

Amalgam - eine aktuelle Bestandsaufnahme

Petra Hahn

Juni 2017

Zusammenfassung

Die online verfügbaren Informationen zur Verwendung von Amalgam als Füllungsmaterial (weltweit durchgeführte wissenschaftliche Übersichtsarbeiten, Berichte und Stellungnahmen von Institutionen aus Deutschland, Europa, USA und sowie politische Vorgaben) zwischen 2002 und Januar 2017 wurden gesichtet und die zentralen Aussagen extrahiert.

Laut Empfehlung der aktuellen Gutachten über die Auswirkungen von Füllungsmaterialien auf den menschlichen Organismus können sowohl Amalgam als auch alternative quecksilberfreie Materialien für Zahnfüllungen empfohlen werden (LSRO 2004, Melchart 2008, SCENIHR 2008, SCENIHR 2015a).

Bezüglich der problematischen Effekte von Amalgam auf die Umwelt besteht Einigkeit unter den Experten. Hingegen ist eine Bewertung des Risikos für die Umwelt durch alternative Hg-freie Materialien auf Grund nicht ausreichender Daten bisher noch nicht möglich (LSRO 2004, SCHER 2014).

Weltweite Initiativen fordern, die Anwendung von Quecksilber - so auch Amalgamfüllungen - wegen der nachgewiesenen starken Umweltbelastung zu reduzieren beziehungsweise zu verbieten (Deutscher Bundestag 2016, UNEP 2013). Skandinavien ist diesen Weg gegangen und hat den Einsatz von Amalgam verboten (Richard et al. 2008, Schweden 2009). Ein baldiges europa- oder weltweites Amalgam-Verbot wird allerdings als Gefährdung für die Versorgungssicherheit angesehen (World Dental Federation 2010, CED 2013, WHO 2016). Ein „Phase down“ soll aber verfolgt werden (WHO 2016). Zur weltweiten Regelung der Hg-Belastung wurde im Oktober 2013 von über 128 Staaten die Minamata-Konvention unterzeichnet. Sie stellt ein gesetzlich bindendes, globales Übereinkommen dar, das alle Aspekte des Quecksilber-Lebenszyklus behandeln soll. Die EU empfiehlt vor diesem Hintergrund abhängig von der individuellen Situation Amalgamalternativen einzusetzen (European Union 2015). Bis 2020 wird die EU erneut die Frage überprüfen, ob bis 2030 ganz auf Amalgam verzichtet werden kann (ZM 2017).

1 Einleitung

Nach Auffassung verschiedener deutscher Institutionen und Ministerien gab es laut Forschungsstand von 2003 keine medizinischen und toxischen Belege, die ein generelles Anwendungsverbot für Dentalamalgam begründen und keinen grundsätzlichen wissenschaftlich begründeten Verdacht für ein gesundheitliches Risiko durch ordnungsgemäß gelegte Amalgamfüllungen (BfArM 2003; Deutscher Bundestag 2016).

Dennoch hielt die RKI (Robert-Koch-Institut) - Kommission im Wissen um die diskutierten Wirkungen von Quecksilber auf sehr unterschiedliche Organsysteme, die vereinzelt auftretenden klinisch relevanten Unverträglichkeiten, die berufliche Exposition des zahnärztlichen Personals und die Umweltbelastung eine Minimierung der zahnärztlichen Amalgamverwendung für wünschenswert (BfArM 2003). Die Regierungen von Deutschland (1997), Österreich (1998) und Canada (2004) sprachen sich insbesondere bei bestimmten Patientengruppen wie Kindern, Schwangeren, Menschen mit Nierendysfunktion oder Metallüberempfindlichkeit gegen den Einsatz von Amalgam aus (RKI 2007).

Es gibt zwischen den unterschiedlichen Interessengruppen in Deutschland wie auch auf EU-Ebene nach wie vor kontroverse Meinungen über die Verwendung von Amalgam in der restaurativen Zahnheilkunde. Skandinavien ging einen Sonderweg und verbot 2008 bzw. 2009 das Amalgam. Der Vertrieb und der Einsatz von Amalgam in Zahnfüllungen wurde eingestellt (Richard et al. 2008, Schweden 2009).

Die Mehrheit der EU-Länder will bisher den Einsatz von Amalgam erhalten, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten (ZM 2015). Auch in Deutschland gehören Amalgam-Füllungen nach wie vor zu den Regelleistungen der Krankenkassen (ZM 2017).

Als Hauptkritikpunkte gegenüber Amalgam als Füllungsmaterial gelten neben den Gesundheitsrisiken bei der Verarbeitung vor allem die Entsorgung des Materials (ZM 2017). Die schädliche Wirkung auf den mit Amalgamfüllungen versorgten Patienten ist allerdings nicht nachgewiesen (SCENIHR 2008, SCHER 2008).

Dieser Bericht gibt einen Überblick über die verschiedenen nationalen und internationalen Positionen zum Einsatz von Amalgam als Füllungsmaterial, die auf Basis systematischer Literaturreviews veröffentlicht wurden, und kann damit als Grundlage für eine fundierte Entscheidung zur Verwendung von Amalgam in der Praxis dienen.

2 Vorgehen

Aktuell online verfügbare Informationen zur Verwendung von Amalgam als Füllungsmaterial (zwischen 2002 und Januar 2017) wurden zusammengetragen. Dabei wurden unter anderem weltweit durchgeführte wissenschaftliche Übersichtsarbeiten, Berichte und Stellungnahmen von Institutionen aus Deutschland, Europa und den USA sowie politische Vorgaben einbezogen (siehe Tabelle). Einzelne wissenschaftliche Studien wurden nicht berücksichtigt.

Tabelle: Institutionen, deren Erkenntnisse, Vorgaben und Positionen im vorliegenden Bericht berücksichtigt wurden

Institution	Abkürzung	Publikationszeitpunkt der zitierten Position	Erläuterungen
Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte	BfArM	2007	Selbständige Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Gesundheit
Deutscher Bundestag		2016	
Council of European Dentists	CED	2008/2010/2011/2013	Europäische Vertretung der Zahnärzteschaft, beratendes Gremium der EU-Kommission
Dental Material Commission		2002	Beauftragt durch das Schwedische Gesundheitsministerium
Europäische Kommission	EU-Kommission	2008/2015	Die Kommission beauftragte Ausschüsse SCENHIR (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks) und SCHER (Scientific Committee on Health and Environmental Risks)
Life Science Research Office	LSRO	2004	Gemeinnützige US-amerikanische Organisation
Robert-Koch-Institut	RKI	2007	Zentrale Einrichtung des Bundes im Bereich der Öffentlichen Gesundheit und nationales Public Health-Institut

Institution	Abkürzung	Publikationszeitpunkt der zitierten Position	Erläuterungen
Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft		2008	Beauftragte ein interdisziplinäres Forschungsprojekt (GAT, German Amalgam Trial); beteiligt waren 6 Forschungseinrichtungen
United Nations Environment Program	UNEP	2013	Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UN)
World Dental Federation	FDI	2010	Vertretung von ca. 1 Million Zahnärzten weltweit; > 150 nationale Mitgliedsverbände
World Health Organization	WHO	2016	Führung und Koordination der internationalen Gesundheitsbemühungen innerhalb der UN, mit Büros in >150 Ländern

3 Ergebnisse systematischer Literaturrecherchen

3.1 Auswirkungen von Amalgam auf den menschlichen Organismus

In den systematischen Reviews durchgeführt oder beauftragt durch verschiedene Organisationen (s. Tabelle) wurde einheitlich berichtet, dass in den beobachteten Zeiträumen (zwischen 1996 und 2013) weitere Erkenntnisse über die Speicherung von Quecksilber (Hg) im Körper und über die dazu führenden Mechanismen gewonnen wurden. Der Zusammenhang der Anzahl von Amalgamfüllungen und der Belastung des Körpers mit Hg wurde bestätigt. Einigkeit herrschte auch darüber, dass selten lokale Effekte in der Mundhöhle (z.B. Lichen planus) und selten lokale allergische Reaktionen auftreten können.

Die von der Europäischen Kommission beauftragte Expertengruppe SCENIHR bestätigte 2008 Amalgam als sicheres Material für dentale Restaurationen. Es berge nur geringe Gesundheitsrisiken (lokale Reaktionen) für den Patienten (SCENIHR 2008). Eine US-amerikanische Expertengruppe kam zu einem ähnlichen Ergebnis. Es bestünde auch keine ausreichende Evidenz dafür, dass ein Zusammenhang zwischen Amalgam und Beeinträchtigungen der Nierenfunktion, der kognitiven Leistungen, einer Alzheimer-Erkrankung oder Morbus Parkinson besteht (LSRO 2004). Es konnte ebenfalls nicht nachgewiesen werden, dass eine vermehrte Hg-Freisetzung oder Absorption in Zusammenhang mit verschiedenen unspezifischen Beschwerden steht (LSRO 2004).

Beim Update des SCENIHR-Gutachtens (SCENIHR 2015 a) wurde dann allerdings eine schwache Evidenz für eine Assoziation von Amalgamfüllungen mit verschiedenen systemischen Effekten (Entwicklungs-Neurotoxizität; neurologische, psychologische oder psychiatrische Erkrankungen) beschrieben.

Im gleichen Gutachten wurden keine Anhaltspunkte dafür gefunden, dass bei zahnärztlichem Personal Nebenwirkungen auftreten, die in Zusammenhang mit einer Hg-Exposition durch die Verarbeitung von Amalgam gesehen werden könnten (SCENIHR 2015 a). Im Gegensatz dazu wurden in einem schwedischen Review im Auftrag des schwedischen Gesundheitsministeriums bereits 2002 klinische Studien zitiert, in denen bei beruflich exponierten Personen durch niedrige Level von Hg subklinische Effekte auf das Immunsystem und neuropsychologische Auswirkungen identifiziert wurden (Berlin 2002). Bei der Exposition im klinischen Provokationstest mit geringen Mengen Hg kam es bei außergewöhnlich empfindlichen Menschen zu Nebenwirkungen. Außerdem wurden Anhaltspunkte dafür gefunden, dass Hg-Dampf die Entwicklung des menschlichen Fötus beeinflussen kann (Berlin 2002). Skandinavien ging als Folge dieses Reviews einen eigenen Weg und stellte den Einsatz von Amalgam in Zahnfüllungen ein (Richard et al. 2008, Schweden 2009).

Beim GAT-Forschungsprojekt (German Amalgam Trial) wurden von 6 Institutionen 5 wissenschaftliche Fragestellungen bearbeitet, deren Ergebnisse online zur Verfügung stehen (GAT 2008). Es konnte unter anderem nachgewiesen werden, dass bei Patienten mit subjektiven Beschwerden die Entfernung von Amalgamfüllungen zu niedrigeren Hg-Werten und zu einer klinisch relevanten Verbesserung der Beschwerden führte. Eine zusätzliche Hg-Ausleitungstherapie hatte keinen Einfluss. Interessant war auch, dass ein spezielles Gesundheitstraining ohne Entfernung der Füllungen und damit ohne eine Reduktion der Hg-Werte bei den Betroffenen eine vergleichbare Linderung ihrer Beschwerden bewirkte (Melchart et al. 2008).

In den Reviews wurde außerdem darauf hingewiesen, dass auch die alternativen Materialien toxikologische Risiken aufweisen. Die organischen und anorganischen Inhaltsstoffe können während dem Legen der Füllung chemisch mit dem Weichgewebe reagieren. Allergien wurden bei Personal und Patienten bereits beschrieben. Es gibt in vitro Daten über mutagene Wirkungen. Die gesundheitlichen Konsequenzen daraus sind jedoch noch nicht geklärt (SCENIHR 2015 b). Eine detaillierte Risiko-Analyse der verschiedenen Bestandteile wurde bisher nicht durchgeführt (außer für Bisphenol A mit vernachlässigbarem Gesundheitsrisiko, SCENIHR 2015 b).

Insgesamt ist die Datenlage zu möglichen negativen Effekten durch Amalgam sowie der alternativen Füllungsmaterialien auf den menschlichen Organismus unzureichend (SCENIHR 2008, SCENIHR 2015 a). Es wird deshalb weitere Forschung gefordert, insbesondere zur Abklärung möglicher Folgen von Amalgamfüllungen wie einer potentiellen Neurotoxizität und genetischem Polymorphismus, sowie die Gewinnung von Erkenntnissen zum toxischen Profil

alternativer Füllungsmaterialien. Darüber hinaus wird ein Entwicklungsbedarf an alternativen Materialien mit hoher Biokompatibilität gesehen (SCENIHR 2015 a). Auch laut BZÄK gibt es bislang keine adäquaten Alternativen mit demselben Einsatzspektrum (Süddeutsche Zeitung 2016).

Zusammenfassende Schlussfolgerungen aus den Berichten, Studien und Stellungnahmen

Die eher unbedenklichen Einschätzungen zu den Auswirkungen auf den menschlichen Organismus (LSRO 2004, Melchart 2008, SCENIHR 2008, SCENIHR 2015 a) resultieren in folgenden Empfehlungen:

Sowohl Amalgam als auch alternative Zahnfüllungsmaterialien sollen verwendet werden können.

- Welches Material zum Einsatz kommt, sollte der Zahnarzt abhängig von der individuellen Situation entscheiden (zum Beispiel kein Amalgam bei Milch- oder bleibenden Zähnen, vorhandenen Allergien oder beim Vorliegen einer Niereninsuffizienz; RKI 2007, SCENIHR 2015 a).
- Wie bei jeder medizinischen Intervention sollte man bei Schwangeren vorsichtig sein und eine neue Restauration -aus jeglichen Dentalmaterial- nur legen, wenn es wirklich notwendig ist (SCENIHR 2015 a).
- Es wird davor gewarnt, klinisch suffiziente Amalgamfüllungen zu entfernen (unter anderem wegen der vorübergehenden erhöhten Hg-Belastung des Patienten), außer bei Vorliegen einer Allergie (SCENIHR 2015 a).
- Bei längerfristigen subjektiv auf Amalgam zurückgeführten unspezifischen Beschwerden sollten Gesundheitsfördermaßnahmen im Vordergrund der Therapie stehen. Nach Ausschluss aller möglichen klinischen und psychologischen Ursachen und persistierenden Beschwerden ist die Amalgamentfernung eine Erfolg versprechende Option (Melchart 2008).

Die im Gegensatz dazu ablehnende Einschätzung von Berlin (2002) lässt sich folgendermaßen zusammenfassen:

Da Hg ein multipotentes Gift mit Auswirkungen auf die biochemische Dynamik der Zelle ist, sei Amalgam ungeeignet für die Restauration von Zähnen. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund, dass nach Auffassung von Berlin (2002) adäquate, weniger toxische Alternativen verfügbar sind.

SCENIHR kommt 2015 allerdings zu dem Schluss, dass die aktuell verfügbare Evidenz nicht zum Ausschluss der Anwendung von Amalgam noch seiner Hg-freien Alternativen für die restaurative Versorgung führt. Deshalb wird in dem Gutachten (SCENIHR 2015) die Entwicklung neuer Materialien mit hoher Biokompatibilität gefordert.

3.2 Effekte von Amalgam auf die Umwelt

Zwischen den Expertengruppen besteht Einigkeit bezüglich der problematischen Effekte von Quecksilber (Hg) und damit auch des Amalgams auf die Umwelt. Laut Angaben des von der EU-Kommission beauftragten wissenschaftlichen Ausschusses (SCHER 2008) macht Amalgam, nach der Chlor-Alkali-Industrie, den zweitgrößten Teil des Hg Gebrauchs in Europa aus.

Die geschätzte globale Emission von Quecksilber in die Luft (auf Basis von nicht ausreichend abgesicherten, extrapolierten Daten) ist unsicher. Der Anteil an der Hg Emission in die Atmosphäre wird aber insgesamt als gering und die Abgabe ins Wasser eventuell bedeutungsvoller eingeschätzt (SCHER 2008). Zu der Gesamtbelastung sind auch die Emissionen beim Legen und Entfernen von Füllungen (UNEP 2013) und durch die Kremation von Toten mit Amalgam-Füllungen zu rechnen (LSRO 2004). Die EU-Kommission wird die Frage bearbeiten, ob es einen Bedarf gibt, den Ausstoß von Hg-Emissionen infolge von Feuerbestatungen gesetzlich zu regeln (European Union 2015).

Eine Bewertung des Risikos für die Umwelt durch alternative Hg-freie Materialien ist nach Auffassung des neuesten europäischen Gutachtens und eines US-Amerikanischen Reviews auf Grund nicht ausreichender Daten nicht möglich (LSRO 2004, SCHER 2014). Bisher sind nur potentielle Effekte einiger Komponenten aus Tierversuchen bekannt (LSRO 2004).

Bei den Abfällen aus der Industrie ist organisches Hg das größte Umweltproblem (LSRO 2004). Abwasser aus Zahnkliniken und Zahnarztpraxen können die Konzentration an weniger toxischem, anorganischen und elementarem Hg in Gewässern erhöhen. Natürliche Prozesse in aquatischen Systemen wandeln dies aber in organisches Methyl-Quecksilber um, das sich dann in der Nahrungskette ablagert und im Organismus akkumuliert (UNEP 2013). Das dadurch verursachte zusätzliche Risiko wird 2004 allerdings noch als niedrig eingeschätzt (LSRO 2004).

Auf Basis der neuen Erkenntnisse im Update des SCHER-Gutachtens schlussfolgerten jedoch die von der EU beauftragten Experten, dass bei einem Worst-Case-Szenario (extreme lokale Bedingungen: u.a. großer Verbrauch, kein Amalgam-Abscheider) die Hg-Konzentration über die von der EU festgelegten Grenzwerte kommen könnte, mit einem daraus resultierenden Risiko für das Ökosystem des Wassers, für die Bioakkumulation und einem Risiko für sekundäre toxische Effekte für den Menschen (SCHER 2014).

Die Vertretung der europäischen Zahnärzteschaft (Council of European Dentists, CED) verabschiedete in diesem Zusammenhang eine Resolution, in der die Mitgliedstaaten zur vollständigen Umsetzung und Durchsetzung des EU-Abfallrechts aufgefordert wurden, um die Umweltbelastung durch Amalgam zu minimieren (CED 2013). Der Europarat wie auch weltweite Initiativen fordern, die Anwendung von Quecksilber - so auch Amalgamfüllungen -

wegen der starken Umweltbelastung zu reduzieren beziehungsweise zu verbieten (Deutscher Bundestag 2016, UNEP 2013).

Der CED (CED 2013), der FDI (World Dental Federation 2010) und auch WHO-Experten (WHO 2016) betonen, dass ein baldiges Amalgam-Verbot ("Phase Out") problematisch für die öffentliche Gesundheit und den Gesundheitssektor wäre. Ein „Phase down“ sollte aber verfolgt werden und gleichzeitig die Prävention sowie Forschung und Entwicklung alternativer, kosteneffektiver Materialien unterstützt werden und die Ausbildung des zahnärztlichen Personals und eine Erhöhung des öffentlichen Bewusstseins weiterentwickelt werden (WHO 2016). Die WHO bringt darüber hinaus den „Phase out“ der Verwendung von nicht essentiellen Hg-haltigen Produkten voran und unterstützt die Implementierung von sicherem Handling, Verwendung und Entsorgung der verbleibenden Hg-haltigen Produkte (WHO 2016).

3.3 Auswirkung der Umweltbelastung durch Quecksilber auf gesetzliche Regelungen und den Einsatz von Amalgam als Füllungsmaterial

Zur weltweiten Regelung der Hg-Belastung wurde im Oktober 2013 von über 128 Staaten die Minamata-Konvention unterzeichnet. Sie stellt ein gesetzlich bindendes, globales Übereinkommen dar, das alle Aspekte des Quecksilber-Lebenszyklus behandeln soll. Bis 24.11.2016 haben 35 Länder die Konvention ratifiziert, und es tritt in Kraft, wenn mindestens 50 Staaten es ratifiziert haben. Die Konvention enthält das Verbot neuer Hg-Minen, das Phase-Out der existierenden Minen, Kontrollmaßnahmen für Luft-Emissionen und internationale Regelungen für Gold-Minen. In Bezug auf Amalgam wurde geregelt, dass alle Vertragsparteien Maßnahmen für einen schrittweisen Verzicht („phase down“) auf den Einsatz von Dentalamalgam treffen müssen (Minamata Convention 2016).

Das EU-Parlament, der EU-Rat und die EU-Kommission haben sich geeinigt, die Nutzung von Hg als Teil eines Pakets zur Umsetzung der Minamata-Konvention eindämmen. Bis Ende 2022 ist allerdings kein allgemeines Verbot des Amalgams („Phase-out“) geplant. Die EU hält Amalgamfüllungen für Patienten prinzipiell für ungefährlich, empfiehlt allerdings vor dem Hintergrund der Minamata Konvention, dass abhängig von der individuellen Situation Amalgamalternativen erste Wahl sein sollten (European Union 2015).

Die Mehrheit der EU-Mitgliedsstaaten (wie auch BZÄK, CED und FDI) plädieren dafür, Amalgam zur Erhaltung der Versorgungssicherheit als Füllungsmaterial vorerst beizubehalten. Bis 2019 sollen die Mitgliedsstaaten einen nationalen Aktionsplan für ein Phase-out von Amalgam ausarbeiten. Die EU-Kommission wird bis 2020 erneut die Nutzung und die Frage überprüfen, ob bis 2030 ganz auf Amalgam verzichtet werden kann (ZM 2017).

4 Ausblick

Auf Basis der beschriebenen Entwicklungen kann davon ausgegangen werden, dass der Einsatz von Amalgam als zahnärztliches Restaurationsmaterial immer weiter reduziert und in den Ausstieg münden wird. Gefragt ist nach wie vor die Entwicklung von Materialien, die weniger belastend für den Menschen und vor allem auch für die Umwelt sein werden.

5 Literatur

Berlin 2002

Berlin M: Mercury in dental-filling materials -- an updated risk analysis in environmental medical terms. Dental Material Commission, www.dentalmaterial.gov.se . Abrufbar über: <http://www.drfarid.com/Swedish%20mercury.pdf>

BfArM 2003

„Amalgame in der zahnärztlichen Therapie“, BfArM Informationsschrift 1 (2003), Herausgeber: Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM); Bonn. Abrufbar über: <http://www.bfarm.de/cae/servlet/contentblob/1013568/publicationFile/66029/broschuereamalgame.pdf>

CED 2013

CED-Vollversammlung (22.11.2013): CED-Entscheidung, Zahnamalgam: Aktualisierung 2013 (abgerufen 4.1.2017, http://www.cedentists.eu/library/policy.html?filter_id=2)

Presseerklärung des CED 2013: Press release, 26 november 2013, European dentists re-elect board of directors, update policy on dental amalgam and welcome the adoption of revised professional qualifications directive. Abrufbar über: <http://www.cedentists.eu/>

Deutscher Bundestag 2016

Mögliche gesundheitliche Folgen für Frauen und Kinder beim Einsatz von Amalgam in der Zahnmedizin. Eine Übersicht zum Stand der Forschung. Wissenschaftlicher Dienste; WD 9 - 3000 - 057/13. Abrufbar über: <https://www.bundestAmalgam.de/blob/408434/95fe1a4590fcd20bc028f9061edaac31/wd-9-057-13-pdf-data.pdf>

European Union 2015

Final Opinion on the safety of dental amalgam and alternative dental restoration materials for patients and users. ISSN: 1831-4783; ISBN: 978-92-79-35605-6; doi: 10.2772/42641 ND-AS-14-002-EN-N. Abrufbar über: http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/opinions/index_en.htm

GAT 2008

German Amalgam Trial. Pressetext vom 4.4.2008; Abrufbar über:

http://www.amalgam-informationen.de/dokument/Pressekonferenz_Amalgamtrial.pdf

LSRO 2004

Review and analysis of the literature on the health effects of dental amalgam. Abrufbar über:

http://www.lsro.org/amalgam/frames_amalgam_home.html

Melchart D, Vogt S, Köhler W, Streng A, Weidenhammer W, Kremers L, Hickel R, Felgenhauer N, Zilker T, Wühr E, Halbach S 2008. Treatment of Health Complaints Attributed to Amalgam. Journal of Dental Research 87(4):349-353

Melchart 2008

Forschungsprojekt Amalgam: GAT (German Amalgam Trial). Abrufbar über:

http://www.zm-online.de/hefte/Forschungsprojekt-Amalgam-GAT-German-Amalgam-Trial_25464.html#1

Minamata Convention 2016

Minamata Convention on Mercury at a Glance. Abrufbar über:

<http://www.mercuryconvention.org/Implementationsupport/Resources>
<http://mercuryconvention.org/Countries/tabid/3428/Default.aspx>

Edlich RF, Rhoads SK, Cantrell HS, Azavedo SM, Newkirk AT 2008

Banning Mercury Amalgam. Abrufbar über:

www.fda.gov/downloads

RKI 2007

Stellungnahme des RKI (Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 2007 50:1304-1307; DOI 10.1007/s00103-007-0338-z; Online publiziert: 5. Oktober 2007

SCENIHR, 2008

The safety of dental amalgam and alternative dental restoration materials for patients and users“ von SCENHIR (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks). Abrufbar über:

http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/former_committees_en

SCENIHR 2015a

Scientific opinion on the Safety of Dental Amalgam and Alternative Dental Restoration Materials for Patients and Users (update), 29 April 2015. SCENIHR (Scientific Committee on Emerging and Newly-Identified Health Risks). Abrufbar über:

http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/opinions_en

SCENIHR 2015b

SCENIHR Opinion on The Safety of the Use of Bisphenol A in Medical Devices". SCENIHR (Scientific Committee on Emerging and Newly-Identified Health Risks) . Abrufbar über: http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/opinions_en

SCHER 2008

The environmental risks and indirect health effects of mercury in dental amalgam". SCHER (Scientific Committee on Health and Environmental Risks). Abrufbar über: http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/former_committees_en

SCHER 2014

Opinion on Environmental risks and indirect health effects of mercury from dental amalgam (update 2014). ". SCHER (Scientific Committee on Health and Environmental Risks). Abrufbar über: http://ec.europa.eu/health/scientific_committees

Schweden 2009

Pressemitteilung 15.1.2009, Umweltministerium, Abrufbar über: <https://web.archive.org/web/20120923041455/http://www.sweden.gov.se/sb/d/11459/a/118550> (Abgerufen 4.1.2017)

Süddeutsche Zeitung 2016

Umsetzung der Minamata-Konvention in der EU. Artikel in der Süddeutsche Zeitung, 9.12.2016, S.10

UNEP 2013

Global Mercury Assessment 2013: Sources, Emissions, Releases and Environmental Transport. UNEP Chemicals Branch, Geneva, Switzerland
Siehe hierzu auch: UNEP, Intergovernmental Negotiating Committee (INC5), fünfte Sitzung, Abrufbar über: <http://www.unep.org/hazardoussubstances/Mercury/Negotiations/INC5/tabid/3471/Default.aspx> (Stand 16. Juli 2013).

WHO 2016

WHO Mercury and Health Fact Sheet, Updated January 2016. Abrufbar über: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs361/en/>

World Dental Federation 2010

General Assembly Resolution on Dental Amalgam. September 2010. Abrufbar über: <http://www.fdiworlddental.org/sites/default/files/media/images/2010.ga.resolution.on.dental.amalgam.pdf>



Deutsche Gesellschaft für
Zahnerhaltung



DGZ-Fachinformation

ZM 2015

Weitere Verwendung von Amalgam. Was will die EU? Zahnärztliche Mitteilungen 2015, 105, Nr.17a, S.1926

ZM 2017

EU-Kompromiss. Amalgam bleibt erlaubt - vorerst. Zahnärztliche Mitteilungen. Zahnärztliche Mitteilungen 107, Nr.1, S. 27

Autorin:

Prof. Dr. Petra Hahn

Oberärztin der Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie

Universitätsklinikum Freiburg