2003. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen, 61. Sitzung, Rom, 10.-19. Juni 2003. Siehe auch: [www.chem.unep.ch/mercury/Report/JECFA-PTWI.htm](http://www.chem.unep.ch/mercury/Report/JECFA-PTWI.htm)*

## Auswirkungen auf den Fötus

Föten und kleine Kinder entwickeln sich schnell und sind daher durch gesundheitliche Schäden, die Quecksilber anrichten kann, besonders gefährdet. Dazu gehören neurologische Schäden, die zu Verhaltensauffälligkeiten und Lernstörungen führen können.<sup>39</sup>



- Geistige Behinderung
- Koordinationsstörungen & zerebrale Kinderlähmung
- Anfallsleiden/Epilepsie
- Seh- und Hörschwächen
- Verlangsamte Entwicklung
- Sprachstörungen
- Defizite in der Feinmotorik
- Störungen des räumlichen Sehens
- Gedächtnisstörungen
- Hoher Blutdruck

**Abbildung 4: Quecksilber und die Gesundheit von Kindern: Auswirkungen von pränataler Belastung<sup>40</sup>**

„Es gibt Belege dafür, dass Quecksilber eine von fünf chemischen Substanzen ist, von denen geringe Mengen Auswirkungen auf die Entwicklung des Gehirns von Föten haben.“

*Professor Philippe Grandjean, Universität von Süd-Dänemark und Harvard University*

**Neurologische Effekte:** Es wurde nachgewiesen, dass geringe Mengen von Methylquecksilber bei schwangeren Frauen Auswirkungen auf den Fötus haben.<sup>41</sup> In einem großen Bericht über die untersuchten Zusammenhänge zwischen Quecksilber und Gesundheit, die von der US National Academy of Sciences durchgeführt wurden, heißt es:

*„Eine chronische Belastung im Mutterleib mit geringen Mengen Methylquecksilber über belasteten Fisch wird in Zusammenhang gebracht mit [...] schlechtem Abschneiden in neurologischen Tests und Verhaltenstests, insbesondere bei Aufmerksamkeitstests, Mängeln in der Feinmotorik, der Sprache, der räumlichen und visuellen Fähigkeiten (z. B. Zeichnen) sowie des verbalen Gedächtnisses.“*

Der Bericht beschäftigt sich mit drei großen epidemiologischen Studien. Zwei dieser Studien, eine wurde auf den Färöer-Inseln und eine weitere in Neuseeland durchgeführt, stellten diesen Zusammenhang fest. Diese Auswirkungen wurden durch die Studie auf den Seychellen nicht bestätigt. In allen Studien resultierte die Belastung mit Methylquecksilber aus dem Fischkonsum der Mütter.<sup>42</sup>

In einer anderen Studie, die auf den Färöer-Inseln die Auswirkungen nervengesteuerter Verhaltensweisen bei 878 Kindern im Alter zwischen 7 und 14 Jahren untersuchte, wurde Folgendes festgestellt: Die pränatale Belastung mit Methylquecksilber wird „signifikant mit Mängeln in Motorik, Aufmerksamkeit und in Sprachtests in Verbindung gebracht.“ Bei einer postnatalen Belastung wurden keine Auswirkungen festgestellt. Die Studie zog die Schlussfolgerung, „dass die Auswirkungen auf die Gehirnfunktionen, die mit pränataler Belastung mit Methylquecksilber in Verbindung gebracht werden, daher multifokal und anhaltend“ seien.<sup>43</sup>

**Auswirkungen auf das Herz-Kreislaufsystem:** Zwei jüngeren epidemiologischen Studien zufolge besteht eine Verbindung zwischen geringen Mengen von Methylquecksilber und ungünstigen Auswirkungen auf das Herz-Kreislaufsystem.<sup>44</sup> Die US National Academy of Sciences kommt zu dem Schluss, dass es zusätzlicher Studien bedarf, um die Auswirkungen einer Belastung mit Methylquecksilber auf den Blutdruck und die Herz-Kreislauf-funktionen in verschiedenen Lebensstadien besser beschreiben zu können. Die Europäische Kommission stellt nach jüngeren Erkenntnissen fest, dass Quecksilber aus Fisch und Meeresfrüchten das Entstehen von Herzerkrankungen fördern oder die Veranlagung dazu schaffen könnte.<sup>45</sup>

## Auswirkungen auf die breite Bevölkerung

Es ist wichtig, zwischen einem individuellen Risiko und einem Risiko auf breiter Bevölkerungsebene zu unterscheiden. Geringe neurologische Auswirkungen durch kleine Mengen Quecksilber, die zu gering sind, um für das einzelne Kind gesundheitsgefährdend zu sein, können wichtig werden, wenn man die Bevölkerung als Ganzes betrachtet.<sup>46</sup>

- In einer jüngeren Analyse von drei epidemiologischen Studien wurde festgestellt, dass eine pränatale Belastung mit Quecksilber, die zu einer Quecksilberkonzentration im Haar der Mutter zum Zeitpunkt der Geburt von 1 µg/g führen kann, ausreicht, um den Intelligenzquotienten (IQ) des Neugeborenen um 0,7 Punkte zu mindern.<sup>47</sup>
- In einer kürzlich veröffentlichten Studie aus den USA wurden die Quecksilberwerte im Haar der Mutter zum Zeitpunkt der Geburt mit der Wahrnehmungsfähigkeit des Kindes im Alter von sechs Monaten in Beziehung gesetzt. Kinder von Müttern, deren Quecksilberwerte im Haar über 1,2 µg/g lagen, erzielten geringere Wertungen in Wahrnehmungstests als diejenigen, deren Mütter Werte unter 1,2 µg/g hatten. Die höchsten Werte in diesen Tests erzielten jedoch die Kinder von Müttern, die trotz hohen Fischkonsums geringe Quecksilberwerte hatten, während die niedrigsten Testwerte bei Kindern vorkamen, deren Mütter zwar wenig Fisch gegessen hatten, deren Quecksilberwerte jedoch trotzdem hoch waren.<sup>48</sup> Die Autoren der Studie empfahlen, „dass Frauen auch während der Schwangerschaft weiter Fisch essen sollten, jedoch auf jene Arten zurückgreifen sollten, die eine geringere Quecksilberbelastung haben“.
- Die Belastung mit neurotoxischen Chemikalien wie Blei und Methylquecksilber könnte die Anzahl der Kinder mit überdurchschnittlichen Intelligenzquotienten (IQ Werte über 130 Punkte) senken, aber ebenso die Anzahl der Kinder mit einem IQ unter 70 Punkten steigern.<sup>49</sup>
- Eine Untersuchung von 2005<sup>50</sup> zeigt, dass in den USA zwischen 300 und 600.000 Kinder einen Quecksilberwert von über 5,8 µg/g im Nabelschnurblut haben, ein Wert, der zu einer Verringerung des IQ-Wertes führen kann<sup>51</sup>;

bei dieser Belastung können auch andere Auswirkungen auf die Gehirnentwicklung mit ähnlichen Ergebnissen auftreten. Eine Möglichkeit, die schädlichen Auswirkungen von Methylquecksilber zu erhöhen, ist der Verlust von Arbeitsproduktivität, die die Studie auf jährlich 8,7 Milliarden US\$ (in der Spanne von 2,2 bis 43,8 Milliarden US\$) schätzt.

Scheinbar geringe Auswirkungen auf die Gehirnentwicklung können daher einen einschneidenden Effekt für die gesamte Bevölkerung haben.

Die Ergebnisse unserer Studie über die Belastung von Frauen im gebärfähigen Alter zeigen, dass Frauen zu viel Quecksilber im Körper haben. Andere Studien belegen, dass die Bevölkerung insgesamt einer Quecksilberbelastung ausgesetzt ist. Somit kann die Bevölkerungsgruppe, die einer Belastung über einem klinisch gefährlichen Niveau ausgesetzt ist, sehr groß sein.

Die aktuellsten Daten<sup>52</sup> legen nahe, dass neurotoxische Auswirkungen auftreten können, auch wenn die Belastung mit Methylquecksilber wesentlich unter der Dosis liegt, die in den USA als „unbedenklich“ gilt. In einer Studie zur Folgenabschätzung unterstützt die Europäische Kommission die Sichtweise, dass eine weitergehende Begrenzung der Belastung positive Auswirkungen habe, dies gelte sogar für Werte, die zurzeit unter den „ungefährlichen“ zulässigen Höchstwerten lägen: *„Obwohl Auswirkungen auf diesem Niveau wahrscheinlich weniger gravierend sind als eine stärkere Belastung, könnte es dennoch von Vorteil sein, auch für die Bevölkerungsgruppen die Belastung zu verringern, deren Belastung sich unter den derzeitigen RfD/PTWI Niveaus befindet.“*<sup>53</sup>

Die Tendenz, dass negative Auswirkungen auf die Gesundheit bei immer niedrigeren Mengen auftreten, zeigt, dass wir möglichen Problemen vorbeugen müssen, anstatt erst im Nachhinein zu reagieren: Es besteht dringender Handlungsbedarf, auf der Basis *„neuer, vorsorgender Ansätze, die die einmalige Empfindlichkeit des sich entwickelnden Gehirnes einbeziehen“*<sup>54</sup>

## 2 Ursachen der Quecksilberverschmutzung

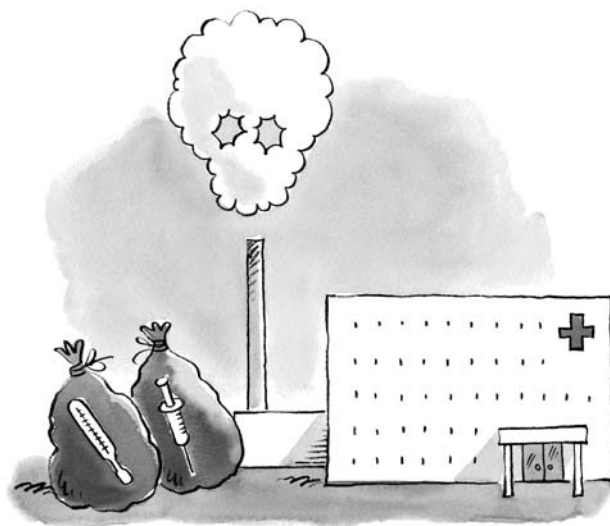
Die größte Quelle für die Abgabe von Quecksilber an die Atmosphäre sind derzeit Kohlekraftwerke. Die Chlor-Alkali-Industrie, der größte Einzelverbraucher für Quecksilber in Europa, hat über Jahre viele Tonnen Quecksilber in die Gewässer abgeleitet und damit zur Belastung von Fischen beigetragen.<sup>55</sup> Allerdings bedeutet die weit verbreitete Verwendung von Quecksilber in Amalgamfüllungen, dass in Zukunft Krematorien die größte Verschmutzungsquelle werden können. Auch Krankenhäuser mit Müllverbrennungsanlagen tragen zur Verunreinigung in hohem Maße bei. Obwohl die Verschmutzung sinkt, da die Anzahl der Müllverbrennungsanlagen in Krankenhäusern reduziert wird, herrscht im Gesundheitswesen die Sorge, dass die Verwendung von Quecksilber in medizinischen Produkten Patienten und andere sensible Gruppen gefährdet.

Ungefähr 70 Prozent der Umweltbelastung mit Quecksilber wird durch den Menschen verursacht, u.a. durch eine Anzahl industrieller Prozesse: Verbrennung von Kohle, Verbrennung oder Entsorgung von Produkten, die Quecksilber enthalten, Verwendung von Quecksilber zur Produktion von Chlor in der Chlor-Alkali-Industrie, die Herstellung von Zink, Stahl oder anderen Metallen, Herstellung von Zement, in der Bergbauindustrie und im Produktrecycling. Quecksilber wird in verschiedensten Industrie-, Konsum- und medizinischen Produkten verwendet.

Darüber hinaus wird es in die Umwelt durch natürliche Phänomene wie Vulkanausbrüche, Abbau von Mineralien oder Verdunstungsprozesse aus den Böden abgegeben.

### Quecksilberhaltige Produkte im Überblick<sup>f</sup>:

- Leuchtstofflampen und Batterien
- medizinische Geräte (z.B. Thermometer, Blutdruckmessgeräte [Sphygmomanometer])
- Laborchemikalien, Konservierungsstoffe in einigen Impfstoffen und pharmazeutischen Produkten sowie Amalgamfüllungen<sup>56</sup>
- verschiedene Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsmessgeräte (Barometer, Hygrometer, Flammenmessfühler)



Abfälle aus Krankenhäusern tragen zur Quecksilberbelastung bei.

<sup>f</sup>

Eine sehr detaillierte Liste von Quecksilber in Produkten liegt vor. Siehe: *The European Commission, DG Enterprise: Risks to Health and the Environment Related to the Use of Mercury Products*. Bereitgestellt von Risk & Analysts Limited, Norfolk. J372/Mercury. August 2002, Anhang Nr. 3.



## Quecksilberverwendung

In Europa wird die größte Menge an Quecksilber in Chlor-Alkali-Werken verwendet, an zweiter Stelle steht die Verwendung für Amalgamfüllungen mit jährlich 90t<sup>57</sup>. Andere bedeutende Nutzungen liegen in medizinischen Mess- und Kontrollbereichen, dazu gehören Thermometer und Blutdruckmessgeräte<sup>58</sup> (Abbildung 5).

Die letzte verbleibende Quecksilbermine in Europa, MAYASA, befindet sich in Almaden, Spanien. Sie stellte 2003 die Förderung von Quecksilber ein und wird sie vermutlich nicht wieder aufnehmen<sup>61</sup>, fährt jedoch mit dem Handel von Quecksilber auf dem freien Markt fort. Mayasa hat eine Vereinbarung mit der europäischen Chlor-Alkali-Industrie, den Überschuss an Quecksilber aus deren Werken<sup>62</sup> aufzukaufen und wiederzuverkaufen. Europa ist weltweit der Hauptexporteur für Quecksilber mit Käufern in den Entwicklungsländern; die jährliche Exportmenge betrug in den letzten Jahren 1000t netto.<sup>63</sup> Große Mengen Quecksilber, die sich im Moment auf dem europäischen Markt befinden, stammen aus stillgelegten Chlor-Alkali-Werken und aus Quecksilber, das aus Abfällen und anderen Quellen wiedergewonnen wurde.

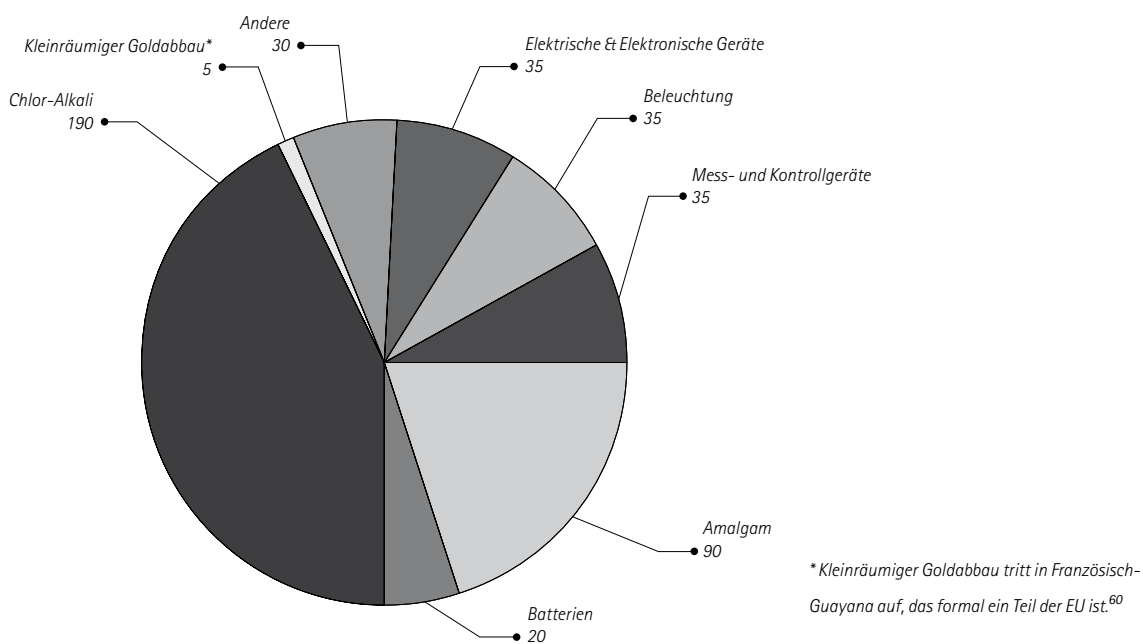


Abbildung 5<sup>59</sup>: Quecksilberverbrauch in Tonnen pro Jahr



Der Gebrauch von Quecksilber hat sich in den letzten 50 Jahren verdreifacht.

### Quecksilberemissionen in die Luft

In der EU ist die Kohleverbrennung die größte Quelle für die Abgabe von Quecksilber in die Luft<sup>64</sup>, da Quecksilber ein Spurenelement von Kohle ist. An zweiter Stelle stehen die Zementproduktion und die Abfallverbrennung, wie die von medizinischen Abfällen und normalem Haushaltsmüll (Abbildung 6). Asche aus Verbrennungen und Abfälle auf Müllhalden stellen darüber hinaus eine weitere mögliche Belastungsquelle für Boden und Wasser dar.

*„Gesundheitseinrichtungen sind eine der wichtigsten Quellen für die Abgabe von Quecksilber in die Atmosphäre aufgrund der Verbrennung von medizinischen Abfällen.“*

WHO<sup>65</sup>



„Quecksilber wird häufig in medizinischen Einrichtungen verwendet. Thermometer und Blutdruckmessgeräte enthalten Quecksilber, ebenso wie viele Batterien für den medizinischen Gebrauch, Leuchtstoffröhren und elektronische Schalter. Quecksilberverbindungen befinden sich auch in Konservierungsstoffen, Fixativen und Reagentien, die sehr häufig in medizinischen Labors verwendet werden. Unter der Sowjetregierung gab es Verordnungen für alle zu entsorgenden quecksilberhaltigen Produkte, die in einem geeigneten Werk recycelt werden mussten. Im Moment gibt es solche Verordnungen in Armenien nicht.“

*Emma Anakhasyan, Armenische Frauen für Gesundheit und eine gesunde Umwelt (The Armenian Women for Health and Healthy Environment), Armenienpublik*

## Fallbeispiel: Quecksilberfreie Krankenhäuser

Die EU hat in den letzten Monaten eine Verordnung auf den Weg gebracht, um quecksilberhaltige Thermometer und andere Messgeräte zu verbieten. Auf nationaler Ebene haben verschiedene EU-Länder einschließlich Frankreich (1999), Schweden (1992), Dänemark (1994) und die Niederlande (2000) die Nutzung von Quecksilberthermometern sowohl für Konsumenten als auch für das Gesundheitswesen verboten. Krankenhäuser in Österreich wie der Wiener und der Steirische Krankenhausverband haben freiwillig Quecksilberthermometer und Blutdruckmessgeräte von ihren Stationen entfernt, und ihre eigenen Einkaufsrichtlinien verbieten ihnen die Anschaffung von Produkten, die Quecksilber enthalten. In Deutschland hat der BUND zusammen mit HCWH und der European Academy for Environmental Medicine (EAEM) die Initiative Schadstofffreies Krankenhaus gestartet. Sie bietet Unterstützung für Krankenhäuser, die in Zukunft die Verwendung von Materialien und Medizinprodukten mit schädlichen Inhaltsstoffen reduzieren möchten. Der Fokus der Initiative liegt augenblicklich auf der Reduktion von PVC- und weichmacherhaltigen Produkten, quecksilberhaltige Produkte sollen später einbezogen werden.

Bestrebungen, Quecksilber zu reduzieren, entwickeln sich in wachsendem Maße auch in Ländern außerhalb Europas und in anderen Industrienationen.

In den Philippinen bemüht sich eine Anzahl von privaten und öffentlichen Krankenhäusern darum, Quecksilber aus dem Gesundheitswesen zu eliminieren. Die philippinische Gesundheitsbehörde initiierte eine landesweite Inventur über Bestand und Kosten vorhandener Quecksilberthermometer und Blutdruckmessgeräte. Das Land strebt eine Verordnung für den Gebrauch von Quecksilber an und schlägt Lösungswege vor, um die Verunreinigung durch Quecksilber in Krankenhausabfällen zu verringern. Dabei liegt das Hauptaugenmerk auf den Kosten und möglichen Alternativen.

In Lateinamerika hat sich die Stadtregierung von Buenos Aires, Argentinien, dazu verpflichtet, 33 Krankenhäuser in quecksilberfreie Einrichtungen zu verwandeln. Auch diverse andere argentinische Krankenhäuser streben eine quecksilberfreie Gesundheitsfürsorge an. Auch in Sao Paulo, Brasilien, haben sich 14 Krankenhäuser dazu verpflichtet, zukünftig auf Quecksilber zu verzichten. In Kuba hat die Regierung dafür gesorgt, dass quecksilberhaltige Blutdruckmessgeräte durch barometrische Geräte ersetzt werden. Vier Krankenhäuser in Delhi, Indien, mit einer Kapazität zwischen 180 und 600 Betten, sind dazu übergegangen, statt Quecksilberthermometern sicherere Alternativen zu nutzen.

Während Entwicklungsländer Schritt für Schritt aus der Nutzung quecksilberhaltiger Geräte aussteigen, gefährdet der Export quecksilberhaltiger medizinischer Geräte, sei es durch Handel oder durch „wohltätige“ Spenden, die Bemühungen, den dortigen Wechsel zu unbedenklieheren Alternativen zu vollziehen.



In Europa ist die Belastung durch die Verbrennung von Krankenhausabfällen in den letzten fünf Jahren gesunken. Der Grund dafür ist die strengere Gesetzgebung zur Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU/IPPC Richtlinie). Noch stärker beruhte die Senkung darauf, dass eine Anzahl progressiver europäischer Länder (Dänemark, Österreich, Schweden, Niederlande, Frankreich, Deutschland) Messgeräte mit Quecksilber durch sicherere Alternativen ersetzt hat.

### Quecksilberemissionen ins Wasser

Quecksilber gelangt auch durch Abwässer verschiedener Industriezweige in die Umwelt. Die Chlor-Alkali-Industrie stellt dabei einen wichtigen Vertreter dar. Es ist umfangreiche Literatur zu

diesem Thema vorhanden, die schwere Belastungen, z. B. von Sedimenten, Fischen und Meeressäugern belegt. Eine weitere wichtige Quelle ist der Abfall aus Zahnarztpraxen, der Amalgam beinhaltet. Quecksilber wird unter der Wasser-Rahmenrichtlinie (*Water Framework Directive*<sup>68</sup>) als eine prioritär gefährliche Substanz klassifiziert. Alle Einleitungen müssen daher eingestellt und dort, wo Verluste nicht verhindert werden können, muss Quecksilber durch andere Stoffe ersetzt werden. Das Quecksilber aus verschiedenen Abfallkreisläufen (weggeworfene Produkte, Müllhalden, Abwässer aus der Industrie) landet im Klärschlamm, der in der Landwirtschaft als Dünger verwendet wird. Ist dieser mit Quecksilber belastet, führt dies zur Verseuchung des Bodens und findet über Pflanzen und Tiere Eingang in die Nahrungskette.

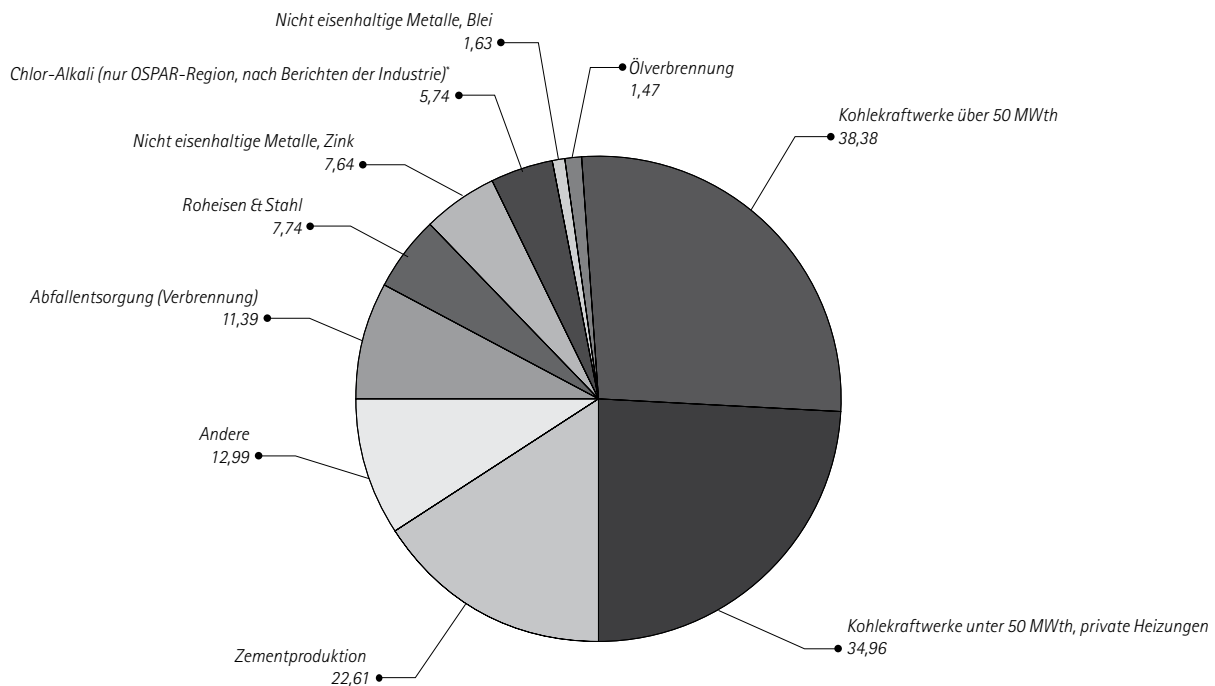


Abbildung 6: Quellen der Quecksilberemissionen in die Luft in Europa<sup>g</sup>, (Tonnen pro Jahr, 2000)<sup>66</sup>

<sup>g</sup>

Nur im OSPAR-Geltungsbereich<sup>67</sup>: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Monaco, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Rumänien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Schweden, Schweiz, Tschechische Republik, Ungarn und Zypern.



*Krematorien gehören in Europa zu den Hauptquellen von Quecksilberabsonderungen in die Luft.*

### **Belastungen durch das Gesundheitswesen**

Amalgamfüllungen sind innerhalb der EU nach der industriellen Nutzung für die Herstellung von Chlor der zweitgrößte Verwendungszweck für Quecksilber. Es wurden 2005<sup>69</sup> 90 t verbraucht. Auch gehören sie zu den Hauptemissionsquellen aus zahnmedizinischen Praxen und Krematorien. Außer der Kohleverbrennung gehören Krematorien zu den wichtigsten Quellen der Luftverschmutzung mit Quecksilber in Europa. Dennoch gibt es in der Europäischen Gemeinschaft zurzeit kein Gesetz, das die Belastung durch Krematorien EU-weit regelt.<sup>h</sup>

„Nach einem Bericht für die OSPAR-Kommission, werden in Großbritannien jährlich 7,41 t Quecksilber aus Amalgamfüllungen ins Abwasser, in die Atmosphäre oder in den Boden entsorgt, während weitere 11,5 t dem Recycling oder der Abfallentsorgung in Kliniken zugeführt werden. Zusammen ist das Quecksilber, das in Amalgamfüllungen und in Labor- sowie medizinischen Geräten vorhanden ist, für ungefähr 53 Prozent der gesamten Quecksilberemission verantwortlich.“<sup>70</sup> Amalgamfüllungen, deren Quecksilber in Krematorien freigesetzt werden, summieren sich im Moment zu 16 Prozent des Ausstoßes in Großbritannien.<sup>71</sup> Schätzungsweise wird im Jahr 2020 die Emission durch

Krematorien die wichtigste Quelle für Quecksilberemissionen in Großbritannien sein.<sup>72</sup>

Die Auswirkungen von Quecksilber in Zahnfüllungen auf die Gesundheit sind noch immer umstritten. Eine Belastung mit Quecksilberdampf kann dann auftreten, wenn Amalgamfüllungen entfernt oder eingesetzt bzw. ersetzt werden, aber ebenso beim Kauen, wenn sich im Mund Amalgamfüllungen befinden. Zudem verbleibt das Quecksilber aus Füllungen schließlich in der Umwelt, entweder durch das Abwassersystem oder durch Verbrennung in Krematorien und endet damit letztendlich in der Nahrungskette. Viele ungefährliche Alternativen sind kommerziell erhältlich und werden in einigen Ländern, darunter Schweden, sogar gefördert.

Auch Thermometer sind in Europa wichtigste Quellen für die Belastung des Abfalls. Sie tragen zu 80-90 Prozent des Quecksilbers bei, das in Messgeräten verwendet wird (von 33 t Quecksilber in Messgeräten).<sup>73</sup>

### **Globale Verbreitung von Quecksilber in der Umwelt**

Quecksilber gelangt in verschiedenen Formen in die Umwelt. Der größte Anteil der Abgabe an die Luft geschieht durch gasförmiges, elementares Quecksilber, das von der Emissionsquelle in weit entfernt liegende Regionen der Welt transportiert werden kann. Die restlichen Emissionen geschehen in Form von gasförmigem anorganischen, ionischen Quecksilberformen (wie z. B. Quecksilberchlorid) oder gebunden an ausgestoßene Partikel. Diese Formen der Chemikalie haben eine kürzere Halbwertszeit in der Atmosphäre und setzen sich auf Land oder Wasser innerhalb eines Radius von etwa 100-1 000 km von ihrer Quelle wieder ab. Auch Meeresströme in den Ozeanen sind für einen weit reichenden Transport von Quecksilber verantwortlich.<sup>74</sup>

<sup>h</sup>

*Ländern, die die OSPAR-Konvention unterschrieben haben, wurde empfohlen, die Absonderung zu reduzieren, außerdem haben einige andere EU-Mitgliedsstaaten bereits ähnliche Richtlinien auf nationaler Ebene verabschiedet.*

Quecksilber, aus welcher Quelle auch immer in die Umwelt abgegeben, ist sehr mobil und kann sich im Boden, im Wasserkörper und den Meeresbodensedimenten ablagern. Im Boden und im Wasser verwandeln Mikroorganismen das elementare Quecksilber in das giftigere Methylquecksilber, das von Wasserpflanzen und -tieren über die Oberfläche oder die Nahrung aufgenommen wird. Methylquecksilber kann in Organismen angereichert (Bioakkumulation) und in seiner Konzentration über jede Stufe der Nahrungskette zunehmen (Biomagnifikation), was besonders für die Nahrungskette im Wasser zutrifft.<sup>75</sup>

Als ein grenzüberschreitender Schadstoff kann Quecksilber weltweit in Regionen transportiert werden, die von seiner Quelle weit entfernt liegen. Dies hat auch zu der Verseuchung von Regionen geführt, die geringe oder gar keine Quecksilberquellen aufweisen, wie z. B. die Arktis.<sup>76</sup> Schweden hat beispielsweise sehr erfolgreich die Nutzung von Quecksilber im Land reduziert, wird aber immer noch aus der Luft hoch belastet. Die schwedische Umweltbehörde EPA hat geschätzt, dass die Ablagerungen pro Jahr 4,2 t betragen, wovon das meiste Material durch atmosphärischen Transport über weite Strecken, hauptsächlich aus Europa, aber auch aus anderen Teilen der Erde, kommt.<sup>77</sup>



Wie gelangt Quecksilber in den Fisch?

Eine weitere Quelle für Quecksilber (und andere organische Dauergifte) wird in der Zukunft wahrscheinlich die Wiederfreisetzung von Methylquecksilber aus Eis sein, resultierend aus dem Schmelzen der Polkappen und der Gletscher aufgrund des Klimawandels.

### Alternativen zu Quecksilber sind verfügbar

Es gibt verschiedene Strategien, um die Belastung mit Quecksilber zu reduzieren. Die effektivste ist es, aus der Verwendung von Quecksilber in Produkten und industriellen Prozessen schrittweise auszusteigen.

„Alle Krankenhäuser und andere Gesundheitseinrichtungen in Schweden haben zu quecksilberfreien Geräten gewechselt. In Schweden ist es seit 1992 verboten, quecksilberhaltige Thermometer und andere Messgeräte zu kaufen, zu verkaufen und zu produzieren. Dazu gehören auch Sphygmomanometer (Blutdruckmessgeräte mit einer aufblasbaren Manschette). Als Teil einer freiwilligen Umweltschutzmaßnahme aller Einrichtungen des Gesundheitswesens wurden alle Geräte, die Quecksilber enthielten, eingesammelt und durch Apparate ersetzt, die ohne Quecksilber funktionieren. Ärzte und das Pflegepersonal halten die quecksilberfreien Alternativen für sehr akzeptabel. Heutzutage kennen die jungen Ärzte und die Krankenpfleger nichts anderes mehr.“

*Ingrid Eckerman, Schwedische Ärzte für die Umwelt (Swedish Doctors for the Environment), Schweden*

## Alternativen im Überblick

**Kohlekraftwerke** – alternative erneuerbare Energiequellen; Kontrolle der Quecksilberemission; Nutzung von quecksilberarmer Kohle, Reinigung der Kohle oder Wechsel zu saubereren Brennstoffen<sup>78</sup>

**Chlor-Alkali-Werke** – Ersatz der Quecksilbertechnologie durch verschiedene Membrantechnologien<sup>k</sup>

**Thermometer** – elektronisch; Glas, das Gallium-, Indium- oder Zinn-Legierungen oder andere Flüssigkeiten wie Alkohol enthält

**Sphygmomanometer** – mechanisch ohne Flüssigkeit arbeitende Blutdruckmessgeräte, automatisch, halb-automatisch

**Amalgamfüllungen** – Verbundwerkstoffe (polymere kunstharzbasierte Materialien), Keramik, Zirkonoxid, Compomere (modifizierte Verbundwerkstoffe und vorgefertigte Keramikkegel, um die Schrumpfung der Füllungen zu reduzieren)

**Quecksilber in Impfstoffen** – Thiomersal kann als Konservierungsstoff in einfach- oder mehrfachdosierten Impfstoffen, wie sie in Industrieländern genutzt werden, verhältnismäßig leicht ersetzt, reduziert oder vermieden werden. Sowohl die USA als auch Europa haben begonnen, seine Verwendung schrittweise einzustellen. Jedoch ist das schwieriger in Ländern des Südens, weil Extraktoren entstehen, da die Substanz gekühlt werden muss.

**Elektrische und elektronische Geräte** – es gibt Alternativen für alle Arten von Geräten, mit Ausnahme von Lampen, wo zurzeit nur für wenige Nutzungsarten ein praktikabler Ersatz für Quecksilber zur Verfügung steht.<sup>79</sup>



### Quecksilber im Gesundheitswesen

**Thermometer.** Elektronische Thermometer mögen teurer sein, da jedoch Glasthermometer häufiger zerbrechen, werden die Kosten auf lange Sicht vergleichbar sein.

**Sphygmomanometer.** Blutdruckmessgeräte sind ein kritisches Thema, da sie eine große Menge Quecksilber pro Gerät enthalten (80–100g pro Gerät, während Thermometer nur 1g pro Stück enthalten). Geht das Gerät kaputt, ist die Gefahr verhältnismäßig groß. Sowohl Quecksilber-, als auch mechanische, flüssigkeitsfreie Blutdruckmessgeräte sind seit ungefähr 100 Jahren in Gebrauch. Beide Gerätetypen müssen gewartet und geeicht werden, um präzise Ergebnisse zu erzielen. In Schweden, Dänemark, Österreich und den Niederlanden sind ausschließlich positive Erfahrungen mit quecksilberfreien Geräten gemacht worden.<sup>80</sup> Und schließlich können quecksilberfreie Blutdruckmessgeräte das Risiko einer Quecksilberbelastung für Patienten, Pflegepersonal und Umwelt stark reduzieren.<sup>i</sup>

**Amalgamfüllungen.** Es existieren bereits Alternativen zu Amalgamfüllungen und werden in einigen nordeuropäischen Mitgliedsstaaten zunehmend verwendet. Schätzungen zufolge enthalten in Schweden weniger als sechs Prozent aller neuen Zahnfüllungen Quecksilber.<sup>81</sup> Quecksilber als Füllmaterial für Zähne durch anderes Material zu ersetzen wäre wesentlich einfacher und kostengünstiger, als Technologien einzusetzen, um die Quecksilberabgabe von Krematorien zu reduzieren. Allerdings müssen die Patienten auf die mit anderen Dentalersatzstoffen verbundenen Probleme hingewiesen werden.



„Ich arbeite acht Stunden am Tag als Zahnarzthelferin. Ich habe mich dafür entschieden, mich testen zu lassen, weil ich die Amalgamfüllungen vorbereite. Ich trage Handschuhe und kläre die Patienten über die Risiken und ihre Alternativen auf. Wollen Sie eine Amalgamfüllung oder eine quecksilberfreie Füllung, die ein bisschen teurer ist?“

Natasa Trajkovska, 26, Zahnarzthelferin, Mazedonien



<sup>i</sup>

Mehr Informationen finden Sie in der HCWH-Broschüre über Quecksilber und Gesundheitsvorsorge und den Ersatz für quecksilberhaltige Sphygmomanometer, zu beziehen bei HCWH Europe ([www.hcwh.org/europe](http://www.hcwh.org/europe))



# 3 Maßnahmen zum Schutz vor Quecksilberbelastung

Es sind Jahrzehnte vergangen, seitdem die tragischen Giftunfälle in Japan und dem Irak zum ersten Mal zeigten, wie anfällig das Gehirn von Föten für die Giftigkeit von Quecksilber ist. Es ist länger als sieben Jahre her, dass die Ergebnisse einer Langzeitstudie auf den Faroer-Inseln, mitfinanziert durch die Europäische Kommission, überzeugend darstellten, dass bereits eine geringe Quecksilberbelastung im Mutterleib zu Gehirnschäden des Kindes führen kann.

Zu wenig ist seitdem passiert. Politische Entscheidungsträger streiten immer noch über den korrekten Grenzwert, und während die Quecksilberemissionen in einigen Ländern reduziert worden sind, scheint die globale Quecksilberemission anzusteigen.<sup>j</sup>

Immerhin hat die Herausforderung, die Quecksilberbelastung zu reduzieren, einen steigenden Platz auf der politischen Tagesordnung gefunden. Viele Behörden haben weltweit die Giftigkeit des Quecksilbers erkannt und Maßnahmen ergriffen, um die Verschmutzung durch Quecksilber und unsere Belastung dadurch zu verringern sowie den Gebrauch schrittweise zu reduzieren. Noch wichtiger ist die Tatsache, dass die fortschrittlichen Länder sich mit der globalen Gefahr der Quecksilberbelastung beschäftigen. Das Problem ist in seiner ganzen Komplexität erfasst worden. Man hat erkannt, dass es nicht ausreicht, einfach nur die Quecksilberbelastung in dem eigenen Land auf ein tolerierbares Maß zurückzufahren, sondern dass eine langfristige globale Lösung nötig ist.

Die größte Sorge gilt der Verschiebung der Quecksilberbelastung in Richtung der Länder auf der Südhalbkugel. Wissenschaftliche Untersuchungen belegen, dass langlebige Chemikalien sogar diejenigen Regionen gefährden, die weit von den Quellen der Verschmutzung entfernt liegen. Außerdem hat die globale Verschmutzung schwerwiegende Auswirkungen auf Bevölkerungsgruppen, die in ihrer Ernährung von Meerestieren abhängen oder diese gewohnheitsmäßig verzehren, wie z. B. die Inuit der Arktis. Daher sind internationale Maßnahmen nötig, um die Quecksilberbelastung zu bekämpfen. Die Europäische Union nimmt mit ihrer Quecksilberstrategie eine führende Stellung ein, die, ebenso wie das Quecksilberprogramm der Vereinten Nationen (UNEP Mercury Programme) versucht, dieses Problem anzugehen.

## Globale Maßnahmen

Das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP = *United Nations Environmental Program*) hat eine führende Rolle eingenommen, indem es die Länder zusammengebracht hat, um politische Maßnahmen für die Reduktion von Quecksilber zu diskutieren. Auf internationaler Ebene initiierte UNEP eine Bewertung der globalen Quecksilberproblematik<sup>82</sup>, die 2003 in der Gründung eines Quecksilberprogramms innerhalb ihrer Chemikalien-Sektion mündete. Dieses Programm wurde im Februar 2005 durch den Verwaltungsrat (Governing Council) gestärkt (siehe Kasten), der den Bedarf für weitere Maßnahmen in seiner Sitzung vom 05. bis 09. Februar 2007 geprüft hat. Leider konnte man sich noch nicht auf die Annahme eines möglichen rechtlichen Instruments einigen.<sup>83</sup>

### Ergebnisse des UNEP Verwaltungsrates, Februar 2005<sup>84</sup>

- Bericht über Angebot, Handel und Nachfrage von Quecksilber auf dem Weltmarkt
- Unterstützung von Partnerschaften, um die Risiken für Mensch und Umwelt durch Quecksilber zu reduzieren
- Ermutigung von Regierungen, Regierungsorganisationen, Nichtregierungsorganisationen und dem privaten Sektor, sofortige Maßnahmen zu ergreifen, um die Risiken durch Quecksilber in Produkten und Produktionsprozessen für Mensch und Umwelt im globalen Rahmen zu verringern

j

Zwischen 1990 und 2000 stieg die globale Emission um ca. 20 Prozent. Die Emission in Europa sank in demselben Zeitraum um 60 Prozent, obwohl Europa weiterhin ein Netto-„Exporteur“ für die überregionale Quecksilberschmutzung bleibt (d. h. es gibt außerhalb Europas mehr Ablagerungen durch europäische Emissionen als Ablagerungen innerhalb Europas durch Emissionen aus anderen Regionen; Europäische Kommission SEC, 2005 (101).)

Die globale Quecksilberbewertung stellt fest, dass lokale, regionale oder nationale Maßnahmen oft nicht ausreichen, um die Quecksilberbelastung zu bekämpfen. Obgleich einige Länder eine Reihe von Maßnahmen ergriffen haben, waren diese nicht ausreichend und die Quecksilberbelastung bleibt ein Thema, da Quecksilber über weite Strecken transportiert wird. Sogar Länder mit minimaler Quecksilberemission und andere Regionen, die weit von Gebieten industrieller Produktion entfernt liegen, sind in Mitleidenschaft gezogen.

Die Bewertung stellt darüber hinaus fest, dass zwar Industrieanlagen erfolgreich den Ausstoß von Quecksilber reduziert haben, Alternativen zu quecksilberhaltigen Produkten vorhanden sind und verwendet werden, jedoch weniger entwickelte Länder nicht so strenge Quecksilberregelungen haben oder es dort schwer fällt, sie in ausreichendem Maße umzusetzen.

Da die globale Quecksilberbelastung des Menschen vorwiegend vom Fischkonsum herrührt, erfordert die Verschmutzung von Seen, Flüssen und besonders des Meeres Maßnahmen auf globaler Ebene. UNEP ruft die Regierungen daher dazu auf, eine rechtsverbindliche Übereinkunft zu treffen, die das Risiko für Mensch und Umwelt durch die Freisetzung von Quecksilber und seinen Verbindungen vermindert.

Die Weltgesundheitsorganisation hat außerdem ein politisches Papier herausgegeben, in dem sie zu einem schrittweisen Ausstieg aus der Verwendung von quecksilberhaltigen medizinischen Geräten aufruft. Verschiedene Länder beginnen bereits, diesen Vorschlag umzusetzen (Siehe Fallbeispiel quecksilberfreie Krankenhäuser, S. 27).

### EU-Quecksilberstrategie

Die Europäische Union verabschiedete ihre Quecksilberstrategie im Januar 2005. Es handelt sich um eine begrüßenswerte Initiative, die ein breites Spektrum von legislativen, politischen und marktpolitischen Maßnahmen umfasst, mit dem Ziel, die Auswirkungen von Quecksilber zu reduzieren. Die Strategie priorisiert außerdem eine bessere Informationspolitik und Maßnahmen, um diejenigen Bevölkerungsgruppen zu schützen, deren Gesundheit besonders durch Quecksilber gefährdet ist.<sup>85</sup> Leider enthält sie keine EU-Regelung zur angemessenen Sammlung und Entsor-



gung von Quecksilberthermometern und anderen Messgeräten. Auch die Verwendung von Quecksilberbatterien in der Chlor-Alkali-Industrie wird bis 2020 andauern, obwohl die Paris-Kommission (PARCOM/OSPAR)<sup>86</sup> 1990 eine Empfehlung ausgesprochen hatte, den Gebrauch bis 2010<sup>87, k</sup> auslaufen zu lassen.

### Maßnahmen zur Quecksilberreduktion

Die Europäische Union hat bereits eine Anzahl von Maßnahmen umgesetzt, die den Gebrauch von Quecksilber in Produkten des täglichen Gebrauchs einschränken. Diese Einschränkungen sind sehr wirkungsvoll, da sie verhindern, dass zusätzliches Quecksilber auf den Markt kommt und schließlich in die Umwelt gelangt. Andere Maßnahmen richten sich gegen Quecksilber im Abfallkreislauf und in unserer Nahrung.

k

Umwelt- und Gesundheitsorganisationen drängen die EU dazu, dieses Auslaufen bis 2010 zu einer ihrer wichtigsten Prioritäten zu erklären. Jedoch gibt es Widerstand von der europäischen Chlorindustrie, die dieser Empfehlung widerspricht. Sie sagt, sie habe vor, Einrichtungen zur Produktion von Quecksilberzellen umzuwandeln oder zu schließen, wenn es wirtschaftlich günstiger sei. Euro Chlor Mitgliedsfirmen haben sich zurzeit dazu verpflichtet, auf Membrantechnologie umzustellen oder Quecksilberzellen bis 2020 zu schließen (Euro Chlor, 2005).

**Abfall.** Quecksilber wird als gefährlicher Abfall eingestuft und unterliegt daher strikten Regulierungen bezüglich der Entsorgung. Es ist verboten, quecksilberhaltigen Abfall zu verbrennen und, wo möglich, wird Quecksilber aus Abfällen zurückgewonnen. Quecksilberhaltige Amalgamfüllungen aus zahnärztlichen Praxen gelten innerhalb der Europäischen Union als gefährlicher Abfall und müssen den jeweiligen Gesetzen entsprechend entsorgt werden.<sup>88</sup> Weitere Maßnahmen regulieren quecksilberhaltige Abfälle aus Autos und anderen Fahrzeugen.

**Batterien.** Das erste Produkt, das gesetzlichen Beschränkungen unterworfen wurde, waren Batterien. Sie gehörten zu den Produkten, die am meisten Quecksilber beinhalten. 1991 beschloss die EU eine Richtlinie, die den Gebrauch von Quecksilber in Batterien erfolgreich unterband.<sup>89</sup> Eine neue Richtlinie 2006/66, die die erste außer Kraft setzt, verlangt nun darüber hinaus, dass gebrauchte Batterien gesammelt werden.<sup>90</sup>

**Wasser.** Die EU setzte 2000 außerdem durch die Wasser-Rahmenrichtlinie eine große Anzahl von Maßnahmen um, die die Entsorgung von Quecksilber in Wasser, Boden und Klärschlamm reguliert und Quecksilber als prioritär zu reduzierende Substanz einstuft.<sup>91</sup>

**Elektrische und elektronische Geräte.** Der Gebrauch von Quecksilber wird von der Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung von bestimmten gefährlichen Stoffen in Elektro- und Elektronikgeräten (ROHS-Richtlinie), die 2002<sup>92</sup> verabschiedet wurde, eingeschränkt. Ab dem 1. Juli 2006 dürfen elektrische und elektronische Geräte, die neu auf den Markt kommen, eine Anzahl von gefährlichen Stoffen nicht mehr enthalten, dazu gehört auch Quecksilber.<sup>1</sup> Leider sind elektrische und elektronische medizinische Geräte von dieser Richtlinie ausgenommen.

**Elektronikschrott.** Zur selben Zeit wurde die Richtlinie zur Reduzierung von Elektro- und Elektronikschrott (WEEE-Richtlinie) verabschiedet<sup>93</sup>, die von den Herstellern verlangt, ihre eigenen Produkte am Ende ihres Lebenszyklus kostenfrei zurückzunehmen und zu recyceln. Hiermit wird das Konzept der „Herstellerhaftung“ eingeführt, das von der Verwendung gefährlicher Stoffe in Produkten abschreckt, weil dies das Recycling schwieriger und teurer macht.

**Amalgamfüllungen in EU-Mitgliedsstaaten.** Zahlreiche EU-Mitgliedsstaaten wie Dänemark und Schweden haben bereits Initiativen ergriffen, mithilfe freiwilliger und gesetzlicher Maßnahmen schrittweise die Verwendung von quecksilberhaltigen Amalgamfüllungen auslaufen zu lassen. In Deutschland wird lediglich die Art der Legierung durch die Dental-Amalgam-Verordnung geregelt. Das Fehlen eines Verbotes hängt möglicherweise auch damit zusammen, dass die Bundeszahnärztekammer (BZAK) sowie die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) sich immer noch gegen ein generelles Verbot von Amalgam aussprechen. Schweden sorgte für die Kostenneutralität von Amalgamfüllungen im Verhältnis zu anderen Füllstoffen, indem Krankenkassen den Versicherungsschutz dafür einstellen. Alternativen wurden gefördert und durch die Änderung der Versicherungsregelungen finanziell tragbar gemacht. Bisher hatten die Versicherungen die Kosten für Amalgamfüllungen vollständig übernommen und sie damit anderen Füllstoffen gegenüber bevorzugt.<sup>94</sup> Gefährdete Bevölkerungsgruppen wie schwangere Frauen, Kinder und Jugendliche wurden an erster Stelle gegen den Gebrauch von Amalgamfüllungen geschützt.

**Empfehlungen für den Fischkonsum.** Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA = *European Food Safety Authority*) hat Empfehlungen für den Fischkonsum von Frauen im gebärfähigen Alter aufgestellt. Gefolgt wurden sie von einer „Informationsnotiz“, die von der Europäischen Kommission veröffentlicht wurde (siehe S. 20). Jedoch ist es unklar, wie weit nationale und EU-Richtlinien verbreitet und befördert werden. Ausgefüllte Fragebögen der Frauen, die an unserer Haarproben-Studie teilgenommen haben, zeigten, dass viele Frauen wenig darüber wussten und verunsichert darüber waren, welche Fische sie in welchen Phasen ihres Lebens meiden sollten.

---

<sup>1</sup> Zu den anderen Substanzen gehörten Blei, Kadmium, sechswertiges Chrom, polybromierte Biphenyle (PBB) oder polybromierte Diphenylether (PBDE).

## Prioritäten der EU-Quecksilberstrategie:

**1. Reduktion der Quecksilberemissionen**, z.B. durch Umsetzung und Kontrolle von Maßnahmen, die von den Verursachern verlangen, ihre Emissionen angemessen zu kontrollieren (z. B. angemessene Kontrolle von Emissionen aus Chlor-Alkali-Werken oder von Gewässereinleitungen aus zahnmedizinischen Praxen) und sich im weiteren auf die besten verfügbaren Techniken zu zubewegen, die ohne Quecksilber auskommen.

**2. Reduktion des Eintritts von Quecksilber in die Umwelt durch die Einschränkung von Nachfrage und Angebot**, z.B. indem die Nutzung von Quecksilber in verbleibenden Produkten und Einsatzbereichen wie bei Messgeräten (Thermometern, Blutdruckmessgeräten), Amalgamfüllungen und der Chlorproduktion verboten wird. Im Anschluss wird die EU dafür Sorge tragen, dass das überschüssige Quecksilber aus den Produkten und Dienstleistungen, die nicht mehr genutzt werden, nicht in andere Teile der Erde exportiert wird. Abgesehen von der Einstellung der Quecksilberförderung wird die EU ein Exportverbot für Quecksilber verabschieden.

**3. Finden von Lösungswegen für den langfristigen Verbleib von Quecksilberüberschüssen und Altlasten**, z.B. indem die beste Lösung für eine langfristige Lagerung von Quecksilberüberschüssen von Produkten und Dienstleistungen, die aus dem Verkehr gezogen worden sind, gesucht wird.

**4. Schutz vor Belastung mit Quecksilber**, z.B. indem Ernährungsempfehlungen für den Konsum von Fisch gegeben werden. Die EU wird die Quecksilberwerte der Bevölkerung innerhalb der EU mittels eines Biomonitorings kontrollieren, dafür sorgen, dass der Quecksilbergehalt des Trinkwassers unter den Grenzwerten liegt, u.s.w.

**5. Unterstützung und Förderung von internationalen Maßnahmen gegen Quecksilber**, z. B. indem der Tech-

nologietransfer quecksilberfreier Nutzungen unterstützt wird, ein Finanzprogramm für die Länder, die von der Quecksilbertechnologie abhängig sind, aufgestellt wird und sich durch die Einführung einer international rechtsverbindlichen Übereinkunft für einen globalen Ausstieg aus der Quecksilberproduktion und -nutzung eingesetzt wird.



*Die Kostenerstattung für Zahnbehandlungen unterscheiden sich in den einzelnen EU-Ländern.*

## Maßnahmen in Vorbereitung auf EU-Ebene

Die europäische Strategie für Quecksilber sieht eine Reihe von zusätzlichen Maßnahmen vor, die sich mit dem fort dauernden Gebrauch von Quecksilber in bestimmten Produkten sowie dem Export von Quecksilber befassen sollen.

- **Nicht-elektrische und nicht-elektronische Messgeräte**

Höchst wichtig für das Gesundheitswesen, ist die Beschränkungsrichtlinie (*Limitations Directive*)<sup>95</sup>, die bestimmte Chemikalien auf dem EU-Markt verbietet oder deren Nutzung begrenzt. In der derzeit zum Beschluss vorliegenden Version würde sie den Gebrauch von Quecksilber in Mess- und Kontrollgeräten verbieten. Die Kommission schlug außerdem 2006 eine Richtlinie vor, die Quecksilber in einigen der Öffentlichkeit zugänglichen Messgeräten und in einigen Geräten für das Gesundheitswesen wie beispielsweise Thermometer untersagt. Im September stellte das EU-Parlament der Kommission eine Gesetzesänderung für die Richtlinie vor, um ihren Wirkungsbereich auszuweiten. Das Gesetz sollte außerdem auch Blutdruckmessgeräte in Krankenhäusern beinhalten, die zuvor in dem Entwurf<sup>m</sup> der Kommission nicht berücksichtigt waren. Der Grund, auch Blutdruckmessgeräte im Gesetz zu berücksichtigen beruht auf der Tatsache, dass diese von allen Messgeräten im medizinischen Bereich die größte Menge an Quecksilber pro Gerät beinhalten (ungefähr 80-100g/Stück). Im November 2006 wies das Europäische Parlament einen Kompromissvorschlag der EU-Mitgliedsstaaten zurück, mit dem die Europäische Kommission innerhalb von zwei Jahren die Umsetzungsfähigkeit des Auslaufens von Quecksilber in Messgeräten wie Blutdruckmessgeräte und bei industriellen Anwendungen dokumentieren sollte, um diese Geräte „wann immer technisch und ökonomisch möglich“ zu verbieten. Über die Gesetzesänderung wird 2007 in zweiter Lesung im Europäischen Parlament beraten.

- **EU-Exportverbot und sichere Lagerung von metallischem Quecksilber**

Ein weiterer wichtiger Schritt ist der Plan der EU, den weltweiten Transport von Quecksilber einzuschränken, indem sie den Export von Quecksilber verbietet. Europa gehört zu den größten Exporteuren von Rohquecksilber mit fast 1000 t/Jahr (von einem weltweiten Export von 3600 t/Jahr).<sup>96</sup> Die Europäische Union hat sich bereits dazu verpflichtet, ein Gesetz zu verab-

schieden, das bis spätestens 2011 den Export von Quecksilber verbieten soll. Ein effektives Verbot des Exports sollte nicht nur metallisches Quecksilber umfassen, sondern auch Quecksilberverbindungen sowie quecksilberhaltige Produkte, die auf dem EU-Markt bereits Einschränkungen unterliegen.

- **Amalgamfüllungen**

Das Europäische Parlament hat ebenfalls dringend empfohlen, die Einschränkung des Einsatzes von Quecksilber in Amalgamfüllungen in Betracht zu ziehen, besonders in Hinsicht auf besonders gefährdete Bevölkerungsgruppen.<sup>97</sup> Es regte die Kommission an, nochmals den Gebrauch alternativer Zahnfüllungen zu überprüfen.



„Die EU ist der größte Quecksilberexporteur weltweit, und das meiste Quecksilber geht in Entwicklungsländer. Das gefährliche Nervengift wird häufig fahrlässig gebraucht und an die Umwelt abgegeben, und belastet Arbeiter, ihre Familien, die Kommunen und die globalen Nahrungsangebote. Durch das Einbringen des Exportverbots für Quecksilber aus der EU für die sichere Lagerung von metallischem Quecksilber, hat die Europäische Kommission eine führende Position in der Welt für ihren praktischen Ansatz Quecksilber in der Umwelt zu reduzieren, eingenommen.“

*Elena Lymberidi, Projektkoordinatorin der Null Quecksilber Kampagne (Zero Mercury Campaign) des Europäischen Umweltbüros, Belgien*

<sup>m</sup>

Die Europäische Kommission schlug vor, Blutdruckmessgeräte nur für den privaten Gebrauch zu verbieten, und hatte Krankenhäuser und Laboratorien von der Regelung ausgenommen.

### Biomonitoring in Europa

Obwohl Menschen überall in Europa über den Fischkonsum einer Belastung mit Methylquecksilber ausgesetzt sind, die schädliche Wirkungen auf die Gesundheit und die Entwicklung haben können, gibt es nur wenig Bewusstsein über dieses Problem oder darüber, wie man seine Belastung gering halten kann. Auch gibt es einige Bevölkerungsgruppen, die besonders belastet sind, so wie Zahnärzte, die Amalgam verwenden, Angestellte im Gesundheitsbereich, die quecksilberhaltige Geräte benutzen sowie die Patienten derselben.

Derzeit hat die EU keinen koordinierten Biomonitoringansatz. Daher können keine vergleichbaren europäischen Daten darüber geliefert werden, wie stark Menschen verschiedenen Schadstoffen, wie z.B. Quecksilber ausgesetzt sind. Der Aktionsplan für Umwelt und Gesundheit der EU beinhaltet jedoch, ein solches System aufzubauen und verpflichtet sich, 2007 ein Pilotprojekt zum Biomonitoring von Menschen einzuführen, das sich zunächst nur auf einige Schadstoffe konzentriert. Dazu wird Methylquecksilber gehören, und das Biomonitoring wird sich besonders auf Frauen im gebärfähigen Alter und Kinder konzentrieren.

Das wichtigste Ziel des Biomonitorings ist es, sowohl die Umweltpolitik als auch die Gesundheitspolitik zu unterstützen, indem es für eine bessere Vergleichbarkeit und Verfügbarkeit von Daten innerhalb eines Landes aber auch zwischen Staaten sorgt. Auch werden Ressourcen besser genutzt, da gemeinsam wissenschaftliche Instrumente und angemessene Strategien entwickelt werden.

### Wie wird das EU-Biomonitoring genutzt werden?

Die Europäische Kommission bereitet die Grundlagen für ihr Pilotprojekt mittels eines von der EU finanzierten Projektes *ESBIO (Expert Team to Support BIOmonitoring - Expertenteam zur Unterstützung der Biomonitoring)* vor. Außerdem wird sie dabei von einer fachlichen Arbeitsgruppe, die aus Regierungsvertretern und Experten für Biomonitoring besteht, unterstützt. Die Europäische Gemeinschaft sieht den Nutzen von Biomonitoring darin, in vielerlei Hinsicht politische Strategien zu entwickeln:

- als frühzeitiges Warnsystem und um den Bedarf zu betonen, neue politische Strategien auf europäischer Ebene zu entwickeln,
- um Hinweise zu den unterschiedlichen Bedeutungen von Quellen, Belastungen, regionalen und geografischen Aspekten etc. zu geben. Aufgrund dieser Informationen könnten getroffene politische Entscheidungen angepasst werden.
- um bestehendes politisches Vorgehen zu bewerten.<sup>98</sup>

Ein fünfjähriges Forschungsprojekt der EU namens PHIME (Einfluss von langfristiger, geringdosierter Belastung mit verschiedenen Elementen auf die Gesundheit empfindlicher Bevölkerungsgruppen) wird sich darauf konzentrieren, die Zusammenhänge zwischen Schwermetallen und Gesundheitsbelastung besser verstehen zu können. Besonders geht es dabei um Kinder und schwangere Frauen und eine geringe Belastungsdosis. Mehrere der Arbeitsabschnitte beschäftigen sich mit dem Biomonitoring in 22 Ländern sowie mit der weitergehenden Untersuchung der Auswirkungen einer Methylquecksilberbelastung im Mutterleib auf die frühkindliche Entwicklung bei Bevölkerungsgruppen, deren Konsum auf Fischverzehr basiert.<sup>99</sup>

## Regelungen in Deutschland

Legislative Regelungen im deutschen Raum in Bezug auf Quecksilber sind vor allem als passive, abwehrende Normen umgesetzt. So geht es seltener um die Vermeidung oder das Verbot von Quecksilber in bestimmten Produkten im Sinne eines präventiven Gesundheitsschutzes. Die wichtigsten Normen in Bezug auf Quecksilber sind das Wasserhaushaltsgesetz, das Abwasserabgabengesetz, die Klärschlammverordnung sowie das Bundesimmissionsschutzgesetz. Proaktive Handlungsansätze bieten die Chemikalienverbotsverordnung sowie die Schadstoffhöchstmengenverordnung.<sup>100</sup>

Das Wasserhaushaltsgesetz bezieht sich auf Oberflächengewässer wie Seen und Fließgewässer, aber auch auf Küstengewässer und das Grundwasser. Die Einleitung von Abwässern wird im Hinblick auf giftige Substanzen in zwei verschiedenen Weisen geregelt. Zum einen werden in der Rahmen-Abwasser-Verwaltungsvorschrift kritische Konzentrationen definiert, die unter bestimmten Umständen eingehalten werden müssen. Zum anderen werden Einleitungen unter diesen Konzentrationen besteuert. Die ‚Allgemeine Rahmen-Verwaltungsvorschrift über Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser‘ gilt für verschiedene Industriezweige. Zu den relevanten Produktionszweigen gehören die Herstellung von Beschichtungen und Farben, Metallwerke, Glasherstellung, Zahnwerkstoffe und Abfallentsorgung. Die zulässigen Konzentrationen von Quecksilber im Abwasser variieren je nach Produktionszweig. Für Betriebe der Nischeisenmetallherstellung gilt bspw. ein Grenzwert von 0,05 Milligramm pro Liter (mg/l) einer 2-Stunden-Mischprobe. Die Höchstmengen an Quecksilber, die das eingeleitete Abwasser dieser Industriezweige aufweisen darf, müssen durch die vorherige Abwasserreinigung erreicht werden. Es ist in diesem Sinne unzulässig, die erlaubten Konzentrationen zu erreichen, in dem das Abwasser mit anderem Wasser verdünnt wird. Zum anderen zielt das Abwasserabgabengesetz darauf, private oder öffentliche Unternehmen durch die Besteuerung von zulässigen Einleitungen zur Verminderung und Vermeidung von Abwässern zu bringen. Potenziell schädliche Stoffe werden hinsichtlich ihrer Giftigkeit für Fische untersucht. Aufgrund dieser Toxizitätsanalyse werden Gefährdungsklassen definiert, die dann mit definierten Abgaben einhergehen. Das Einleiten quecksilberhaltiger Abwässer ist demnach abgabepflichtig.

Die Klärschlammverordnung regelt unter anderem die Verwendung von Klärschlamm auf landwirtschaftlichen Flächen. Eine solche Verwendung ist nur dann zulässig, wenn die Vorbelastung des Bodens und die Belastung des Klärschlammes mit bestimmten Stoffen wie beispielsweise Quecksilber definierte Grenzwerte nicht überschreitet. Die maximal zulässige Quecksilberkonzentration im Boden liegt bei 1 Milligramm pro Kilogramm (mg/kg), im trockenen Klärschlamm bei 8 mg/kg.

Die Luftreinhaltung wird in Deutschland durch das Bundesimmissionsschutzgesetz geregelt. Verschiedene Durchführungsverordnungen formulieren spezifische Regelungen im Hinblick auf Quecksilber. Dazu gehören z.B. die Verordnungen für Treibstoffe, für Heizkraftwerke und Müllverbrennungsanlagen. In Müllverbrennungsanlagen müssen, bei voller Betriebsleistung, fortwährend die Konzentrationen von Quecksilber in der Abluft kontrolliert werden. Allerdings kann diese Analyse auch durch andere Kontrollen zur einwandfreien Funktionsfähigkeit der Verbrennungsanlage ersetzt werden.

Die Chemikalienverbotsverordnung erklärt die Verwendung von Quecksilber in ‚Anti-Fouling‘-Anstrichen, in Holzschutzmitteln, zur Imprägnierung von Textilien oder Garnen sowie bei der Wasseraufbereitung als unzulässig. Zum Teil fallen diese Regelungen auch unter die Gefahrstoffverordnung.

Die Schadstoffhöchstmengenverordnung definiert den Grenzwert von 1 mg/kg Frischgewicht der essbaren Teile für alle Arten von Haien, Thunfisch, Schwertfisch, Aal, Hecht und Barsch. Für sämtlich anderen Fischarten gilt die Höchstmenge von 0,5 mg/kg Quecksilber. Diese Grenzwerte gelten auch für aus den Fischen hergestellte Erzeugnisse. Trotz dieser bindenden Regelung in Bezug auf Fischprodukte gab das Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV) 1999 eine Empfehlung heraus, das Frauen während der Schwangerschaft und Stillzeit bestimmte Fischarten nicht verzehren sollten. Das Bundesinstitut für Risikobewertung hat diese Empfehlung 2004 wiederholt. Auch wenn es keine weiteren bindenden Grenzwerte gibt, so werden doch Richtwerte für verschiedene Lebensmittel regelmäßig im Bundesgesundheitsblatt

veröffentlicht. Richtwerte für Quecksilber bestehen in Bezug auf Milchprodukte und Eier, Fleisch und Fisch sowie Gemüse und Früchte. Die Trinkwasserverordnung definiert den Grenzwert für Quecksilberbelastung bei 0,001 mg/l.

Das Elektroggesetz verbietet das Inverkehrbringen neuer Geräte mit mehr als 0,1 Gewichtsprozent Quecksilber. Im Rahmen von Recycling müssen quecksilberhaltige Bauteile aus getrennt gesammelten Geräten entfernt und selektiv behandelt werden.

Das Umweltbundesamt (UBA) führt seit 1985 etwa alle sechs Jahre das so genannte Umwelt-Survey durch. Dies ist eine Querschnittsstudie, in der die Schadstoffbelastung der Allgemeinbevölkerung und der häuslichen Umgebung ermittelt wird. In den Surveys werden bis zu 5000 Teilnehmer hinsichtlich ihrer Umweltbelastung untersucht und befragt. Im Mai 2006 wurde erstmals auch ein Umwelt-Survey für Kinder abgeschlossen.

Das Gesetz über Medizinprodukte formuliert grundlegende Anforderungen an Medizinprodukte, auch hinsichtlich der gesundheitlichen Unbedenklichkeit gegenüber Patienten und Anwendern. Im Rahmen dieser allgemein gehaltenen Anforderungen sind quecksilberhaltige Medizinprodukte zunächst prinzipiell als verkehrsfähig zu bewerten. Blutdruckmessgeräte mit Quecksilbermanometer sind explizit von diesen Anforderungen ausgenommen. Die Dental-Amalgam-Verordnung regelt die für Amalgamfüllungen zulässige Art der Legierung, bzw. deren Gehalt an Quecksilber.



## 4 Fazit und Empfehlungen

Die Auswirkungen der Belastung mit niedrigen Mengen Quecksilber auf die Gesundheit, besonders auf das sich entwickelnde Nervensystem von Föten und kleinen Kindern, geben Wissenschaftlern und Behörden Anlass zur Besorgnis. Quecksilber sollte sich weder in unseren Körpern, noch in denen unserer Kinder, befinden, auch nicht in geringen Mengen.

Die bereits existierenden, wenn auch nicht ausreichenden, Erkenntnisse über Belastungswerte in einigen europäischen Bevölkerungsgruppen geben Grund zur Besorgnis über die Gesundheit der sensiblen Gruppen. Die Forschung zeigt auch, dass der Fischkonsum eine der Hauptquellen für die Belastung mit Quecksilber ist. Auch wenn das Risiko durch geringe Quecksilbermengen auf individueller Ebene gering sein mag, heißt das nicht, dass wir zögern sollten, geeignete Gegenmaßnahmen zu ergreifen. Denn Entwicklungsschäden bei Kindern heute werden auf die gesamte Bevölkerung der Zukunft Einfluss nehmen.

Alle Quellen der Quecksilberemissionen müssen systematisch in Angriff genommen werden. In medizinischen Geräten führt der Gebrauch von Quecksilber unweigerlich zur Abgabe in die Umwelt und zur Belastung der Nahrungskette. Der Anteil, den der Gesundheitssektor zur Quecksilberbelastung beiträgt, wird zunehmen, wenn andere Quellen reduziert werden, aber nur dann, wenn keine Maßnahmen ergriffen werden, Quecksilber durch ungefährliche Alternativen zu ersetzen. Da Quecksilber bereits über einen langen Zeitraum hinweg und immer noch in Amalgamfüllungen verwendet wurde, können Krematorien eine zunehmende Quelle für Quecksilberemissionen werden.

Bisherige regulatorische Maßnahmen haben die Menge der Quecksilberemissionen in die Umwelt in Europa positiv beeinflusst. Jedoch scheint die Höhe der globalen Emissionen anzusteigen. Es bestehen weltweit noch viele Möglichkeiten für die Reduktion von Quecksilbergebrauch und -emission, ebenso wie weitere Bereiche innerhalb Europas, um noch bestehende Quecksilberquellen anzugehen.

Die Vorschläge der EU und ein mögliches weltweites rechtliches Instrument gegen Quecksilber sind zwei positive Schritte zur Reduktion der Quecksilberquellen. Jedoch müssen die Maßnahmen schnell ergriffen werden und den Gebrauch von Quecksilber endgültig auslaufen lassen. Wenn wir weiterhin Quecksilberprodukte

und -prozesse verwenden, wird Quecksilber weiterhin in die Umwelt abgegeben und zu dem „weltweiten Pool“<sup>102</sup> addiert werden, von wo aus es immer und immer wieder dem globalen Kreislauf hinzugefügt wird. Auch wenn alle Nutzungen und Emissionen von Quecksilber sofort gestoppt würden, ist nicht bekannt, wie lange die Belastung der Nahrungskette noch andauern wird.<sup>103</sup>

Daher ist es notwendig, dass Maßnahmen auf zwei Ebenen ergriffen werden:

- 1. Der Gebrauch von Quecksilber muss weltweit auslaufen, indem Quecksilber durch unbedenkliche Alternativen ersetzt wird,**
- 2. Es muss sichergestellt werden, dass die Menschen besser darüber informiert werden, wie die Anreicherung von Quecksilber in ihren Körpern verhindert werden kann, um die Gesundheit der zukünftigen Generationen zu schützen.**

### Maßnahmen in der EU und weltweit

Die letztendliche Lösung besteht darin, weltweit alle Nutzungen von Quecksilber einzustellen, das restliche Quecksilber einzusammeln und langfristig sicher zu lagern und alle Bereiche der Quecksilberbelastung zu sanieren.

#### Die weltweite Gemeinschaft sollte:

- sich zu einer rechtsverbindlichen Maßnahme verpflichten, die so schnell wie möglich ein weltweites Verbot der Nutzung von Quecksilber beinhaltet, mit der UNEP als Kontrollmechanismus, und
- sich das Ziel setzen, den weltweiten Gebrauch von Quecksilber bis 2017 um 70 Prozent zu reduzieren. Dieses Ziel kann dadurch erreicht werden, dass die Nutzung von Quecksilber in elektronischen Geräten, in Knopfbatterien, Thermometern und anderen nicht-elektronischen Messgeräten eingestellt wird, dass die Chlor-Alkali-Gewinnung mit Quecksilberzellen ausläuft und dass die Verwendung von Quecksilber in kunsthandwerklichem Gebrauch und in der kleinräumigen Goldförderung verringert wird.

- Zugleich sollte der Vorrat an Quecksilber reduziert werden, indem die primäre Förderung eingestellt wird. Der Quecksilberexport der Industrienationen sollte eingeschränkt werden und Quecksilber, das durch geschlossene Chlor-Alkali-Werke anfällt, sollte nachhaltig sicher entsorgt werden.
- Industrienationen sollten neue und zusätzliche finanzielle Hilfen geben, um diese Maßnahmen in Entwicklungsländern zu unterstützen.

„Als Politikerin, Konsumentin und Mutter bin ich schon lange besorgt über die gefährlichen Auswirkungen schädlicher Chemikalien auf unsere Kinder. Jüngere Studien haben wieder einmal die schädlichen und irreversiblen Auswirkungen giftiger Substanzen wie Quecksilber, auf die Entwicklung der Gehirne von Kindern, bestätigt. Ein Gehirn ist einmalig und unersetzbar. Es ist höchst bedauerlich, dass die neue EU-Gesetzgebung zu Chemikalien REACH Menschen und die Umwelt nicht angemessen vor schädlichen Chemikalien schützt. Ich hoffe, dass die EU eine führende Rolle für das weltweite Verbot von Quecksilber einnehmen wird, nicht nur auf der UNEP-Konferenz im Februar 2007. Das Verbot ist lange überfällig. Dieser Bericht unterstreicht diese Argumente.“

*Hiltrud Breyer MB, Grüne/EFA, Deutschland*

#### Die EU sollte:

- in der weltweiten Debatte die Führung übernehmen, und
- so schnell wie möglich eine generelle Einschränkung aller verbleibenden Nutzungen von Quecksilber in Produkten beschließen. Dazu gehören Thermometer, Blutdruckmessgeräte, Amalgamfüllungen, medizinische elektrische und elektronische Geräte und Konservierungsstoffe in Impfstoffen. Ausnahmen sollten nur dann erlaubt sein, wenn es keine quecksilberfreien Alternativen gibt.
- sicherstellen, dass ein umfassendes System der Sammlung und der sicheren Lagerung aller quecksilberhaltigen Produkte, die immer noch in der Gesellschaft kursieren, existiert,

- ein Exportverbot umsetzen, das alles Quecksilber, Quecksilberverbindungen und quecksilberhaltigen Produkte, die in der EU verboten sind oder verboten werden sollen, umfasst,
- die Industrie motivieren, schon vor den gesetzlich vorgeschriebenen Fristen sicherere Technologien und Produkte zu nutzen, die bereits für die Mehrheit der Anwendungen zur Verfügung stehen. Zum Beispiel sollte die Chlor-Alkali-Industrie dazu bewegt werden, spätestens 2010 auf die Membrantechnologie umzusteigen,
- gesetzliche Grenzwerte erlassen, um die Quecksilberbelastung durch Krematorien und Kohlekraftwerke zu verhindern und die besten verfügbaren Technologien fördern, sowie
- sicherstellen, dass Quecksilberabfälle in angemessener Weise von Privathaushalten und Krankenhäusern entsorgt werden.

Abgesehen von der Beschränkung der Quecksilbernutzung in Produkten ist es nötig, das Quecksilberproblem auch noch durch andere Ansätze anzugehen. Wir müssen die Öffentlichkeit darauf aufmerksam machen, so dass empfindliche Bevölkerungsgruppen die Gelegenheit bekommen, ihre Quecksilber-Aufnahme zu reduzieren. Während es wichtig ist, zu betonen, dass dem Körper durch den Fischkonsum wichtige Nährstoffe zugeführt werden, beinhalten mittlerweile bestimmte Sorten Fisch hohe Mengen Quecksilber. Bis die Quecksilberbelastung reduziert werden kann, können empfindliche Bevölkerungsgruppen und auch andere am besten ihre Gesundheit schützen, indem sie auf bestimmte Fischarten verzichten und kleinere Fischarten verzehren, die sich weiter unten in der Nahrungskette befinden und aus weniger verschmutzten Gewässern stammen.

#### Daher sollte die EU:

- sicherstellen, dass die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) spezielle Daten über die Fischaufnahme von schwangeren Frauen und Frauen in gebärfähigem Alter erhält, und
- Hinweise formulieren und verabschieden, wie die Öffentlichkeit, besonders die gefährdeten Bevölkerungsgruppen, die Belastung eingrenzen kann. Diese Informationen sollten Teil des Gesundheits-Internetportals der Europäischen Kommission sein.
- Vorsorgestandards für Amalgamfüllungen und Impfstoffe erlassen, während die Nutzung auslaufen sollte,

- deutlichere Schutz-Empfehlungen zum Fischkonsum von besonders gefährdeten Bevölkerungsgruppen erlassen und durch die EFSA sowie die Europäische Kommission intensiv verbreiten.
- die Zusammenstellung eines umfassendes Bildes über die derzeitige Belastung mittels Biomonitoring (und die Zusammenstellung von Biomonitoringdaten der Mitgliedsstaaten zu Quecksilber) an erste Stelle setzen, um durch öffentliche Aufklärungskampagnen über die besten Maßnahmen zur Reduktion von Belastung zu informieren, sowie
- die Ergebnisse der EU-Pilotstudie Biomonitoring bei Menschen, die 2007 beginnt und Kinder sowie Frauen im gebärfähigen Alter untersucht, weitreichend veröffentlichen.

### Maßnahmen auf nationaler Ebene

Zusätzlich zu den Schritten, die für die EU dargestellt wurden, sollten nationale Regierungen in aller Welt:

- eine generelle Beschränkung für Quecksilber in Produkten, ähnlich der EU-Gesetzgebung (s.o.), umsetzen,
- mehr Schutz-Empfehlungen zum Fischkonsum von Frauen im gebärfähigen Alter, schwangeren und stillenden Frauen und Kindern herausbringen,
- damit beginnen oder fortfahren, sowohl einheimischen als auch importierten Fisch auf Quecksilber zu testen,
- beginnen oder fortfahren, die Quecksilberbelastung ihrer Bevölkerung besonders von Frauen und Kindern durch Biomonitoring zu untersuchen. Dies wird dafür sorgen, dass die Belastung besser erfasst wird und passende Schutz-Empfehlungen für den Fischkonsum erstellt werden können.
- das Bewusstsein stärken, die eigene Quecksilberbelastung zu verringern,
- quecksilberfreie Produkte für den Gesundheitsbereich unterstützen, einschließlich deren finanzieller Unterstützung,
- das Einhalten der Gesetze zur Abfallbeseitigung in Zahnarztpraxen besser überwachen und durchsetzen, sowie
- sicherstellen, dass das Gesundheitssystem allen Frauen, die erwägen, ein Kind zu bekommen und einen hohen Fisch- bzw. Meeresfrüchtekonsum haben, anrät, sich einer Haaranalyse oder einem Bluttest zu unterziehen. Diese sollten kostenfrei sein und zu Ernährungsempfehlungen darüber führen, wie man Quecksilber vermeiden kann.

„Europäische Institutionen sollten schnell daran arbeiten, um ein Verbot von Quecksilber in Messgeräten, einschließlich derjenigen, die im Gesundheitswesen verwendet werden, wie Blutdruckmessgeräte, zu übernehmen. Sie sollten Ausnahmen nur dann gestatten, wenn es Beweise gibt, dass es keine unbedenklichen und präzisen Alternativen für den medizinischen Gebrauch gibt.“

*Karolina Ruzickova, Health Care Without Harm Europe, Tschechische Republik*

### Entscheidungssträger in Deutschland sollten:

- eine generelle Beschränkung für Quecksilber in Produkten, ähnlich der EU-Gesetzgebung, umsetzen: dazu gehören Thermometer, Blutdruckmessgeräte, Amalgamfüllungen, medizinische elektrische und elektronische Geräte und Konservierungsstoffe in Impfstoffen;
- quecksilberfreie Produkte für den Gesundheitsbereich und deren Anwendung finanziell unterstützen;
- sicherstellen, dass ein umfassendes System der Sammlung und der sicheren Lagerung aller quecksilberhaltigen Produkte existiert, und dass Quecksilberabfälle in angemessener Weise von Privathaushalten, Zahnarztpraxen und Krankenhäusern entsorgt werden;
- alle noch betriebenen Chlor-Alkali-Betriebe dazu bewegen, spätestens 2010 auf alternative Verfahren umzusteigen und sicherstellen, dass das aus dem Betrieb genommene Quecksilber sicher verwahrt und nicht wieder vermarktet wird;
- bei der Quecksilberbelastung durch Kohlekraftwerke und Krematorien die besten verfügbaren Technologien fördern; sowie
- ein Exportverbot umsetzen, das alles Quecksilber, Quecksilberverbindungen und quecksilberhaltigen Produkte, die in der EU verboten sind oder verboten werden sollen, umfasst.

### Gesundheitssektor

Ausübende im Gesundheitssektor sollten:

- quecksilberhaltige Produkte wie Thermometer, Blutdruckmessgeräte und Amalgamfüllungen so schnell wie möglich durch quecksilberfreie Geräte ersetzen. Sie sollten sicherstellen, dass existierende Produkte, die Quecksilber enthalten, getrennt gesammelt und sicher entsorgt oder recycelt werden.
- jährliche Berichte über ihre Maßnahmen zur Reduktion von Quecksilber erstellen, die auch die Mengen des verwendeten und recycelten Quecksilbers dokumentieren.

### Zahnärzte sollten:

- ihren Patienten bewährte Alternativen zu Amalgamfüllungen anbieten, besonders Kindern und schwangeren Frauen, und
- bei noch bestehenden Quecksilberverwendungen den strengsten Umgang befolgen; sie sollten Amalgamseparatoren in ihren Praxen installieren, die die Quecksilberabgabe deutlich verringern können und quecksilberbelastete Rohrleitungen und Armaturen in den Praxen reinigen und ersetzen.
- Krankenkassen dazu bringen, quecksilberfreie Dentalwerkstoffe als Alternative zu Amalgam sowie zu fördern, das der Endpreis für den Patienten gleich ist.

### Was Sie tun können

*Bitten Sie Ihre Politiker – Gesundheitsminister und Parlamentarier (Bundestag und EU-Parlament):*

- den Ausstieg aus der Quecksilbernutzung für alle Produkte, für die Alternativen bestehen, so schnell wie möglich anzuregen und gesetzlich zu regulieren,
- für alle Verwendungszwecke von Quecksilber, für die keine unbedenklichen Alternativen zur Verfügung stehen, über die neue Europäische Chemikalienverordnung REACH eine möglichst nur kurz befristete Zulassung zu erteilen, sowie
- Internationale Aktivitäten, um Quecksilber mittels eines weltweiten Abkommens einzuschränken, zu unterstützen und sicherzustellen, dass Europa ein Exportverbot für Quecksilber so schnell wie möglich umsetzt.

*Als Einzelner können Sie sich und Ihre Familie vor der Belastung mit Quecksilber schützen, indem Sie:*

- direkten körperlichen Kontakt mit allen Arten von Quecksilber, wenn möglich, vermeiden,
- sich über die Quecksilberbelastung in Meeresfrüchten informieren, die nationalen und internationalen Ratschläge beachten und sich darüber informieren, welche Fischarten schwangere Frauen, Babys und kleine Kinder meiden sollten.
- Kaufen Sie Fieberthermometer und andere Produkte ohne Quecksilber, ersetzen Sie bestehende quecksilberhaltige Produkte und entsorgen Sie diese vorschriftsgemäß (beachten Sie die lokalen Hinweise zur Müllentsorgung).
- Fragen Sie Ihren Zahnarzt nach Alternativen zu Amalgamfüllungen und wie er quecksilberhaltige Abfälle entsorgt.
- Regen Sie Ihr Krankenhaus an, ungefährliche Alternativen zu quecksilberhaltigen medizinischen Geräten einzusetzen.
- Fragen Sie Ihren Kinderarzt, ob Impfstoffe für Kinder Thiomersal mit Quecksilber enthalten und ob für Ihr Kind alternative Impfstoffe zur Verfügung stehen (beachten Sie die Broschüre von HCWH/HEAL Quecksilber und Impfstoffe).

„Selbst wenn wir Produktion, Verlust und Emissionen von Quecksilber sofort und vollständig beenden würden, würde unsere Nahrungskette weltweit noch auf viele Jahre hin verseucht sein. Wir sehen einer Zukunft entgegen, in der Fisch weiterhin mit Quecksilber belastet ist, ohne dass wirklich ein Ende in Sicht ist, obgleich er eine wichtige Nährstoffquelle gerade für schwangere Frauen darstellt.

Wenn wir die Frauen bitten müssen, nur bestimmte Sorten Fisch zu essen, müssen wir uns auch fragen, wie schnell wir den Gebrauch von Quecksilber einstellen und industrielle Prozesse verändern können, die zur Belastung mit Quecksilber beitragen.

Wir hoffen, dass durch diese Kampagne die schleichende, aber wachsende Gefahr für unsere Kinder durch Quecksilber sowie die Dringlichkeit sofortiger Maßnahmen, zu unseren Politikern und der Industrie durchdringt.“

*Genon K. Jensen, Geschäftsführerin, Health & Environment Alliance (HEAL), Belgien.*

# 5 Anhang

## Anhang I: Das Testprotokoll

**Testmethode:** Graphitofen-Atomabsorptions-Spektrometrie nach einem mikrowellengestützten Probenaufschlussverfahren mit einem Perkin Elmer Material SAA600.

**Qualitätskontrolle:** Referenzmaterial, für die Haaruntersuchungen: CRM397 menschliches Haar des Community Bureau of Reference, entsprechend den Richtlinien, der EU-Veröffentlichung „The certification of contents of Cd, Hg, Pb, Se and Zn in human hair. CRM397“, Report EUR13433.

**Qualitätssicherung:** Die Hygiène Publique en Hainaut (HPH) arbeitet mit dem Provincial Institute of Hygiène and Bacteriology of the Hainaut, zertifiziert und akkreditiert ISO17025 „General requirements for the competence fo testing and calibration laboratories“ zusammen. Das T89 Zertifikat ist von Beltest (Belgian Accreditation Structure) erstellt worden.

### 1. Was wurde gemessen?

Es wurde die Gesamtmenge Quecksilberbelastung im Haar erhoben, um alle Quellen der Belastung und alle Formen von Quecksilber (organisch und anorganisch) zu berücksichtigen. Die Ergebnisse gaben ein vollständiges Bild der Verschmutzung, erlaubten es allerdings nicht, die einzelnen Anteile der unterschiedlichen Quellen der Belastung auf das Gesamtergebnis zu identifizieren. Das Provincial Institute of Hygiène and Bacteriology of the Hainaut ist in der Lage, geringe Mengen Quecksilber (ungefähr 0,1 ppb (Teile pro Milliarde, *parts per billion*) zu messen.

### 2. Stärken und Schwächen der Quecksilberuntersuchungen in Haaren

#### Stärken:

- Nicht-invasive Methode (kein Eingriff in den Körper)
- Berücksichtigt einige Monate Belastungsdauer
- Die biologische Matrix (Gewebesubstanz) baut sich nicht so schnell ab wie im Blut oder Urin
- Berücksichtigt sowohl interne als auch externe Belastung (z. B. durch Luftverschmutzung, Shampoo, Haarkosmetik usw.)
- Es besteht eine Beziehung zwischen der Quecksilberkonzentration im Haar und in anderen Geweben.

#### Schwächen:

Die Proben sind während der Vorbereitung der Untersuchung anfällig für Verschmutzung.

### 3. Literatur

BENCZE, K. 1994. Handbook on metals in clinical and analytical chemistry. Kapitel 15: Determination of Metals in Human Hair.

BUDTZ-JORGENSEN E, GRANDJEAN P., JORGENSEN P.J., WEIHE P. UND KEIDING N., 2004. Association between mercury concentrations in blood and hair in methyl-mercury-exposed subjects at different ages. Environmental Research 95: 385-393.

CERNICIARI E, BREWER R, MYERS GJ, MARSH DO, LAPHAM LW, COX C, ET AL., 1995. Monitoring methyl mercury during pregnancy: maternal hair predicts fetal brain exposure. Neurotoxicology 16: 705-710.

DRASCH G.A. 1994 Handbook on metals in clinical and analytical chemistry. Kapitel 39: Mercury.

PELLIZARI ED, FERNANDO R., CRAMER GM, MEABURN GM, BANGERTER K., 1999. Analysis of mercury in hair of EPA Region V population. In: J.Expo. Anal. Environ. Epidemiol. 9: 393-401.

*Dieses Protokoll wurde von der "Hair mercury level and health campaign" des Hygiène Publique en Hainaut asbl, Bd. Sainctelette, 55, B-7000 Mons – Belgium vom March 2006 übernommen.*

## Anhang II: Ergebnisse der Haarstichproben, Durchschnittswerte der Länder

Ursprungsland	Anzahl der Testpersonen	Durchschnittswert ( $\mu\text{g/g}$ )
Armenien	11	0,13
Polen	24	0,25
Argentinien	8	0,16
Mazedonien	19	0,16
Bulgarien	6	0,17
Niederlande	8	0,22
Slowakei	9	0,26
<b>Deutschland</b>	<b>17</b>	<b>0,29</b>
Schweden	5	0,3
Belgien	36	0,65
Tschechische Republik	10	0,33
Irland	18	0,35
Indien	10	0,37
Weißrussland	11	0,43
Südafrika	3	0,53
GB	12	0,54
Zypern	9	0,55
Frankreich	8	0,57
Kroatien	10	0,66
Philippinen	9	0,92
Spanien	9	2,18

# 6 Literaturverzeichnis

- <sup>1</sup> GOYER R.A. (1996) Toxic Effects of Metals in Klaasen CD, Editor. Casarett and Doull's Toxicology; the Basic Science of Poisons. 5th Edition. McGraw-Hill: New York; pgs 691-736.
- <sup>2</sup> AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRATION, US CDC. Toxicologic Profiles, Mercury. Health Effects Chapter. <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp46-c2.pdf> abgerufen am 17.07.2006.
- <sup>3</sup> EUROPEAN COMMISSION, SEC. (2005) 101 Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on Community Strategy Concerning Mercury Extended Impact Assessment (COM (2005) final) 28.01.2005. S. 78.
- <sup>4</sup> EUROPEAN COMMISSION (2005) S. 2.
- <sup>5</sup> Partly adapted from US DEPARTMENT OF HEALTH & HUMAN SERVICES, Public Health Services, Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Case Studies in Environmental Medicine. Mercury Toxicity. März 1992.
- <sup>6</sup> WEITERE QUELLEN FÜR DIE ABBILDUNG: WORLD HEALTH ORGANISATION (2005), Training for Health Care Providers, MERCURY. 27.06.2005. P. 14-20, Schettler, T. et. Al. (1999) Generations at Risk, MIT Press, Cambridge, S. 57-62.
- <sup>7</sup> EUROPEAN COMMISSION (2005) S. 2.
- <sup>8</sup> WORLD HEALTH ORGANISATION (2005), Mercury in Health Care, Policy Paper, August 2005, [www.healthcarewaste.org](http://www.healthcarewaste.org).
- <sup>9</sup> GOCHFELD, M. (2003), Cases of Mercury Exposure, Bioavailability and Absorption, in Ecotoxicology and Environmental Safety 56, 174-179, Elsevier.
- <sup>10</sup> EUROPEAN COMMISSION SEC (2005) 101, S. 79.
- <sup>11</sup> GOCHFELD, M. (2003), ebd.
- <sup>12</sup> COMMITTEE ON THE TOXICOLOGICAL EFFECTS OF METHYL MERCURY (2000), Toxicological Effects of Methyl Mercury. Cardiovascular Effects, Sorensen et. al. (1999), Committee on the Toxicological Effects of Methyl Mercury, Board on Environmental Studies and Toxicology, National Research Council, National Academy of Sciences 2000.
- <sup>13</sup> GOCHFELD, M. (2003), ebd.
- <sup>14</sup> INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY (1990), Environmental Health Criteria 101, Methyl Mercury, WHO, 1990, unter <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc101.htm#SectionNumber:10.1>
- <sup>15</sup> INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY (1990), ebd.
- <sup>16</sup> WHO. (1990) International Program on Chemical Safety. Environmental Health Criteria, 101
- <sup>17</sup> FAO/WHO JOINT EXPERT COMMITTEE ON FOOD ADDITIVES (JECFA), Summary & Conclusions. 61st Meeting, Rome, 10-19 June 2003. unter [www.chem.unep.ch/mercury/Report/JECFA-PTWI.htm](http://www.chem.unep.ch/mercury/Report/JECFA-PTWI.htm)
- <sup>18</sup> UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (1997) Mercury Study Report to Congress Volume IV: An Assessment of Exposure to Mercury in the United States.
- <sup>19</sup> EUROPEAN COMMISSION SEC (2005) 101, S.79.
- <sup>20</sup> ORRIS, P. (2006), Mercury Impact and Sources, Mercury in Health Care South East Asia Conference, January 25 2006, Peter Orris, Occupational Health Services Institute, School of Public Health, University of Illinois at Chicago.
- <sup>21</sup> WHO AIR QUALITY GUIDELINES (2000) (Chap. 6.9), WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark, 2000 verfügbar unter [www.euro.who.int/document/aiaq/6\\_9mercury.pdf](http://www.euro.who.int/document/aiaq/6_9mercury.pdf)
- <sup>22</sup> EUROPEAN COMMISSION, SEC (2005), Extended Impact Assessment, ebd.
- <sup>23</sup> COMMITTEE ON THE TOXICOLOGICAL EFFECTS OF METHYL MERCURY (2000), National Academy of Sciences ebd.
- <sup>24</sup> PHYSICIANS FOR SOCIAL RESPONSIBILITY (2004), Health Effects of Mercury, Factsheet No. 4
- <sup>25</sup> WHO. (1990) INTERNATIONAL PROGRAM ON CHEMICAL SAFETY. Environmental Health Criteria, 101
- <sup>26</sup> EUROPEAN COMMISSION SEC (2005), P 84
- <sup>27</sup> MURATA, K., WEIHE, P., BUDTZ-JORGENSEN, JORGENSEN, P.J. & GRANDJEAN, P., (2004) Delayed brainstem auditory evoked potential latencies in 14 year old children exposed to methyl mercury. J. Pediatr. 144: 177-183
- <sup>28</sup> EUROPEAN COMMISSION. SEC (2005)101, referring to Carta et al. (2003) ebd.
- <sup>29</sup> MONTUORI P. ET AL. (2006) Mercury speciation in the hair of pre-school children living near a chlor-alkali plant. Sci Total Environ. 2006 Oct 1; 369 (1-3): 51-8.
- <sup>30</sup> BECKER, K. ET AL. (2002) Umwelt-Survey 1998, Band III: Human-Biomonitoring Stoffgehalte in Blut und Urin der Bevölkerung in Deutschland. WaBoLu-Hefte Nr. 01/2002. Umweltbundesamt
- <sup>31</sup> K. A. BJÖRNBERG ET AL. (2003) Methyl Mercury and Inorganic Mercury in Swedish Pregnant Women and in Cord Blood: Influence of Fish Consumption. Environ Health Perspect 111: 637-641 (2003).
- <sup>32</sup> OKEN ET AL. (2005), Maternal Fish Consumption, Hair Mercury, and Infant Cognition in a U.S. Cohort. VOLUME 113 | NUMBER 10 | October 2005, Environmental Health Perspectives.
- <sup>33</sup> STATE HEALTH INSTITUTE (1998), Biomonitoring of health conditions in population in relation to the Environment. Subsystem 5. Health Impacts from Exposure to toxic substance from outside environment. (Human Biomonitoring). Report from years 1997 to 2003. Yearbook. State Health Institute, Prague, June 1998 through 2004.
- <sup>34</sup> PHYSICIANS FOR SOCIAL RESPONSIBILITY (2004) Mercury in fish. Unter [www.mercuryaction.org/uploads/PSR\\_Hg3\\_FishC.pdf](http://www.mercuryaction.org/uploads/PSR_Hg3_FishC.pdf)
- <sup>35</sup> EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. Press Release. EFSA provides risk assessment on mercury in fish: Precautionary advice given to vulnerable groups. 18.03.2004. [www.efsa.eu.int/press\\_room/press\\_release/258\\_en.html](http://www.efsa.eu.int/press_room/press_release/258_en.html) abgerufen am 08.06.2005.
- <sup>36</sup> EUROPEAN COMMISSION (2004) Information Note. Methyl mercury in fish and fishery products 12 May 2004 [http://europa.eu.int/comm/food/food/chemicalsafety/contaminants/information\\_note\\_mercury-fish\\_12-05-04.pdf](http://europa.eu.int/comm/food/food/chemicalsafety/contaminants/information_note_mercury-fish_12-05-04.pdf)
- <sup>37</sup> BUNDESINSTITUT FÜR RISIKOBEWERTUNG / BUNDESANSTITUT FÜR GESUNDHEITLICHEN VERBRAUCHERSCHUTZ UND VETERINÄRMEDIZIN (1999): Empfehlung zum Verzehr bestimmter Fischarten während der Schwangerschaft. [www.bfr.bund.de/cd/866](http://www.bfr.bund.de/cd/866)

- <sup>38</sup> EUROPEAN COMMISSION SEC (2005)101, ebd., S. 84.
- <sup>39</sup> OKEN, E. ET. AL. (2005), ebd.
- <sup>40</sup> WHO (2004) Training Manual, referring to: Casarett and Doull, Toxicology – The basic science of poisons. 5th Ed. Ed: Klaassen., Mc-Graw-Hill, 1996.; Grandjean, Cardiac autonomic activity in methylmercury neurotoxicity: 14-year follow-up of a Faroese birth cohort. *J. Pediatr.* 144(2):169.
- <sup>41</sup> COMMITTEE ON THE TOXICOLOGICAL EFFECTS OF METHYL MERCURY (2000), National Academy of Sciences, ebd.
- <sup>42</sup> COMMITTEE ON THE TOXICOLOGICAL EFFECTS OF METHYL MERCURY (2000), National Academy of Sciences. Executive Summary., ebd.
- <sup>43</sup> DEBES, F., BUDTZ-JØRGENSEN, E.; WEIHE, P.; WHITE, R.F.; GRANDJEAN, P. (2006), Impact of prenatal methylmercury exposure on neurobehavioural function at 14 years, *Neurotoxicology and Teratology* 28 (2006) 363–375, Elsevier.
- <sup>44</sup> COMMITTEE ON THE TOXICOLOGICAL EFFECTS OF METHYL MERCURY (2000), National Academy of Sciences, ebd.
- <sup>45</sup> EUROPEAN COMMISSION, SEC (2005), S. 80, ebd.
- <sup>46</sup> COMMITTEE ON THE TOXICOLOGICAL EFFECTS OF METHYL MERCURY (2000), ebd. Kapitel 5 Health Effects of Methylmercury, Developing Central Nervous System Toxicity, (Weiss 1998).
- <sup>47</sup> COHEN, J.T., BELLINGER, D.C., AND SHAYWITZ, B.A. (2005), A Quantitative Analysis of Prenatal Methyl Mercury Exposure and Cognitive Development, *American Journal of Preventive Medicine*, 29, Issue 4, November 2005.
- <sup>48</sup> OKEN ET AL. (2005), Maternal Fish Consumption, Hair Mercury, and Infant Cognition in a U.S. Cohort. VOLUME 113 | NUMBER 10 | October 2005, *Environmental Health Perspectives*.
- <sup>49</sup> GRANDJEAN, P., LANDRIGAN, P.J., (2006), Developmental neurotoxicity of industrial chemicals, *The Lancet*, November 8, 2006 DOI:10.1016/50140-673(06)69665-7
- <sup>50</sup> TRASANDE, LEONARDO., LANDRIGAN, PHILIP J., & SCHECHTER, CLYDE, (2005), Public Health and Economic Consequences of Methyl Mercury to the Developing Brain, Mount Sinai School of Medicine, New York, *Environ Health Perspect* 113:590–596 (2005).
- <sup>51</sup> TRASANDE, LEONARDO., LANDRIGAN, PHILIP J., & SCHECHTER, CLYDE, (2005), ebd.
- <sup>52</sup> MURATA, K., WEIHE, P., BUDTZ-JØRGENSEN, JØRGENSEN, P.J. AND GRANDJEAN, P., (2004) Delayed brainstem auditory evoked potential latencies in 14 year old children exposed to methyl mercury. *J. Pediatr.* 144:177–183
- <sup>53</sup> EUROPEAN COMMISSION SEC (2005), S. 80.
- <sup>54</sup> GRANDJEAN, P., LANDRIGAN, P.J., (2006), ebd.
- <sup>55</sup> STRINGER, R.L. & JOHNSTON, P.A. (2001) Chlorine and the Environment: An Overview of the Chlorine Industry. Dordrecht, Kluwer, S. 429f.
- <sup>56</sup> EUROPEAN COMMISSION (2006). DG Environment. Mercury Strategy Consultation Document, Brussels, 15 March 2004. Verfügbar unter <http://ec.europa.eu/environment/chemicals/mercury/pdf/consultation.pdf>, abgerufen am 11.07.2006. S. 5
- <sup>57</sup> EUROPEAN COMMISSION, SEC (2005)101, ebd., S. 14
- <sup>58</sup> DG ENVIRONMENT, EUROPEAN COMMISSION (2006), Entwurf Impact Assessment for a Regulation on the Banning of Export and the Safe Storage of Mercury, Juli 2006.
- <sup>59</sup> MAXSON, P., (2006), Mercury Flows and Safe Storage of Surplus Mercury. Concorde Sprl. For EU Commission, DG Environment, August 2006. [http://ec.europa.eu/environment/chemicals/mercury/pdf/hg\\_flows\\_safe\\_storage.pdf](http://ec.europa.eu/environment/chemicals/mercury/pdf/hg_flows_safe_storage.pdf)
- <sup>60</sup> MAXSON, P., (2006), ebd. S. 21.
- <sup>61</sup> MAXSON, P., (2006), ebd. S. 5.
- <sup>62</sup> EUROPEAN COMMISSION, SEC (2005)101, ebd. S. 13, S. 24.
- <sup>63</sup> EUROPEAN COMMISSION. DG ENVIRONMENT, SEC (2005) 101. ebd.
- <sup>64</sup> ZERO MERCURY. Key Issues and Policy Recommendations for the EU Strategy on Mercury. Editor Elena Lymberidi. EEB, EEN, HCWH, Ban Hg-Wg. Dezember 2005. S. 26–27
- <sup>65</sup> WHO DEPARTMENT OF PROTECTION OF THE HUMAN ENVIRONMENT WATER, Sanitation and Health. (2005) WHO Policy Paper: Mercury in Healthcare, August 2005.
- <sup>66</sup> PACYNA ET. AL., (2003), in Extended Impact Assessment to the Community Strategy on Mercury COM (2005)20 final, Anhang 3, S. 110.
- <sup>67</sup> OSPAR COMMISSION (2003). Mercury losses from the chlor-alkali industry (1982–2001).
- <sup>68</sup> Direktive 2000/60/EC des Europäischen Parlaments und des Europarates vom 23.10. 2000, die ein Rahmenprogramm für lokale Maßnahmen zum Thema Wasserschutz entwirft, OJ L 327, 22.12.2000, wie von dem Entschluss 2001/2455/EC zugestimmt vom Europäischen Parlament und dem Europarat am 20.11.2001, wobei eine Liste der wichtigsten Substanzen im Wasserschutz festgelegt wurde, OJ L 331, 15.12.2001.
- <sup>69</sup> MAXSON, P., (2006), ebd.
- <sup>70</sup> WHO DEPARTMENT OF PROTECTION OF THE HUMAN ENVIRONMENT WATER, SANITATION AND HEALTH WHO (2005) ebd. [http://whqlibdoc.who.int/hq/2005/WHO\\_SDE\\_WSH\\_05.08.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2005/WHO_SDE_WSH_05.08.pdf) und Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 1999. Toxicological profile for mercury. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.
- <sup>71</sup> UK NATIONAL ATMOSPHERIC EMISSIONS INVENTORY (NAEI)
- <sup>72</sup> DEFRA (2004), Mercury emissions from crematoria. Second consultation. Defra/WAG/SE. Juli 2004. S.15 <http://www.defra.gov.uk/corporate/consult/crematoria-two/consultation.pdf> abgerufen am 21.07.2006.
- <sup>73</sup> EU COMMISSION. 2006. Entwurf für DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL als Zusatz zu Council Directive 76/769/EEC, die sich auf die Einschränkung für Werbemaßnahmen für bestimmte quecksilberhaltige Messgeräte bezieht. Brüssel, 21.02.2006, COM (2006) 69 final, 2006/0018 (COD), S. 3
- <sup>74</sup> EUROPEAN COMMISSION, SEC (2005) 101, ebd. S. 77.
- <sup>75</sup> EUROPEAN COMMISSION, SEC (2005) 101, ebd. S. 77.



- <sup>76</sup> EUROPEAN COMMISSION, SEC(2005) 101, ebd. S. 3.
- <sup>77</sup> KEMI (2004) – Swedish Chemical Inspectorate. Mercury – Investigation of a general ban accessed verfügbar unter [http://www.kemi.se/upload/Trycksaker/Pdf/Rapporter/Rapport4\\_04.pdf](http://www.kemi.se/upload/Trycksaker/Pdf/Rapporter/Rapport4_04.pdf), S.18.
- <sup>78</sup> LYMBERIDI, ELENA (2005), ebd.
- <sup>79</sup> LYMBERIDI, ELENA (2005), ebd.
- <sup>80</sup> KEMI (2004) – Swedish Chemical Inspectorate (2005b) Mercury-free blood pressure measurement equipment – Experiences in the Swedish healthcare sector. Sundbyberg. November 2005, S. 4.
- <sup>81</sup> KEMI (2004), ebd. Abgerufen am 13.06.2005, S. 33.
- <sup>82</sup> UNEP (2002), Global Mercury Assessment, December 2002. Summary of the report, Absätze 11-14, <http://www.chem.unep.ch/MERCURY/PROGRESS.htm> abgerufen am 19.10.2006.
- <sup>83</sup> UNEP Chemicals (2005) Environment leaders continue to call for action on mercury, UNEP Chemicals Mercury Programme, Juli 2005, <http://www.chem.unep.ch/MERCURY/PROGRESS.htm> abgerufen am 19.10.2006.
- <sup>84</sup> UNEP (2005), UNEP GC Entscheidung 23/9 IV.
- <sup>85</sup> EUROPEAN COMMISSION SEC (2005). ebd.
- <sup>86</sup> Siehe <http://www.ospar.org/documents/dbase/decrecs/decisions/pd90-03e.doc> für weitere Details. Abgerufen am 15.12.2006.
- <sup>87</sup> PARCOM (1990) Parcom Entscheidung 90/3 vom 14.06.1990 zum Thema Reduktion von atmosphärischer Emission von existierenden Chlor-Alkali-Werken.
- <sup>88</sup> EUROPEAN COMMISSION (1991), Council Directive 91/689/EEC vom 12. Dezember 1991 über gefährliche Abfallstoffe. Official Journal L 377, 31/12/1991 P. 0020 – 0027 <http://europa.eu.int/eur-lex/lex/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31991L0689:EN:HTML>
- <sup>89</sup> EUROPEAN COMMISSION (1991), Directive 91/157/EEC über Batterien und Akkumulatoren, die bestimmte gefährliche Substanzen enthalten.
- <sup>90</sup> EUROPEAN COMMISSION (2006) "DIRECTIVE 2006/66/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL über Batterien und Akkumulatoren sowie Batterienabfall und Akkumulatoren und die Aufhebung von Direktive 91/157/EEC". Verabschiedet am 6.09.2006. Siehe [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/oj/2006/l\\_266/l\\_26620060926en00010014.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/oj/2006/l_266/l_26620060926en00010014.pdf) abgerufen am 15.12.2006.
- <sup>91</sup> EUROPEAN COMMISSION (2000), „Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for the Community action in the field of water policy“ oder kürzer: EU Water Framework Directive (oder abgekürztWFD), verabschiedet am 23.10.2000, siehe [http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index\\_en.html](http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html), abgerufen am 20.10.2006.
- <sup>92</sup> EUROPEAN COMMISSION (2002), Directive 2002/95/EC über die Beschränkung des Gebrauches von bestimmten gefährlichen Substanzen in elektrischen und elektronischen Geräten. Weitere Informationen über die Direktive und Regulationen unter [http://ec.europa.eu/environment/waste/weee\\_index.htm](http://ec.europa.eu/environment/waste/weee_index.htm) siehe der Text ROHS Directive <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32002L0095:EN:HTML>
- <sup>93</sup> European Commission (2002), WEEE Directive 2002/96/EC über die Entsorgung von elektrischen und elektronischen Geräten. Für weitere Details über WEEE, siehe [http://ec.europa.eu/environment/waste/weee\\_index.htm](http://ec.europa.eu/environment/waste/weee_index.htm).
- <sup>94</sup> KEMI (2004) – ebd. Abgerufen am 13.06.2005, S. 31.
- <sup>95</sup> EU COMMISSION. 2006. Vorschlag für DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL Ergänzung von Council Directive 76/769/EEC, die sich auf die Beschränkung der Werbemaßnahmen für bestimmte quecksilberhaltige Messgeräte bezieht. Brüssel, 21.2.2006, COM (2006) 69 final, 2006/0018 (COD), S. 3.
- <sup>96</sup> EUROPEAN COMMISSION SEC (2005). ebd.
- <sup>97</sup> EUROPEAN PARLIAMENT (2005), die Texte wurden vom Parlament am Mittwoch, den 23. Februar 2005, verabschiedet. <http://www2.europarl.eu.int/omk/sipade2?PUBREF=-//EP//TEXT+TA+20050223+ITEMS+DOC+XML+VO//EN&LEVEL=3&NAV=X#sdocta10> abgerufen am 27.06.2005.
- <sup>98</sup> EUROPEAN COMMISSION, DG Environment, Internetseite zum Thema Biomonitoring: [www.eu-biomonitoring.org](http://www.eu-biomonitoring.org)
- <sup>99</sup> Weitere Informationen finden Sie unter [www.phime.org](http://www.phime.org).
- <sup>100</sup> ZAUKE, G.-P. & RINDERHAGEN, M. (1996): Heavy Metals in German Environmental Law. Oldenburg.
- <sup>101</sup> European Commission, SEC (2005) 101, ebd., S. 15.
- <sup>102</sup> European Commission, SEC (2005) 101, ebd., S. 15.

## Impressum

### Herausgeber:



Bund für Umwelt und Naturschutz  
Deutschland e. V. (BUND)  
Am Köllnischen Park 1  
10179 Berlin  
Telefon: 030/27586-40  
Telefax: 030/27586-440  
E-Mail: [info@bund.net](mailto:info@bund.net)  
[www.bund.net](http://www.bund.net)



Without Harm

Health Care Without Harm (HCWH) Europe  
Rumunská 12  
120 00 Prag 2  
Tschechische Republik  
Telefon: +42 0 222515 494  
E-Mail: [europe@hcwh.org](mailto:europe@hcwh.org)  
[www.noharm.org/europe](http://www.noharm.org/europe)



Health & Environment Alliance (HEAL)  
28 Bld Charlemagne  
1000 Brüssel  
Belgien  
Telefon: +32 2 234 3640  
E-Mail: [info@env-health.org](mailto:info@env-health.org)  
[www.env-health.org](http://www.env-health.org)

**AutorInnen:** Génon Jensen, Karolina Ruzickova

**Verantwortlich für die deutsche Version:** Patricia Cameron

### Redaktionsteam:

Diana Smith, Lisette van Vliet, Monica Guarinoni, Anna Marks,  
Madeleine Cobbing, Christopher Garthe

### Gestaltung, Grafiken und Produktion:

Marion Schubert  
[www.maroni-design.de](http://www.maroni-design.de)

**Cartoons:** Ulf Swerin

### Bildnachweis:

[morguefile.com](http://morguefile.com), [photocase.com](http://photocase.com), [photodisc.com](http://photodisc.com)  
Dank an alle Fotografen

**Titelbild:** [morguefile.com](http://morguefile.com), Anita Patterson

**ViSDP:** Norbert Franck

**Druck:** H & P Druck, 10967 Berlin, Februar 2007

**Förderhinweis:** Dieses Projekt wurde finanziell von der Europäischen Kommission, Generaldirektorat Umwelt, gefördert. Die Förderer übernehmen keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit unserer Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen der Förderer übereinstimmen.

**Danksagung:** Wir bedanken uns bei allen, die bei der Erstellung der Studie mitgewirkt haben. Für wissenschaftliche Beratung danken wir Frank Bartram, Ted Schettler, Peter Orris, Gavin ten Tusscher, Philippe Grandjean und Elena Lymberidi. Für die Planung und Organisation der Stichproben danken wir Isabelle Klopstein. Für das Umfragedesign und die Laboranalysen danken wir Marie Christine Dewolf und Dr. Etienne Noel (Hygiène Publique en Hainaut (HPH) und Institut Provincial d'Hygiène et de Bacteriologie du Hainaut).

# Materialien für eine Zukunft ohne Gift

Der BUND setzt sich seit Jahren für eine Zukunft ohne Gift ein. Wir üben politischen Druck aus und informieren die Öffentlichkeit über Schadstoffe in Alltagsprodukten. Die folgenden Veröffentlichungen können bestellt werden unter: Tel: 030/27586-463 oder [bundladen@bund.net](mailto:bundladen@bund.net).



Kinder leiden an immer mehr Erkrankungen, die in Verbindung mit der Schadstoffbelastung gebracht werden. Das

ist das Ergebnis der Studie „Gesundheitsschäden durch eine verfehlte Chemikalienpolitik – Kinder besser schützen“, die der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) veröffentlicht hat (78 Seiten).



In der Muttermilch lassen sich über 300 Schadstoffe nachweisen. Kein Wunder, denn wir sind täglich tausenden von Chemikalien

ausgesetzt. Viele davon sind nicht fest gebunden: Sie gasen aus oder werden durch Hautkontakt gelöst. „Über 300 Schadstoffe in der Muttermilch. Zeit für eine neue Chemikalienpolitik“, die erste Studie aus der Reihe „Endstation Mensch“, fasst aktuelle Untersuchungen

zusammen und erklärt, warum wir eine neue Chemikalienpolitik brauchen (47 Seiten).



Unser Ratgeber „Hineinwachsen in eine giftfreie Zukunft“ mit praktischer Messtabelle fürs Kinderzimmer zeigt Eltern, wie sie ein giftfreies Umfeld für ihre Kinder schaffen können und liefert Informationen über die europäische Chemikalienreform REACH.



In zahlreichen Medizinprodukten deutscher Firmen werden Weichmacher eingesetzt, so auch bei der Intensiv-

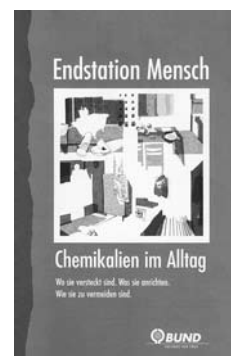
versorgung von Neugeborenen. Diese schädigen Leber und Niere und beeinträchtigen die Fortpflanzungsfähigkeit. Der BUND und Health Care Without Harm legten im Juni 2004 die Studie „Gift am Krankenbett“ vor und forderten strengere Richtlinien (39 Seiten).

Im Krankenhaus finden viele Medizinprodukte Anwendung, die die Gesundheit der Patienten schädigen können. Die Broschüre zur Initiative ‚Schadstoff-freies Krankenhaus‘ zeigt Alternativen

auf und benennt die Vorteile für Krankenhäuser, die auf schädliche Produkte verzichten.



Polyvinylchlorid (PVC) findet in vielfältigen Produkten seine Anwendung im Gesundheitswesen. Nicht nur die gesundheitsgefährdenden Effekte während der Anwendung sind problematisch. Auch während des Produktionsprozesses und der Entsorgung entstehen Belastungen für Mensch und Umwelt.



Das Faltpapier „Endstation Mensch – Chemikalien im Alltag“ zeigt, wo Chemikalien versteckt sind, was sie anrichten und gibt

Tipps, wie sie zu vermeiden sind.

# Die Erde braucht Freundinnen und Freunde

Der BUND ist ein Angebot: an alle, die unsere Natur schützen und den kommenden Generationen die natürlichen Lebensgrundlagen erhalten wollen. Zukunft mitgestalten – beim Schutz von Tieren und Pflanzen, Flüssen und Bächen vor Ort oder national und international für mehr Verbraucherschutz, gesunde Lebensmittel und natürlich den Schutz unseres Klimas.

Der BUND ist dafür eine gute Adresse. Wir laden Sie ein, dabei zu sein.

## Ich will mehr Natur- und Umweltschutz

Bitte (kopieren und) senden an:

**Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.,  
Friends of the Earth Germany, Am Köllnischen Park 1, 10179 Berlin**

Ich möchte

- ... mehr Informationen über den BUND  
 ... Ihren E-Mail-Newsletter \_\_\_\_\_

## Ich will den BUND unterstützen

Ich werde BUNDmitglied

Jahresbeitrag:

- Einzelmitglied (ab 50 €) .....  
 Familie (ab 65 €) .....  
 SchülerIn, Azubi,  
StudentIn (ab 16 €) .....  
 Erwerbslose, Alleinerziehende,  
KleinentnerIn (ab 16 €) .....  
 Lebenszeitmitglied (ab 1.500 €) .....

Wenn Sie sich für eine Familienmitgliedschaft entschieden haben, tragen Sie bitte die Namen Ihrer Familienmitglieder hier ein. Familienmitglieder unter 25 Jahren sind automatisch auch Mitglieder der BUNDjugend.

\_\_\_\_\_  
Name, Geburtsdatum

\_\_\_\_\_  
Name, Geburtsdatum

Ich unterstütze den BUND  
mit einer Spende

- Spendenbetrag  €  
 einmalig  
 jährlich

Um Papier- und Verwaltungskosten zu sparen, ermächtige ich den BUND, den Mitgliedsbeitrag/die Spende von meinem Konto abzubuchen. Diese Ermächtigung erlischt durch Widerruf bzw. Austritt.

\_\_\_\_\_  
Name

\_\_\_\_\_  
Vorname

\_\_\_\_\_  
Straße, Hausnummer

\_\_\_\_\_  
PLZ, Ort

\_\_\_\_\_  
Kreditinstitut

\_\_\_\_\_  
Bankleitzahl

\_\_\_\_\_  
Kontonummer

\_\_\_\_\_  
E-Mail, Telefon

\_\_\_\_\_  
Datum, Unterschrift

Ihre persönlichen Daten werden aussch. für Vereinszwecke elektronisch erfasst und – ggf. durch Beauftragte des BUND e.V. – auch zu vereinsbezogenen Informations- und Werbezwecken verarbeitet und genutzt. [ABA 68]

