

Stefan Halbach, Reinhard Hickel, Hermann Meiners
Klaus Ott, Franz X. Reichl, Rainer Schiele,
Gottfried Schmalz, Hans Jörg Staehle

Entgegnung

**der Autoren
des Materialienbandes
„Amalgam
im Spiegel kritischer
Auseinandersetzungen“**

zur Replik
der Autoren des
„Kieler Amalgam-Gutachtens“
(Wassermann et al., 1997)

**Entgegnung
der Autoren
des Materialienbandes
„Amalgam im
Spiegel kritischer
Auseinandersetzungen“**

zur Replik
der Autoren des
„Kieler Amalgam-Gutachtens“
(Wassermann et al., 1997)

Sonderband

Stefan Halbach, Reinhard Hickel, Hermann Meiners,
Klaus Ott, Franz X. Reichl, Rainer Schiele,
Gottfried Schmalz, Hans Jörg Staehle

Entgegnung der Autoren des Materialienbandes „Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen“

zur Replik
der Autoren des
„Kieler Amalgam-Gutachtens“
(Wassermann et al., 1997)

Herausgeber:

Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ)
in Trägerschaft von
Bundeszahnärztekammer - Arbeitsgemeinschaft der
Deutschen Zahnärztekammern e. V. -
Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung - Körperschaft des
öffentl. Rechts -
50931 Köln, Universitätstr. 73

Sonderband

INSTITUT DER DEUTSCHEN ZAHNÄRZTE, KÖLN 2001

Autoren:

Professor Dr. Stefan Halbach (Gesamtbearbeitung)
Institut für Toxikologie
GSF-Forschungszentrum
München

Professor Dr. Reinhard Hickel
Klinik und Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
Ludwig-Maximilians-Universität
München

Professor Dr. Hermann Meiners
Institut für Zahnärztliche Werkstoffkunde
Westfälische Wilhelms-Universität
Münster

Professor Dr. Klaus Ott (Gesamtbearbeitung)
Poliklinik für Zahnerhaltung
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
Westfälische Wilhelms-Universität
Münster

Professor Dr. Dr. Franz X. Reichl
Walther-Straub-Institut für Pharmakologie und Toxikologie
Ludwig-Maximilians-Universität
München

Professor Dr. Rainer Schiele
- Arbeits- und Sozialmedizin -
Friedrich-Schiller-Universität
Jena

Professor Dr. Gottfried Schmalz
Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
Universitätsklinikum
Regensburg

Professor Dr. Dr. Hans Jörg Staehle
Poliklinik für Zahnerhaltungskunde
Universitätsklinikum
Heidelberg

Redaktion Sonderband:

Institut der Deutschen Zahnärzte, Köln

ISBN 3-924474-03-6

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf deshalb der vorherigen schriftlichen Genehmigung des Herausgebers.

Copyright © by Institut der Deutschen Zahnärzte, Köln 2001

Inhaltsverzeichnis

Vorwort der Herausgeber	6
Einführung der Autoren	8
1 Zum Kenntnisstand der Quecksilber-(Hg)-Toxikologie	9
1.1 Vorbemerkung	9
1.2 Hg-Exposition und -Resorption bei Amalgamträgern	9
1.3 PTWI- bzw. ADI-Wert	10
1.4 Halbwertszeit	11
1.5 Bedeutung der Hg-Konzentrationen in Organen, Blut und Urin	12
1.6 Mikromerkuralismus	13
2 Zahnmedizinische Gesichtspunkte	15
2.1 Wissenschaftlicher versus ökonomischer Sachverhalt	15
2.2 Dienstanweisung von Prof. Heidemann	15
3 Professionalität der Replik	17
3.1 Tendenziöse Formulierungen	17
3.2 Literatur-Selektion	17
3.3 Zitierweise	18
4 Schlussbemerkungen	20
5 Literatur (zu Abschn. 1)	21
Anhang 1	
Gegenüberstellung und Kommentierung der Autoren des Materialienbandes „Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen“ (Stefan Halbach, Reinhard Hickel, Hermann Meiners, Klaus Ott, Franz X. Reichl, Rainer Schiele, Gottfried Schmalz, Hans Jörg Staehle) zur Replik aus dem Jahr 2000 der Autoren (O. Wassermann, C. Alsen-Hinrichs, M. Weitz) des Kieler Amalgam-„Gutachtens“ 1997	23
I. Zu den Vorbemerkungen der Autoren der <i>Replik</i> (O. Wassermann et al.), Seiten I-III	27
II. Zur <i>Replik</i> der Autoren O. Wassermann et al.	32
III. Zur Diktion/Ausdrucksweise der Autoren O. Wassermann et al.	57
Anhang 2	
Literatur-Anhang zur Entgegnung auf die Replik von Wassermann et al. (Abschriften aus Originalquellen) zum Kieler Amalgam-„Gutachten“ (1997) und zur Replik aus dem Jahr 1999 der Autoren (O. Wassermann, C. Alsen-Hinrichs, M. Weitz)	59

Vorwort der Herausgeber

Das Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ) hat sich im Rahmen mehrerer wissenschaftlicher Symposien und Publikationen eingehend und kritisch mit der Amalgamthematik und einem möglichen Nebenwirkungsrisiko von Amalgam als Füllungsmaterial im Seitenzahnbereich auseinandergesetzt (vgl. hierzu z.B. IDZ-Materialienreihe Band 1 „Amalgam – Pro und Contra“, 3., erw. Aufl., 1992). Zuletzt geschah dies vor dem Hintergrund des sog. „Kieler Amalgam-Gutachtens“ (Prof. Dr. O. Wassermann, Priv.-Doz. Dr. C. Alsen-Hinrichs und M. Weitz) von 1995/1997, das in der Öffentlichkeit große Verunsicherung ausgelöst hatte. Die Kernaussagen wurden von einem Kreis renommierter Wissenschaftler aus Zahnmedizin, Toxikologie und Arbeits- und Umweltmedizin überprüft. Im Ergebnis zeigte die interdisziplinäre Analyse, dass das „Kieler Amalgam-Gutachten“ eine Vielzahl wissenschaftlich-methodischer Schwächen aufweist, teilweise widersprüchlich argumentiert und das Ziel einer ausgewogenen Risikoabschätzung des Füllungswerkstoffes Amalgam unter Berücksichtigung alternativer Dentalmaterialien verfehlt. Die entsprechenden Ausführungen sind unter dem Titel „Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen – Interdisziplinäre Stellungnahmen zum „Kieler Amalgam-Gutachten“ in der IDZ-Materialienreihe als Band 20 (1999) veröffentlicht worden.

In einer aktuell vorgelegten **Replik** lasten Wassermann et al. nun dem IDZ-Band massive Mängel an bis hin zu der Kategorisierung als Text „dessen erkennbares Ziel es ist zu versuchen, auf nicht wissenschaftlicher und auch auf keiner anderen ernst zu nehmenden Ebene das Gutachten anzugreifen“. Derartige Vorwürfe können nicht unwidersprochen bleiben. Da eine Reihe von Punkten einer weiteren Klärung bedürfen, hat sich das IDZ entschlossen, erneut einer Publikation zur Amalgam-Thematik Raum zu geben.

In der nachfolgenden **Entgegnung** gehen die Autoren des IDZ-Bandes (Prof. Dr. S. Halbach, Prof. Dr. R. Hickel, Prof. Dr. H. Meiners, Prof. Dr. K. Ott, Prof. Dr. Dr. F. X. Reichl, Prof. Dr. R. Schiele, Prof. Dr. G. Schmalz, Prof. Dr. Dr. H. J. Staehle) in komprimierter Darstellung auf die wesentlichen Punkte der Replik ein. Die Entgegnung konzentriert sich auf die Themenkreise „Quecksilber-Toxikologie“, „zahnmedizinische Gesichtspunkte“ und „Professionalität der Replik“. Vertiefende Informationen enthält eine Gegenüberstellung und Kommentierung der einzelnen Passagen der Replik mit der Originalliteratur sowie ein Literaturanhang.

Die Herausgeber hoffen, mit der Sonderband-Veröffentlichung dem Anliegen der gesundheits- und sozialpolitischen Öffentlichkeit gerecht zu werden, die zahnmedizinische Amalgamproblematik einer

wirklich umfassenden Nutzen-/Risiko-Abwägung zuzuführen. Im Zentrum unserer Publikationsentscheidung stand daher auch das Anliegen, Erkenntnisfortschritte auf wissenschaftlicher Basis zu erreichen. Mit der Herausgabe des Sonderbandes betrachtet das IDZ die kritische Publikationsbegleitung des sog. Kieler Amalgam-Gutachtens als abgeschlossen.

Die Herausgeber
im April 2001

Einführung der Autoren

In ihrer *Stellungnahme* zum *Kieler Amalgam-„Gutachten“* haben sich die Autoren (Prof. Dr. S. Halbach, Prof. Dr. R. Hickel, Prof. Dr. H. Meiners, Prof. Dr. K. Ott, Prof. Dr. Dr. F. X. Reichl, Prof. Dr. R. Schiele, Prof. Dr. G. Schmalz, Prof. Dr. Dr. H. J. Staehle) auf dem aktuellen internationalen wissenschaftlichen Erkenntnisstand mit dem Thema „Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen“ befasst und die erhältliche relevante Literatur zusammengetragen. In der genannten *Stellungnahme* (Halbach et al., 1999), die vorwiegend auf die Toxikologie des dampfförmigen und anorganischen Quecksilbers und nur soweit als nötig auf die des nahrungsabhängigen organisch gebundenen Hg eingeht, wurden die Mängel hinsichtlich der Ausführungen von Wassermann et al. (1997) deutlich dargestellt.

Daraufhin haben die Autoren O. Wassermann, C. Alsen-Hinrichs und M. Weitz (2000) eine *Replik* formuliert, die in der Schriftenreihe des Kieler Instituts für Toxikologie herausgegeben wurde.

Die vorliegende *Entgegnung* der o. g. acht Autoren auf die *Replik* befasst sich nunmehr mit folgenden Details der *Replik*, die erneut kritisiert werden müssen:

1. Zum Kenntnisstand der Quecksilber-Toxikologie
2. Zahnmedizinische Gesichtspunkte
3. Professionalität der Replik

Die *Entgegnung* wird durch zwei Anhänge vertieft. In Anhang 1 erfolgt eine ausführliche Gegenüberstellung und Kommentierung der Autoren der *Stellungnahme* „Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen“ zur *Replik* der Autoren des Kieler Amalgam-„Gutachtens“. Anhang 2 beinhaltet einen Literatur-Anhang mit Abschriften aus Originalquellen zitierte Literatur.

1 Zum Kenntnisstand der Quecksilber-(Hg)-Toxikologie

1.1 Vorbemerkung

Wie schon in ihrem Kieler Amalgam-„Gutachten“ greifen die Autoren (Wassermann et al.) auch in der *Replik* zu einer plakativen, unreflektierten Zusammenstellung passender Zitate. Es werden sog. Ergebnisse zitiert, die sich bei näherem Hinsehen als „zitierte Zitate“ herausstellen, eine fragwürdige, fehleranfällige Methode. Es werden wichtige Randbedingungen für das Zustandekommen der zitierten Zahlen (zeitliche Einschränkung der Probenahme; selektierte Einzelfälle) verschwiegen. Des Weiteren werden abwägende Datenvergleiche nicht erwähnt, die die zitierten Autoren selbst vorgenommen haben, womit Letzteren Einseitigkeit unterstellt wird. In der Argumentation werden toxikologische Grundbegriffe, wie z. B. „Exposition“ und „Ausscheidung“, verwechselt bzw. wichtige Sachverhalte der Quecksilber-Toxikologie, wie z. B. „LOEL-Werte“, die „Ausscheidungshalbwertszeit“ und das „Verteilungsgleichgewicht“ nicht erwähnt. Die Aussagekraft niedriger Hg-Konzentrationen in Blut und Urin wird abgestritten.

Die diagnostische Bedeutung des unspezifischen Symptomenkomplexes „Mikromerkuralismus“ wird überschätzt. Fehleinschätzungen des Kieler Amalgam-„Gutachtens“, die in der *Stellungnahme* eindeutig identifiziert wurden, werden in der *Replik* unverändert übernommen. Insgesamt unterscheidet sich die *Replik* in ihrer fragwürdigen Qualität nicht von dem Kieler Amalgam-„Gutachten“.

Im Folgenden soll auf fünf Themenkreise eingegangen werden:

- Hg-Exposition und -Resorption bei Amalgamträgern
- PTWI- bzw. ADI-Wert
- Halbwertszeit
- Bedeutung der Hg-Konzentrationen in Organen, Blut und Urin
- Mikromerkuralismus

1.2 Hg-Exposition und -Resorption bei Amalgamträgern

Auf S. 9 und 10, *Replik*, halten die Kieler Autoren (Wassermann et al.) den Autoren der *Stellungnahme* (Halbach et al., Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen) vor, hohe Expositionswerte verschwiegen zu haben. Sie stützen sich dabei auf Arbeiten von Pleva (1995) und von Barregård et al. (1995).

Pleva (1995) beschränkt seine Untersuchungsergebnisse auf die qualitative Beschreibung von Änderungen an der Oberfläche extrahierter Füllungen, wie sie im Elektronenmikroskop beobachtet werden können; er erwähnt keine eigenen quantitativen Hg-Messungen an Amalgampatienten. In der Diskussion bringt Pleva dann eine

tabellarische Übersicht über die fäkale Hg-Ausscheidung von Amalgamträgern, wie sie von anderen Autoren gemessen wurde; hier kommen u. a. auch hohe Werte vor, wie z. B. 1800 µg/Tag (Malmström, 1992), wohlgermerkt für die Ausscheidung und nicht für die Exposition bzw. Aufnahme wie im *Gutachten* (S. 56) und der *Replik* fälschlich behauptet. Aus dieser Tabelle geht aber auch klar hervor, dass diese Spitzenwerte im Stuhl nur in den ersten Tagen nach Legen neuer Füllungen erreicht wurden, spätestens nach drei Monaten jedoch unter 100 abfielen. Was als sozusagen verschwiegene Exposition unterstellt wird (*Replik*, S. 10, unten), ist in Wirklichkeit die sehr wohl erwähnte (*Stellungnahme*, S. 28, vorletzter Abs.), aber nicht überbewertete fäkale Hg-Ausscheidung, welche für die Resorption, d. h. für die toxikologisch entscheidende innere Belastung des Organismus mit Hg, wenig relevant ist.

Die Arbeit von Barregård et al. (1995), die übrigens nicht im *Gutachten* von 1997, sondern erst in der *Replik* zitiert wird, beschreibt in drei Einzelfällen erhöhte Hg-Ausscheidungen im Urin von Amalgamträgern (bis 54 µg/g Kreatinin), deren Ursache auf erhöhte Resorption infolge häufigen Kaugummikauens oder Bruxismus zurückzuführen ist. Gleichzeitig relativieren jene Autoren ihren Befund mit der Feststellung, dass die durchschnittliche resorbierte Tagesdosis bei schwedischen Amalgamträgern etwa 5 µg beträgt. Sowohl die Auswahl einer Sondergruppe als auch die Relativierung werden in der *Replik* nicht erwähnt.

1.3 PTWI- bzw. ADI-Wert

Der PTWI- bzw. ADI-Wert stellt die Obergrenze für die äußere Gesamtaufuhr von Quecksilber in allen chemischen Formen zum menschlichen Organismus dar und ist dem Sinne nach ein Expositionsparameter. Seine Interpretation muss allerdings die toxikologisch relevanten Unterschiede zwischen den Hg-Verbindungen berücksichtigen, worauf die WHO ausdrücklich hingewiesen hat (WHO, 1972) und womit in erster Linie die unterschiedlichen Resorptionsquoten gemeint sind. Wie den ausführlichen Darlegungen in der *Stellungnahme* (S. 31) leicht zu entnehmen ist, ergibt sich aus den Vorgaben der WHO eine duldbare tägliche Gesamtresorption zwischen 28 und 35 µg (= 0,9 x 30 µg Methyl-Hg + (0,1 bis 0,8) x 10 µg anorganisches Hg), je nachdem ob mehr ionisches Hg zu 10% oder mehr dampfförmiges Hg zu 80% resorbiert wird.

Nachdem die *Replik* (S. 21) infolge der Vorhaltungen in der *Stellungnahme* (S. 32) den Zusammenhang von ADI und Resorption jetzt zu akzeptieren scheint, bemängeln ihre Autoren eigenartigerweise nunmehr, Halbach et al. hätten die alveoläre Resorption von 80% des inhalierten, aus Amalgam stammenden Hg-Dampfes verschwiegen bzw. übersehen (*Replik*, S. 21, unten; S. 23, oben).

Auch wenn in der *Stellungnahme* die alveoläre Resorption von 80% des inhalierten Hg-Dampfes nicht explizit angegeben ist, war doch für den Leser anhand der grundlegenden, häufig zitierten WHO-Publikation (1991) leicht erkennbar, wo die entscheidenden Daten zu finden sind. Außerdem geht aus der in der *Stellungnahme* zitierten Literatur (Halbach, 1994, 1995) zweifelsfrei hervor, dass bei allen Abschätzungen der resorbierten Gesamtdosis aus Amalgam die alveoläre Resorption korrekt berücksichtigt worden ist, was folglich auch für alle Angaben in der *Stellungnahme* gilt.

Die unmethodische Argumentation von Wassermann et al. sei an einem Beispiel im Einzelnen verdeutlicht: Wenn sich die *Stellungnahme* bezüglich der Grenzwertableitungen ausdrücklich auf die WHO (1991, S. 113-114) bezieht, wie in der *Replik* (S. 22, unten) zu lesen, dann müssen diese Grenzwertableitungen konsequenterweise die im WHO-Zitat berücksichtigte alveoläre Resorption von 80% mitenthalten, weshalb die im Folgesatz in der *Replik* (S. 23, oben) getroffene Aussage „Dies war für die Autoren Halbach et al. allerdings kein Anlass, diese hohe Resorptionsquote in ihre Argumentation einzubeziehen.“ falsch ist. Mit anderen Worten, hier widersprechen sich die Kieler Autoren von einem Satz zum nächsten.

Nebenbei sei in diesem Zusammenhang auch die Verwendung des aus dem Schrifttum der Amalgamgegner in das *Gutachten* und in die *Replik* (S. 22) übernommenen Begriffes „Quecksilberfracht“ erwähnt, der toxikologisch nicht definiert ist und bei unvoreingenommenen Lesern falsche Vorstellungen bewirkt.

1.4 Halbwertszeit

Die *Replik* (S. 11) behauptet, Halbach et al. „... bestreiten ... die extrem lange Halbwertszeit von Quecksilber im Gehirn bis zu 18 Jahren.“ Aus der *Stellungnahme* ist ersichtlich, dass sich die Autoren jedoch mit den Bedingungen, unter denen diese extreme Halbwertszeit berechnet wurde, sehr genau auseinander gesetzt haben (*Stellungnahme*, S. 21-22). Dort geht klar hervor, dass es sich um eine theoretische Modellrechnung handelt, die insbesondere nicht für das im Zusammenhang mit Amalgam bedeutsame dampfförmige Hg gilt. Dieser Extremwert gewinnt auch dadurch nicht an Aussagekraft, dass die *Replik* (S. 11, 12) ihn neben dem Originalzitat (Sugita, 1978) in weiteren vier wörtlichen Zitaten wiederholt, denn alle diese „zitierten Zitate“ gehen auf die in der Originalarbeit genannten entscheidenden Einschränkungen nicht näher ein. Wie bereits im *Kieler Gutachten* so wird auch in der *Replik* (S. 11-13) jeder Hinweis auf die durch zahlreiche direkte Untersuchungen am Menschen bestätigte Ausscheidungs-Halbwertszeit von 50 bis 60 Tagen nach Exposition mit dampfförmigem Hg vermieden, die tragender Bestandteil jeglicher rationalen Risiko-

abschätzung dieses Schadstoffes ist. Die Ausscheidungs-Halbwertszeit ist letztlich maßgebend für die Einstellung eines Verteilungsgleichgewichts und damit für die Höhe der Ganzkörperbelastung und der Hg-Konzentration in Blut und Urin von Amalgamträgern.

1.5 Bedeutung der Hg-Konzentrationen in Organen, Blut und Urin

In der *Replik* (S. 14-16) wird die Aussagekraft geringfügig erhöhter Hg-Konzentrationen in Blut und Urin nachdrücklich in Abrede gestellt, wozu sich die Kieler Autoren auf ein Zitat der WHO berufen (WHO, 1991, S. 61; *Replik*, S.15). Allerdings haben sie anscheinend hierbei die tiefere Bedeutung des wörtlich abbeschriebenen Teilsatzes „... concentrations of mercury in urine or blood may be low quite soon after exposure has ceased, despite the fact that concentrations in the critical organs may still be high.“ übersehen. Er besagt nämlich, dass die Parallelität zwischen erhöhten Konzentrationen in Organen einerseits sowie in Blut und Urin andererseits nur für einen kurzen Zeitraum nach Beendigung der Exposition aufgehoben ist. Mit der Exposition wird in diesem Fall nämlich auch das Verteilungsgleichgewicht beendet, d. h. dass nach beendeter Hg-Aufnahme als erstes die Blutwerte und in weiterer Folge die Urinwerte absinken müssen, während die Hg-Werte in den Organen erst nach einer gewissen Verzögerung mit einer Abnahme auf den gefallenen Blutwert reagieren. In dieser Phase des dynamischen Übergangs gilt naturgemäß die Proportionalität zwischen den Werten in Blut, Urin und Organen solange nicht, bis sich ein neues Gleichgewicht eingestellt hat.

Auf diesen Zusammenhang weist die WHO dann auch auf der dem o. g. Zitat folgenden Seite deutlich hin (WHO, 1991, S. 62), was den Kieler Autoren anscheinend entgangen ist: „... ongoing long-term exposure to elemental mercury vapour, leading to a mercury absorption of 5-10 µg/day, will result in a mercury excretion in urine of about 5 µg/l and average mercury concentrations in the occipital lobe cortex and kidney of approximately 10 µg/kg and 500 µg/kg respectively.“ Dieser Satz fasst mehrere entscheidende Gesichtspunkte zum Verständnis der Kinetik von dampfförmigem Hg im menschlichen Organismus zusammen:

- Die Konzentrationen in Organen und im Urin sowie die resorbierte Tagesdosis sind alle zueinander proportional
 - unter der Bedingung einer langfristigen, regelmäßigen Exposition, was
 - gerade auch für so kleine Dosen (5-10 µg/day) gilt, wie sie durch Resorption des von Amalgam emittierten Quecksilbers zu erwarten sind.
- Dieser Satz impliziert die Einstellung eines toxikokinetischen Verteilungsgleichgewichts und daher im Umkehrschluss auch, dass

- bei dauerhaftem Absetzen einer regelmäßigen Tagesdosis die Konzentrationen in Urin und Organen um die entsprechenden Beträge absinken und sich auf neue niedrige Gleichgewichtswerte einstellen.

Letzteres ist von verschiedenen Arbeitsgruppen nach Entfernen der Füllungen an Amalgampatienten zweifelsfrei nachgewiesen worden (Snapp et al., 1989; Berglund u. Molin, 1997; Sandborgh-Englund et al., 1998; Halbach et al., 1998) und steht somit nach den obigen Ausführungen in völliger Übereinstimmung mit der Aussage der WHO.

Im Konsens mit allen namhaften Experten wurde deshalb in der *Stellungnahme* (S. 31) auf die hohe Beweiskraft von niedrigen und von hohen Hg-Werten in Blut und Urin gegen bzw. für das Vorliegen einer Quecksilbervergiftung deutlich hingewiesen mit der einzigen Einschränkung, dass die Messungen im Verteilungsgleichgewicht erfolgen, was fast immer der Fall ist, wenn sich der Amalgamstatus des Patienten über einen längeren Zeitraum (ca. ein Jahr) nicht geändert hat. Ein weiterer Vorteil der Hg-Werte im Urin kann darin gesehen werden, dass diese vom Umfang der Amalgamversorgung deutlich, jedoch von der nahrungsbedingten Hg-Aufnahme (Methyl-Hg) wenig beeinflusst werden. Somit ist die Aufteilung in nicht beweiskräftige niedrige und beweiskräftige hohe Werte in Blut und Urin (*Replik*, S. 14) nicht weiter haltbar; es liegt also keine „Irreführung des Lesers“ vor (*Replik*, S.15).

Hg-Messungen an Leichen können hinsichtlich der Konzentration in Organen nützliche Informationen liefern, da deren Hg-Gehalt auch für eine gewisse Zeit nach dem Tod sich nicht von den Werten in vivo unterscheiden dürfte. Postmortale Hg-Werte der Körperflüssigkeiten sind jedoch mit Störfaktoren belastet, wie z. B. dem Zusammenbruch des Verteilungsgleichgewichts infolge Kreislaufstillstand und dem variablen Intervall zwischen Todeszeit und Probenahme und dadurch bedingten Veränderungen der Körperflüssigkeiten, so dass die fehlende Korrelation an Leichen (Drasch et al., 1997; *Replik*, S.16) keineswegs gegen eine gute Korrelation bei Lebenden spricht.

1.6 Mikromerkuralismus

In ihrer *Replik* (S. 23-29) halten die Kieler Autoren weiterhin an diesem Symptomenkomplex fest, der ihrer Meinung nach für eine Hg-Vergiftung charakteristisch sein soll. Zur Stützung ihrer Auffassung führen sie eine ganze Reihe von Zitaten an. Wie in der *Replik* selbst zu lesen ist, schränken jedoch alle zitierten Autoren die diagnostische Brauchbarkeit dieses Symptomenkomplexes dadurch deutlich ein, dass sie ihn als „unspezifisch“ bezeichnen. Dies stärkt letztlich nur die in der *Stellungnahme* (S. 23) vertretene An-

sicht, dass diese vagen Krankheitszeichen für sich genommen keine Bewertung einer Hg-Vergiftung erlauben, wenn nicht die klassischen Symptome oder erhöhte Hg-Werte in den Körperflüssigkeiten hinzutreten. Ergänzend zu den in der *Stellungnahme* (S. 23) erwähnten anerkannten Monographien über Quecksilber, die vom Mikromerkurialismus Abstand genommen haben, sei hier noch auf den neuesten, umfangreichsten Bericht der Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR, 1999) verwiesen, für den das gleiche gilt.

2 Zahnmedizinische Gesichtspunkte

2.1 Wissenschaftlicher versus ökonomischer Sachverhalt

Als neuen Gedanken präsentieren Wassermann et al. die Überzeugung, dass für manche (nicht spezifiziert oder belegt) Autoren finanzielle Gesichtspunkte (nicht spezifiziert oder belegt) im Vordergrund gestanden haben sollen, wenn sie sich für Amalgam ausgesprochen haben:

„... Für solche Autoren standen oft volkswirtschaftliche bzw. finanzielle Gesichtspunkte im Vordergrund. ...“ (Seite 2 der *Replik*)

Weder sind hier irgendwelche Namen genannt noch ist der Beweis angetreten worden, dass sich diese Autoren (wann, wo, in welchem Zusammenhang) aus volkswirtschaftlichen bzw. finanziellen Gesichtspunkten für oder gegen etwas ausgesprochen haben sollen. Es wird unterstellt, dass Wissenschaftler beim Thema „Amalgam“ sachliche Überlegungen und die gesicherten Erkenntnisse hintanstellen, wenn finanzielle Gründe dies erfordern. Es gibt in der Tat eine überwiegende, große Anzahl von Autoren, die sich in Kenntnis um die dem Amalgam unterstellten, jedoch nicht nachgewiesenen toxischen Schädigungen weiterhin für die Verwendung von Amalgam ausgesprochen haben. Hierfür waren finanzielle Gründe nachrangig.

Deswegen müssen diese Äußerungen von Wassermann et al. als unhaltbare Spekulation bezeichnet werden, mit der ggf. diejenigen Wissenschaftler diffamiert werden sollen, die sich für Amalgam ausgesprochen haben.

2.2 Dienstanweisung von Prof. Heidemann

Im Jahre 1994 hatte das BGA/BfArM erwogen, die Gebrauchsmuster-Informationen so zu ändern, dass ein Verzicht der Amalgam-Anwendung bei Frauen im gebärfähigen Alter resultiert hätte.

Unter dieser Voraussetzung hatte Prof. Dr. Heidemann die in der *Replik* abgedruckte „Dienstanweisung“ herausgegeben. In der Tat ist es nicht nachvollziehbar, im Hinblick auf die Verwendung von Amalgam Unterschiede zwischen Männern und Frauen zu machen oder gar Helferinnen (gebärfähige Frauen) mit der Verarbeitung von Amalgam bei Männern zu beschäftigen.

Der Kommentar der Redaktion des Zahnärzteblattes der Zahnärztekammer Schleswig-Holstein auf Seite 2 (Sonderheft 9/1994 der ZÄK Schleswig-Holstein) ist jedoch eindeutig:

„... Nach Redaktionsschluss für dieses Heft erreichte uns der möglicherweise wichtigste Text, überschrieben „Rundlauf an alle

Abteilungen" der Klinik Carolinum der Universitätszahnklinik Frankfurt am Main.

In diesem Rundlauf hat Prof. Dr. D. Heidemann die interne Anweisung erteilt, die Anwendung für Amalgam in dieser Klinik nur noch im Ausnahmefall vorzunehmen. Diese Anweisung geschah als Vorgriff auf die bereits mehrfach avisierte Einschränkung durch das Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte, eine der Nachfolgeeinrichtungen des Bundesgesundheitsamtes.

Wir veröffentlichen Heidemanns Anweisung, wohl wissend, dass durchaus noch nicht klar ist, wann und in welcher Form das angeführte Bundesinstitut die zu erwartenden Einschränkungen bekannt geben wird. ..." (NB: Diesen Kommentar haben Wassermann et al. nicht abgedruckt.)

Diese Dienstanweisung (siehe Literatur in Anhang 2) hatte sich jedoch - wie allgemein bekannt ist - von selbst erledigt, weil das BGA/BfArM die geplante Indikationseinschränkung nicht vorgenommen hat. Aus diesem Grund musste die Dienstanweisung, die für den Fall des Verzichts der Amalgamanwendung bei Frauen im gebärfähigen Alter formuliert worden war, auch nicht „aufgehoben" werden.

Wassermann et al. behaupten, dass Heidemann diesen Schritt „Auf Grund einer vom Bundesgesundheitsamt vollzogenen Neubewertung der gesundheitlichen Risiken ..." (*Gutachten* S. 6) vollzogen habe; Tatsache ist, dass Heidemann nicht auf eine „Neubewertung", sondern darauf eingeht, dass das BGA/BfArM „weitere Einschränkungen der Amalgamverwendung beschlossen hat ..." Er reagierte also im Vorgriff auf die bereits mehrfach avisierte Einschränkung „Verzicht auf die Amalgamverwendung bei Frauen im gebärfähigen Alter".

3 Professionalität der Replik

3.1 Tendenziöse Formulierungen

Auffallend an der *Replik* ist die - für einen wissenschaftlichen Text - zum Teil ungewöhnliche Ausdrucksweise, die bis hin zur persönlichen Diffamierung reicht. Für eine wissenschaftliche Auseinandersetzung würde man Adjektiva wie „zutreffend/unzutreffend“ „wissenschaftlich belegt/nicht belegt“ oder „übereinstimmend/abweichend“ erwarten und nicht diejenigen Passagen, die als Beispiele im Anhang 1 („Gegenüberstellung“, Abschn. III. Zur Diktion/Ausdrucksweise der Autorengruppe O. Wassermann et al.) zu finden sind, u. a.:

- offenkundig menschenverachtend
- ein Armutszeugnis Gleichgesinnter
- fälschlich
- wahrheitswidrig
- wissenschaftlich undiskutabel
- Irreführung des Lesers
- dass Mitautoren des Textes von Halbach et al. seit langer Zeit falsche Auswertungen von Messergebnissen durchführen
- ... legt den Verdacht nahe, dass die objektiv unbestreitbare Irreführung des Lesers des Buches von Halbach et al. bewusst erfolgt ...

3.2 Literatur-Selektion

Auf die einseitige Selektion haben die Autoren der Stellungnahme bereits hingewiesen. Viele der Literaturstellen sind obsolet, weil sie sich mit einem Material befassen, das seit vielen Jahren von der wissenschaftlichen Zahnheilkunde kritisch beurteilt bzw. abgelehnt wird, nämlich Kupferamalgam. Im Jahr 1988 schreibt deswegen die wissenschaftliche Redaktion zu „Amalgam - Pro und Contra“ als Anmerkung zum Beitrag von R. Mayer (im Literatur-Anhang als vollständige Abschrift zu finden):

„Anmerkung der wissenschaftlichen Redaktion:

Cupro-Muc ist seit 6 Jahren nicht mehr auf dem deutschen Markt. Kupfer-Amalgam war in alten Arbeiten eine Bezugsgröße für die Höhe der Quecksilberabgabe. Auf Verlangen der Arzneimittelkommission Zahnärzte ist das Produkt Cupro-Muc von der Herstellerfirma zurückgezogen worden.

Die wissenschaftliche Zahnheilkunde hat seit Stock (1932) die Verwendung von Kupfer-Amalgam im Munde nicht mehr befürwortet. Kupfer-Amalgam ist ein binäres Amalgam und nicht mit den neuen kupferreichen Silberamalgamen zu verwechseln.“

Aus diesem Grund entfallen die meisten Argumente, insbesondere diejenigen, die Wassermann et al. aus der Literatur von 1926 (und

früher) bis 1932 zusammengetragen haben bzw. die auf die Erkenntnisse und Erfahrungen mit Kupferamalgam zurückgehen.

Verwunderlich ist es, dass Wassermann et al. ihre Einseitigkeit selbst zugeben, indem sie ihr Vorgehen (*Blatt II der Replik*) mit einem Literatur-Zitat (Zinke, Bundesgesundheitsblatt Bd. 41, 1998, S. 452) hervorheben, dem die folgenden Auszüge entnommen sind:

... **Übersicht amalgamkritischer Literatur** ...

... **Gutachten, das deutlich gegen Amalgam Stellung bezieht,** ...

3.3 Zitierweise

Die Zitierweise ist in der Stellungnahme bereits mehrfach kritisiert worden. Hinsichtlich der Literaturzitate muss nach erneuter, stichprobenartiger Kontrolle festgestellt werden:

Auch wenn ein Abschnitt, Satz oder Satzteil im Kieler Amalgam-Gutachten für sich gesehen korrekt zitiert worden sein sollte, lässt sich hieraus nicht ableiten, dass er in dem neuen Kontext in gleicher Weise verstanden werden kann. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass diese Methode (wörtliches Zitieren bei geänderter Aneinanderreihung) gezielt eingesetzt wurde, um einen bestimmten Eindruck zu erwecken.

Hierzu wird als Beispiel die „Einleitung“ zum Kieler Amalgam-Gutachten herangezogen:

- Der Gesamt-Tenor der genannten Zitate entspricht nicht dem jeweils selektiv ausgewählten Satz(-Teil). Die Originalpassagen (siehe Literatur-Anhang) zeigen eindeutig auf, was von den jeweiligen Autoren exakt formuliert wurde.
Im fortlaufenden Text stimmt zudem die begründende Verknüpfung (*Der **Hauptgrund** ist ...*) zwischen dem Zitat von Willershausen-Zönnchen und dem von M. Bauer nicht mit den Originalen überein; im fortlaufenden Text stimmt die Verknüpfung zwischen dem Zitat von M. Bauer und dem von Rust ebenfalls nicht mit den Originalen überein. Die aufgreifend-bestätigende Konstruktion (*Es hat **also** nie an Stimmen gefehlt ...*) ist in der Dissertation nicht zu finden.
- Es wurde erneut (vgl. Originalzitat Loebich; Abschrift im Literatur-Anhang 2) nachgewiesen, dass Passagen nicht originalgetreu zitiert und zudem in ungewöhnlicher Sequenz aneinandergereiht wurden, wodurch ein anderer Sinnzusammenhang entsteht.
- Ähnliches gilt für das Zitat R. Mayer (1988): Auch hier handelt es sich um eine aus dem Zusammenhang gerissene Darstellung bzw. Interpretation des Originals. Seine Ergebnisse beziehen

sich auf die Freisetzungseigenschaften dreier Amalgamtypen (Kupferamalgam, konventionelles Silberamalgam, Non-Gamma-2-Amalgam), nicht auf absolute Mengen (eine Abschrift der Originalarbeit befindet sich im Literatur-Anhang 2).

- Ein weiteres Beispiel (Ott, 1984 und Ott, 1996) demonstriert, wie O. Wassermann und Mitautoren Textstellen interpretieren, wenn sie behaupten, dass Ott sich selbst widerspricht. Bei genauem Lesen wäre ihnen aufgefallen, dass in dem einen Mal von der **chronischen** Quecksilber-Intoxikation (ZWR 1984, siehe Literatur-Anhang 2) gesprochen wird, während in dem anderen Fall (ZM 1994, siehe Literatur-Anhang 2) von „Die Symptome einer Quecksilber-Intoxikation, wie sie bedauerlicherweise als Folge von **Industrie-Unfällen** (...) zu beobachten waren ...“ die Rede ist.
- Die ausführliche Übersicht von Spreng im Lehrbuch von Karl Häupl (Abschrift der ersten Seiten im Literatur-Anhang 2) befasst sich auf über 60 Seiten mit Edelmetallen, deren Charakteristika, Verarbeitung etc. in der Zahnheilkunde. In einem einzigen Abschnitt wird kurz erwähnt, dass Gold, Amalgam und Eisenmetalle in der Mundhöhle nicht in Kontakt stehen sollen.

Weitere Beispiele, die zur Erhärtung der Tatsache dienen, dass Wassermann et al. selektiv und verzerrend zitiert haben, können vorgelegt werden.

4 Schlussbemerkungen

Die Kieler Autoren haben sich - vermutlich aus mangelnder Überzeugungskraft ihrer Argumente - einer ungewöhnlichen Diktion bedient. Der Vorwurf der Datenfälschung (*Replik*, S. 17 oben) ist unhaltbar. Die Beratungskommission Toxikologie der Deutschen Gesellschaft für Pharmakologie und Toxikologie distanzierte sich bereits 1994 in ihrer Stellungnahme von den für Laien nicht nachprüfbar und hochgradig beunruhigenden, wissenschaftlich nicht haltbaren Behauptungen von Herrn Prof. Wassermann (vgl. DGPT, 1994; siehe Literatur-Anhang 2).

Bemerkenswert an der *Replik* ist ihr abruptes, nicht weiter begründetes Ende (S. 30). Mit keinem Wort werden die zur Erörterung der Quecksilber-Toxikologie gehörenden Kernpunkte „LOEL-Werte“, „Verteilungsgleichgewicht“ und die unstrittig nachgewiesene „Ausscheidungshalbwertszeit von 50-60 Tagen“ erwähnt. Obwohl die Kieler Autoren in der *Stellungnahme* (S. 22, 35, 43) auf diese Defizite ihres *Gutachtens* nachhaltig hingewiesen wurden, verschweigen sie dies in ihrer *Replik*.

Die Kritik an Gerichten und Behörden seitens der Kieler Autoren (*Replik*, S. III, 11 oben, 17) zeugt von einer Missachtung der Qualifikation der Richter; denn der Senat des Bundessozialgerichts, der am 6.10.1999 sein Urteil zu Amalgam gesprochen hat, ist bei Fachleuten für seine Kompetenz in medizinischen Fragen bekannt.

Um Außenstehenden einen orientierenden Anhaltspunkt zur fachlichen Kompetenz zu geben, sei hier die Zahl der in anerkannten wissenschaftlichen Fachzeitschriften publizierten Originalarbeiten zum Thema Amalgam und/oder Quecksilber angeführt. Zwei solchen Artikeln von Prof. Wassermann seitens der Kieler Autoren (Medline Recherche, seit 1985) stehen mehr als 50 Veröffentlichungen aller Autoren der *Stellungnahme* gegenüber. In dieser für Zahnheilkunde und Patienten gleichermaßen bedeutsamen Diskussion spricht darüber hinaus gegen die Objektivität des Kieler *Gutachtens* und der *Replik*, dass sich unter ihren Autoren keine Zahnmediziner finden.

5 Literatur (zu Abschnitt 1 „Zum Kenntnisstand der Quecksilber-(Hg)-Toxikologie“)

ATSDR – Agency for Toxic Substances and Disease Registry: Toxicological profile of mercury. US Department of Health and Human Services 1999

Barregård, L., Sällsten, G., Järholm, B.: People with high mercury uptake from their own dental amalgam fillings. *Occup. Environ. Med.* 52 (1995), 124 - 128

Berglund, A., Molin, M.: Mercury levels in plasma and urine after removal of all amalgam restorations: the effect of using rubber dams. *Dent. Mater.* 13 (1997), 297 - 304

Deutsche Gesellschaft für Pharmakologie und Toxikologie (DGPT): *Mitteilungen* 15 (1994), 33

Drasch et al.: Are blood, urine, hair and muscle valid biomonitoring for the internal burden of men with the heavy metals mercury, lead and cadmium? *Trace Elem. Electrolytes* 14 (1997), 116 - 123

Halbach, S.: Amalgam tooth fillings and man's mercury burden. *Hum. Exp. Toxicol.* 13 (1994), 496 - 501

Halbach, S.: Combined estimation of mercury species released from amalgam. *J. Dent. Res.* 74 (1995), 1103 - 1109

Halbach, S., Hickel, R., Meiners, H., Ott, K., Reichl, F. X., Schiele, R., Schmalz, G., Staehle, H. J.: Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen. Deutscher Ärzte-Verlag Köln 1999

Halbach, S., Kremers, L., Willruth, H., Mehl, A., Welzl, G., Wack, F. X., Hickel, R., Greim, H.: Systemic Transfer of mercury from amalgam fillings before and after cessation of emission. *Environ. Res.* 77 (1998), 115 - 123

Malmström, C., Hanson, M., Nylander, M.: Amalgam derived mercury in feces. Proceedings of the 3rd Int. Conf. on Trace Elements in Health Disease. Stockholm, May 25 - 29, 1992

Pleva, D. J.: Mercury release from dental amalgams. In: Friberg, L.T., Schrauzer, G. N. (Hrsg.): Status quo and perspectives of amalgam and other dental materials. G. Thieme Verlag Stuttgart 1995, 21 - 31

Sandborgh-Englund, G., Elinder, C.-G., Langworth, S., Schütz, A., Ekstrand, J.: Mercury in biological fluids after amalgam removal. *J. Dent. Res.* (1998), 615 - 624

Snapp, K. R., Boyer, D. B., Peterson, L. C., Svare, C. W.: The contribution of dental amalgam to mercury in blood. J. Dent. Res. 68 (1989), 780 - 785

Sugita, M.: The biological half-time of heavy metals. Int. Arch. Environ. Health 41 (1978), 25 - 40

Wassermann, O., Weitz, M., Alsen-Hinrichs, C.: Kieler Amalgam-Gutachten 1997. Institut für Toxikologie der Universität zu Kiel, Kiel 1997

Wassermann, O., Weitz, M., Alsen-Hinrichs, C.: Replik der Autoren des „Kieler Amalgam-Gutachtens 1997“ zu der „Stellungnahme zum Kieler Amalgam-Gutachten“ der Autoren Prof. Dr. S. Halbach et al., im Jahre 1999 veröffentlicht als Buch unter dem Titel „Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen“, Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 1999. Schriftenreihe des Instituts für Toxikologie der Universität zu Kiel, Heft 44, Kiel 2000

WHO: Evaluation of mercury, lead, cadmium and the food additives amaranth, diethylpropylpyrocarbonate and octyl gallate. WHO Food Additives Ser., Nr. 4, WHO, Geneva 1972

WHO: Inorganic Mercury. Environmental Health Criteria, Vol. 118, WHO, Geneva 1991

**Entgegnung der Autoren des Materialienbandes
"Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen"
zur Replik der Autoren des "Kieler Amalgam-Gutachtens"**

Anhang 1

**Gegenüberstellung und Kommentierung
der Autoren des Materialienbandes
"Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen"**

(Stefan Halbach, Reinhard Hickel, Hermann Meiners, Klaus Ott,
Franz X. Reichl, Rainer Schiele, Gottfried Schmalz, Hans Jörg Staehle)

zur Replik
aus dem Jahr 2000
der Autoren (O. Wassermann, C. Alsen-Hinrichs, M. Weitz)
des Kieler Amalgam-"Gutachtens" 1997

Formatierungen

Zur Kenntlichmachung der Textquellen wurden unterschiedliche Schrifttypen wie folgt verwendet:

Arial	Wiedergabe aus der Replik der Autoren des Kieler Amalgam-"Gutachtens" 1997
Courier	Wiedergabe von Originaltext des Kieler Amalgam-"Gutachtens"
Times New Roman, normal/ fett / <u>unterstrichen</u>	Kommentare der Autoren (Halbach et al. "Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen")
<i>Times New Roman kursiv</i> , normal/ fett / <u>unterstrichen</u>	<i>Originalzitate</i>

Abstract

Introduction

Methodology

Results

Conclusion

References

I. Zu den Vorbemerkungen der Autoren der *Replik* (O. Wassermann et al.), Seiten I-III

Zum Anlaß für diese Replik:

Ausgangspunkt der fachlichen Auseinandersetzung ist das "Kieler Amalgam-Gutachten 1997", das vom Institut für Toxikologie der Universität Kiel im Juli 1997 veröffentlicht worden ist.

Dem "Kieler Amalgam-Gutachten 1997" liegt das wissenschaftliche Faktenmaterial

Es sind nicht Fakten im Sinne von eigenen Untersuchungen, sondern - teilweise deutlich überholte - Literaturstellen zusammengetragen worden, wodurch an vielen Stellen eine verzerrte Darstellung der Toxikologie von Amalgam resultiert.

zugrunde, das die Autoren in einem vorhergehenden Gutachten für die Staatsanwaltschaft bei dem Landgericht Frankfurt/M. erarbeitet hatten. Anlaß für dieses vorhergehende Gutachten war ein Auftrag dieser Staatsanwaltschaft, die aufgrund von ca. 1.500 Strafanzeigen wegen des Verdachts auf Körperverletzung im Zusammenhang mit der Herstellung und dem Vertrieb von Amalgam ein strafrechtliches Ermittlungsverfahren gegen drei verantwortliche Mitarbeiter eines ehemaligen Amalgamherstellers eingeleitet hatte.

Nach der Lektüre des Gutachtens zahlten der ehemalige Amalgamhersteller sowie die drei beschuldigten Mitarbeiter insgesamt 1,5 Mio. DM, um ein gerichtliches Strafverfahren abzuwenden - ein bisher einmaliger Vorgang bei den rechtlichen Auseinandersetzungen um Amalgam.

Das Ermittlungs-Verfahren wurde gemäß § 153 a StPO eingestellt; die Klage wurde nicht erhoben. Dies ist ein Hinweis darauf, dass der Beweis für die behauptete Toxizität nicht erbracht werden konnte. Der "Verdacht auf Körperverletzung im Zusammenhang mit der Herstellung und dem Vertrieb von Amalgam" war offensichtlich unbegründet. Ein wesentlicher Geldbetrag wurde dem "Münchner Modell" zur Verfügung gestellt, u. a. um die behaupteten Nebenwirkungen zu überprüfen. Der § 153 a StPO lautet:

§ 153 a StPO (Auflagen und Weisungen)

(1) Mit Zustimmung des für die Eröffnung des Hauptverfahrens zuständigen Gerichts und des Beschuldigten kann die Staatsanwaltschaft bei einem Vergehen vorläufig von der Erhebung der öffentlichen Klage absehen und zugleich dem Beschuldigten Auflagen und Weisungen erteilen, wenn diese geeignet sind, das öffentliche Interesse an der Strafverfolgung zu beseitigen, und die Schwere der Schuld nicht entgegensteht. Als Auflagen oder Weisungen kommen insbesondere in Betracht,

1. zur Wiedergutmachung des durch die Tat verursachten Schadens eine bestimmte Leistung zu erbringen,
2. einen Geldbetrag zugunsten einer gemeinnützigen Einrichtung oder der Staatskasse zu zahlen,
3. sonst gemeinnützige Leistungen zu erbringen,
4. Unterhaltungspflichten in einer bestimmten Höhe nachzukommen, oder
5. sich ernsthaft zu bemühen, einen Ausgleich mit dem Verletzten zu erreichen (Täter-Opfer-Ausgleich) und dabei seine Tat ganz oder zum überwiegenden Teil wieder gut zu machen oder deren Wiedergutmachung zu erstreben, oder
6. an einem Aufbauseminar nach § 2 b Abs. 2 Satz 2 oder § 4 Abs. 8 Satz 4 des Straßenverkehrsgesetzes teilzunehmen,

wenn diese Auflagen und Weisungen geeignet sind, das öffentliche Interesse an der Strafverfolgung zu beseitigen, und die Schwere der Schuld nicht entgegensteht. Zur Erfüllung der Auflagen und Weisungen setzt die Staatsanwaltschaft dem Beschuldigten eine Frist, die in den Fällen des Satzes 2 Nr. 1 bis 3, 5 und 6 höchstens sechs Monate, in den Fällen des Satzes 2 Nr. 4 höchstens ein Jahr beträgt. Die Staatsanwaltschaft kann Auflagen und Weisungen nachträglich aufheben und die Frist einmal für die Dauer von drei Monaten verlängern; mit Zustimmung des Beschuldigten kann sie auch Auflagen und Weisungen nachträglich auferlegen und ändern. Erfüllt der Beschuldigte die Auflagen und Weisungen, so kann die Tat nicht mehr als Vergehen verfolgt werden. Erfüllt der Beschuldigte die Auflagen und Weisungen nicht, so werden Leistungen, die er zu ihrer Erfüllung erbracht hat, nicht erstattet. § 153 Abs. 1 Satz 2 gilt in den Fällen des Satzes 2 Nr. 1 bis 5 entsprechend.

(2) Ist die Klage bereits erhoben, so kann das Gericht mit Zustimmung der Staatsanwaltschaft und des Angeeschuldigten das Verfahren bis zum Ende der Hauptverhandlung, in der die tatsächlichen Feststellungen letztmals geprüft werden können, vorläufig einstellen und zugleich dem Angeschuldigten die in Absatz 1 Satz 1 und 2 bezeichneten Auflagen und Weisungen erteilen. Absatz 1 Satz 2 bis 6 gilt entsprechend. Die Entscheidung nach Satz 1 ergeht durch Beschluß. Der Beschluß ist nicht anfechtbar. Satz 4 gilt auch für eine Feststellung, daß gemäß Satz 1 erteilte Auflagen und Weisungen erfüllt worden sind.

(3) Während des Laufes der für die Erfüllung der Auflagen und Weisungen gesetzten Frist ruht die Verjährung.

"Das 'Kieler Amalgam-Gutachten 1997' enthält im Gegensatz zu sämtlichen anderen zum Amalgam-Thema erarbeiteten Studien hochsignifikante Hinweise und Belege zur Gefährlichkeit des Amalgams

Der Begriff "Gefährlichkeit des Amalgams" ist in diesem Zusammenhang besorgniserregende Panikmache, weil nach allen vorliegenden Daten keine Beeinträchtigung zu erwarten ist, die die Bezeichnung "Gefahr/Risiko/Gefährlichkeit" rechtfertigt. Hochsignifikant sind die Hinweise auch nicht.

Vor allem fällt auf, dass O. Wassermann bzw. C. Alsen-Hinrichs allem Anschein nach eigene Untersuchungen (Studien/Experimente) zur Toxizität von Amalgam/Quecksilber bisher nicht publiziert haben; wenn doch, verwundert es, wieso diese nicht im Literaturverzeichnis enthalten sind.

und zum Wissen um diese Gefährlichkeit. Keine andere hier bekannte Recherche verfügt über eine vergleichbare Dichte

Im Stil der Autoren Wassermann et al. würde man sagen: Kaum eine Recherche ist so einseitig und fragwürdig wie die vorliegende.

spezifischer Informationen", so bewertete der ermittelnde Staatsanwalt Dr. E. Schöndorf (inzwischen Professor an der Fachhochschule Frankfurt) das Gutachten. Sein Fazit

Dies ist seine persönliche Einschätzung; man kann dies auch so verstehen, dass nur spezifische ("eigentümliche") Informationen ("bezeichnende Angaben") aufgenommen wurden.

lautet: Von Amalgamplomben

"Amalgamplomben" ist ein typischer Begriff, der von Laien gebraucht wird und auf "plumbum (= Blei)" hinweist; Blei ist jedoch kein Bestandteil von Amalgamfüllungen.

geht offenbar eine nicht unerhebliche Gefahr für die menschliche Gesundheit

Gerade diese Aussage kann - auch nach neueren Studien - nicht nachvollzogen werden: selbst die neuen Studien lassen eine "nicht unerhebliche Gefahr" nicht (auch nicht andeutungsweise) erkennen oder vermuten.

aus. Amalgam kann krank machen, das heißt, Amalgam ist generell geeignet, gesundheitliche Beschwerden bei einer relevanten Anzahl von Amalgamträgern

Der Beweis für diese Aussage fehlt. Zutreffend ist eher die folgende Aussage: Die Diskussion um Amalgam und die Vielzahl unbewiesener, spekulativer Behauptungen ist generell geeignet, gesundheitliche Beschwerden bei Amalgamträgern zu verstärken.

auszulösen. (vorläufige Einstellungsverfügung der Staatsanwaltschaft bei dem Landgericht Frankfurt/M. vom 31.5.1996).

II

Das Niedersächsische Landessozialgericht schrieb unter dreimaliger Berufung auf das "Kieler Amalgam-Gutachten 1997" in seinem Urteil vom 10.9.1997 (Az.: L 4 Kr 156/95): "Denn aufgrund der vorliegenden Gutachten steht zur Überzeugung des Senats weiter fest, daß Zahnamalgam auch bei bestimmungsmäßigem Gebrauch generell geeignet ist, in einer relevanten Zahl von Fällen die Gesundheit von Amalgamträgern zu schädigen.

Der Beweis für diese Aussage fehlt.

und zwar durch Hervorrufen der für eine chronische Quecksilbervergiftung typischen Beschwerden."

Hierauf wurde unter dem Thema "Mikromerkuralismus" (Abschnitt 1 der Entgegnung "Zum Kenntnisstand der Quecksilber-(Hg)-Toxikologie") eingegangen.

Das Gericht bejahte dementsprechend den Anspruch eines AOK-Versicherten auf Tragung der Kosten für den Austausch intakter Amalgamfüllungen gegen Glasionomerzementfüllungen. Das Gericht schloß sich der Beurteilung der behandelnden Ärzte des Klägers an und stellte fest, "daß mit der Entfernung des Zahnamalgams weitere amalgambedingte Quecksilberanreicherungen im Körper eines Versicherten vermieden werden und damit zugleich langfristig die gute Möglichkeit einer Besserung der für eine chronische Quecksilbervergiftung typischen Beschwerden besteht."

Die für Amalgam zuständige Referentin im Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte schrieb: "Anerkannt werden sollte,

Dem kritischen Leser entgeht der feine Unterton nicht: "... es sollte anerkannt werden ..."

daß die Autoren mit viel Fleiß

Der Fleiß kann nicht in Abrede gestellt werden; er reicht jedoch nicht aus, um eine ausgewogene oder gar eine wissenschaftlich korrekte Darstellung des Sachverhaltes zu erhalten.

eine gute Übersicht amalgamkritischer Literatur

Das trifft allenfalls eingeschränkt zu: es ist Literatur zusammengetragen worden, die jedoch teilweise überholt und sinnentstellend zitiert ist. Das hätte der Referentin bei ihrem Lob auffallen müssen, insbesondere wenn sie diese Literatur überprüft hätte; von ihr müsste man eigentlich hinreichende eigene Kenntnis erwarten können.

zusammengestellt haben. Auch wird die Thematik der Verarbeitungsqualität von Amalgamfüllungen auf breitem Raum - ausführlicher als in anderen Stellungnahmen - dargestellt. Mit dem Gutachten, das deutlich gegen Amalgam Stellung bezieht,

Man kann nicht ausschließen, dass dies von der Autorengruppe Wassermann et al. beabsichtigt war.

haben die Autoren einen weiteren Beitrag zur nach wie vor aktuellen Amalgamdiskussion geleistet" (Zinke, Bundesgesundheitsblatt Bd. 41 1998 S. 452).

Das "Kieler Amalgam-Gutachten 1997" wurde und wird in den Medien immer wieder als Beleg zitiert.

Dies ist kein Beweis für die Richtigkeit des Inhalts.

Vor diesem Hintergrund

Der Inhalt des "Kieler Gutachtens" war derart fragwürdig, insbesondere was die Selektion der Literaturstellen anbelangt, dass es bereits nach kurzem Überfliegen viele Wissenschaftler als notwendig ansahen, eine Gruppe von Autoren um eine Richtigstellung zu bitten.

haben sich acht in ihrem Buch so bezeichnete

Die Wissenschaftler haben sich nicht selbst belobigt; es war der Präsident der BZÄK, der im Geleitwort den Autoren dankte: "... Ohne den Einbezug dieser hervorragenden Vertreter aus Wissenschaft und Forschung wäre es nicht möglich gewesen, diese fundierte Stellungnahme auf den Weg zu bringen ..."

"hervorragende Vertreter aus Wissenschaft und Forschung" zusammengefaßt

Einige Wissenschaftler, die auf diesem Gebiet ausgewiesen sind, fühlten sich veranlasst, eine Richtigstellung zu formulieren.

und gemeinsam mit der Bundeszahnärztekammer

Die BZÄK (früher BDZ) setzt hier lediglich eine Tradition fort, indem sie durch das IDZ verschiedene Themen wissenschaftlich aufarbeiten lässt.

sowie mit dem Rechtsanwalt der in dem strafrechtlichen Ermittlungsverfahren Beschuldigten

Das trifft nicht zu: der Rechtsanwalt hat lediglich im Anhang (auf 2 Seiten) zur Problematik und der Bedeutung von Sachverständigengutachten im Strafprozess hingewiesen. Er gehörte nicht zu der Forschergruppe, die sich mit dem Kieler Amalgam-"Gutachten" wissenschaftlich auseinandergesetzt hat. Sein Fazit war:

"... Gemessen an den Standards wissenschaftlicher Gutachten im Strafprozeß stellt das sog. Kieler Amalgam-Gutachten aus der Sicht der strafrechtlichen Praxis ein ganz ungewöhnliches Beispiel von Voreingenommenheit, Einseitigkeit und Verfehlung der gestellten Aufgabe dar." [Halbach et al.: Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen, 1999, S. 94]

das Buch "Amalgam im Spiegel kritischer

III

Auseinandersetzungen - Interdisziplinäre Stellungnahme zum 'Kieler Amalgam-Gutachten 1997... veröffentlicht.

Die acht Autoren sind: Professor S. Halbach, Professor R. Hickel, Professor H. Meiners, Professor K. Olt, Priv.-Doz. F. X. Reichl, Professor R. Schiele, Professor G. Schmalz, Professor H. J. Staehle.

Es wäre durchaus sinnvoll gewesen, den wissenschaftlichen Hintergrund der genannten Autoren anzugeben, d. h. wer als Toxikologe, Arbeitsmediziner, Werkstoffwissenschaftler, Materialkundler, Forscher auf dem Sektor "Amalgamunverträglichkeit/Bioverträglichkeit" etc. tätig ist. Hier steht ein Forscher-Team, das sich seit vielen Jahren mit der Amalgam-Problematik auseinandergesetzt und eigene wissenschaftliche Studien veröffentlicht hat, einer Gruppe von Autoren gegenüber, die über das genannte breite Spektrum nicht verfügen.

In ihrem Buch wird noch einmal ein Versuch unternommen, die These einer angeblich ausnahmslosen toxikologischen Unbedenklichkeit

Die Frage ist nicht gewesen, die Unbedenklichkeit nachzuweisen oder neue Thesen in die Diskussion einzubringen, sondern die Thesen der Autoren O. Wassermann et al. anhand der erhältlichen aktuellen wissenschaftlichen Literatur zu überprüfen (und richtigzustellen).

des Amalgams auf insgesamt 135 Seiten zu formulieren.

Es sind weniger Seiten "Stellungnahmen" im Buch enthalten: Das Geleitwort, das Deckblatt und das Inhaltsverzeichnis sowie der Anhang sind eigentlich abzuziehen; der eigentliche Text beginnt auf Seite 11, das Literaturverzeichnis ist auf den Seiten 77 - 87, der "Quellenvergleich" S. 95-135 abgedruckt. Der Anhang insgesamt umfasst die Seiten 95-152.

Der Mangel an wissenschaftlicher Qualität dieses Versuchs

Diese Formulierung ist charakteristisch für die Autoren um O. Wassermann: sie bevorzugen unspezifische, herabsetzende Äußerungen, wenn ihnen sachliche Argumente fehlen (siehe Abschnitt III "Zur Diktion der Autoren der Replik").

und somit des Buchs von Halbach et al. ist für fachfremde Personen einschließlich der Verantwortungsträger bei Behörden und Gerichten kaum offenkundig.

Ein Beweis für diese Aussage fehlt; es wird unterstellt, dass Dritte nicht in der Lage seien, sich selbst ein Urteil zu bilden.

So hat sich das Bundessozialgericht unter dem Einfluß des Buchs von Halbach et al. dazu verleiten

Es wird unterstellt, dass die Richter am Bundessozialgericht nicht in der Lage seien, sich selbst ein Urteil zu bilden.

lassen, das genannte Urteil des Landessozialgerichts Niedersachsen vom 10.9.1997 aufzuheben (Urteil des BSG vom 6.10.1999, Az.: B 1 KR 13/97 R).

Es ist eher anzunehmen, dass die Beweislage es erfordert hat, das Urteil des LSG Niedersachsen abzuändern.

Daher besteht Anlaß, den Mangel an wissenschaftlicher Qualität

Es ist kein Beweis für wissenschaftliche Qualität, durch geschickte Auswahl und Koppeln von Zitaten zu Aussagen zu kommen, die dem Tenor der jeweils zitierten Untersuchung widersprechen.

des Buchs von Halbach et al. einem größeren Leserkreis zu offenbaren

Es überrascht, in einem Vorwort zu einem versuchten wissenschaftlichen Disput Formulierungen eines scheinbaren "Aufklärungs-Journalismus" zu finden; zur Diktion der *Replik* wird auf Abschnitt III im vorliegenden Text verwiesen.

und als Beweis

Ein Beweis fehlt weiterhin.

unsere Replik zu dem genannten Buch zu veröffentlichen.

Diese bringt keine neuen Erkenntnisse bis auf den Nachweis, mit welcher Methode O. Wassermann et al. vorgegangen sind, um Zitate - zum Teil aus alter und überholter Literatur - sinnentstellend zu kombinieren.

Die Autoren

Das "Kieler Amalgam-Gutachten 1997" kann bezogen werden bei der Internationalen Gesellschaft für Ganzheitliche Zahn-Medizin e. V., Seckenheimer Hauptstraße 11, 68239 Mannheim (Schutzgebühr 30 DM incl. Porto, der Bestellung beizufügen).

Professor Dr. O. Wassermann, M. Weitz, Priv.-Doz. Dr. C. Aisen-Hinrichs

Das Buch Halbach et al. "Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen" Dtsch. Ärzte Verlag, Köln 1999 (ISBN-Nr.: 3-7691-7847-5) kann im Buchhandel erworben werden.

II. Zur Replik der Autoren O. Wassermann et al.

REPLIK
der Autoren des "Kieler Amalgam-Gutachtens 1997"

zu der "Stellungnahme zum 'Kieler Amalgam-Gutachten' der Autoren Professor Dr. S. Halbach et al., im Jahre 1999 veröffentlicht als Buch unter dem Titel "Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen", Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 1999, zur Vorlage beim Bundessozialgericht

Es ist nicht nachvollziehbar, warum die "Replik" zur Vorlage beim Bundessozialgericht formuliert und nicht umgehend den Autoren (Halbach et al.) vorgestellt wurde.

Die im "Kieler Amalgam-Gutachten 1997" mitgeteilten Fakten und fachlichen Bewertungen erweisen sich auch und erst recht nach Veröffentlichung des Buches "Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen" als inhaltlich korrekt.

Auch der vorliegende Text zeigt, dass die Bewertung der Literatur, wie sie von O. Wassermann et al. vorgenommen wurde, nicht als korrekt im wissenschaftlichen Sinn bezeichnet werden kann. Insofern müssen die in der Zusammenfassung (der Stellungnahme zum Kieler Amalgam-"Gutachten" der Autoren Halbach et al.) formulierten Kritikpunkte wiederholt werden.

Hauptgegenstand des Gutachtens waren und sind wissenschaftlich anerkannte Tatsachen zu dem Thema: Können Zahnfüllungen aus Amalgam bei einem Teil der mit diesem Arzneimittel bzw. Medizinprodukt Behandelten zu toxisch bedingten gesundheitlichen Beeinträchtigungen oder Störungen führen?

Diese allgemeine Frage berücksichtigt nicht die Entwicklung der Amalgame in den letzten hundert Jahren. So können die "Kupferamalgame" - etliche der von O. Wassermann et al. erwähnten Literaturstellen befassen sich mit diesem längst obsoleten Material - unberücksichtigt gelassen werden. Dass vor über 50 - 90 Jahren die damals verwendeten Kupferamalgame zu einer erhöhten Quecksilberabgabe geführt haben können, ist unbestritten. Im Jahr 1997 (Kieler Amalgam-"Gutachten") wäre es angemessen gewesen, darzulegen, ob bzw. inwieweit Non-Gamma-2-Amalgame zu toxisch bedingten gesundheitlichen Beeinträchtigungen oder Störungen führen können.

Des weiteren stellt sich die Frage, warum durch O. Wassermann et al. nicht überprüft wurde, ob es bei denjenigen zu toxisch bedingten gesundheitlichen Beeinträchtigungen oder Störungen kommt, die berufsbedingt (Zahnärztinnen, Zahnärzte, zahnmedizinisches Personal, Studierende) mit diesem Füllungsmaterial arbeiten bzw. gearbeitet haben: diese Gruppe dürfte als stärker exponiert einzuschätzen sein als die Patienten.

Die positive Antwort der Autoren des "Kieler Amalgam-Gutachtens 1997" und ihre Begründung anhand von Fachveröffentlichungen aus dem (zahn)medizinischen und toxikologischen Schrifttum werden von den Autoren Halbach et al. in ausgedehnten Teilen ihres Buches unsachlich

Der Nachweis des "unsachlichen" Vorgehens (Textstelle/Seitenangabe) fehlt; gerade das Gegenteil trifft zu: auch bei offensichtlich fragwürdiger Darstellung der Texte durch O. Wassermann et al. haben sich die Autoren um Halbach bemüht, die Sachverhalte anhand der erhältlichen wissenschaftlichen Literatur korrekt darzustellen.

angegriffen.

Es besteht ein Unterschied zwischen "Angriff" und "Richtigstellung"; letztere war aus der Sorge um die Patienten, geboten, die durch fragwürdige Veröffentlichungen unnötig verunsichert werden.

Auf mehreren Seiten ihres Buches machen Halbach et al. geltend, einige der Fachautoren, die im Schrifttum über die Existenz amalgambedingter toxischer Schädigungen berichteten und im "Kieler Amalgam-Gutachten 1997" zitiert bzw. referiert worden sind, hätten sich dennoch - unter der Voraussetzung einer fachgerechten Verarbeitung - für eine weitere Verwendung von Amalgam ausgesprochen

Es gibt eine überwiegende, große Anzahl von Autoren, die sich in Kenntnis um die dem Amalgam unterstellten, jedoch nicht nachgewiesenen toxischen Schädigungen weiterhin für die Verwendung von Amalgam ausgesprochen haben.

2

Für solche Autoren standen oft volkswirtschaftliche bzw. finanzielle Gesichtspunkte im Vordergrund.

Für eine toxikologische oder wissenschaftliche Beurteilung sind volkswirtschaftliche bzw. finanzielle Gesichtspunkte vollkommen nachrangig; O. Wassermann möge den Beweis für seine ungewöhnliche Behauptung antreten, dass sich Wissenschaftler vornehmlich aus wirtschaftlichen Überlegungen für die weitere Verwendung von Amalgam ausgesprochen hätten.

Globale Gesichtspunkte wie die Finanzierbarkeit der zahnmedizinischen Versorgung in Deutschland sind jedoch zu trennen von der nach medizinischen Kriterien zu treffenden Bewertung, ob vorhandene gesundheitliche Beeinträchtigungen beim jeweiligen Patienten amalgambedingt sind.

Dieser allgemeinen Formulierung ist grundsätzlich zuzustimmen: sie bezieht sich - etwas allgemeiner ausgedrückt - auf jedwede medizinische Versorgung; es gilt ganz allgemein formuliert: Globale Gesichtspunkte wie die Finanzierbarkeit der (zahn-)medizinischen Versorgung sind zu trennen von der nach medizinischen Kriterien zu treffenden Bewertung, ob vorhandene gesundheitliche Beeinträchtigungen beim jeweiligen Patienten zu erwarten sind.

Toxisch bedingte Amalgamschädigungen in Abrede zu stellen, weil ihre Anerkennung angeblich volkswirtschaftliche Probleme verursachen könnte, ist sachlich verfehlt und - gegenüber den betroffenen Patienten - offenkundig menschenverachtend.

Dies ist ein typisches Beispiel für den üblichen rhetorischen Kunstgriff der Autoren um O. Wassermann.

Der Satz ist für sich richtig, wenn man ihn als Konditionalsatz umformuliert: Wenn man toxisch bedingte Amalgamschädigungen deswegen in Abrede stellen würde, weil ihre Anerkennung angeblich volkswirtschaftliche Probleme verursachen könnte, dann wäre dies sachlich verfehlt und - gegenüber den betroffenen Patienten - offenkundig menschenverachtend.

Er soll vermutlich aber als auf Fakten basierender Aussagesatz verstanden werden: Wenn man die toxisch bedingten Amalgamschädigungen in Abrede stellt, dann ist dies sachlich verfehlt und - gegenüber den betroffenen Patienten - offenkundig menschenverachtend, vor allem deswegen, weil ihre Anerkennung angeblich volkswirtschaftliche Probleme verursachen könnte.

Eine derartige Vermischung von Kriterien

Die behauptete undifferenzierte Vermischung von Kriterien wurde nicht von den Autoren um Halbach et al. vorgenommen, sondern von O. Wassermann et al. (s. o.)

opfert die Gesundheit

Es soll suggeriert werden, dass es ein Opfer für die Gesundheit bedeutet, wenn ein Patient - quasi dem Zahnarzt hilflos ausgeliefert - Amalgamfüllungen erhält; es wird der Patient als in einer Ohnmachtsposition befindlich dargestellt. So formuliert lassen sich die letzten beiden Sätze der Replik nur als ärztlich unverantwortliche Panikmache beschreiben, weil eine dramatische Beeinträchtigung ("Opfer") der Gesundheit durch nicht weiter spezifizierte "Täter" suggeriert wird.

eines Teils der Bevölkerung, um sachlich anders zu lösende Fragestellungen (volkswirtschaftlicher bzw. zahnärztlich-standespolitischer Art) gar nicht erst ins Bewusstsein gelangen zu lassen.

Man darf den beteiligten Wissenschaftlern unterstellen, dass sie in der Lage sind, zwischen "wissenschaftlich gesicherten Erkenntnissen" und sonstigen Fragestellungen (finanzieller, volkswirtschaftlicher, standespolitischer, versicherungsrechtlicher Natur) zu unterscheiden.

Vor diesem Hintergrund sind im "Kieler Amalgam-Gutachten 1997" zu den medizinischen Themen ausschließlich medizinische Kriterien angewendet worden.

Es sind auch physikalische Phänomene bzw. werkstoffkundliche Aspekte aufgeführt worden.

Eine personenbezogene Amalgamdiskussion, in der zwei Lager - die Amalgambefürworter und die Amalgamgegner - vorgestellt worden wären, ist von den Gutachten-Autoren bewußt vermieden worden.

O. Wassermann und Mitautoren werden sich selbst vermutlich nicht als Amalgambefürworter bezeichnen.

Entscheidend waren und sind die medizinischen bzw. toxikologischen Fakten, die in beiden Personengruppen seit Jahrzehnten bekannt sind.

Die neuere Literatur ist eindeutig zu wenig repräsentiert. Es reicht nicht aus, sich bestimmte Stellen aus der alten Literatur herauszupicken und sie als Fakten zu präsentieren, vor allem wenn sich jene mit einem Material befassen (Kupferamalgam), welches seit etlichen Jahrzehnten obsolet und auch nicht mehr im Handel ist.

Fachlich relevante Fakten und Veröffentlichungen zum Thema sind daher im Gutachten einbezogen worden unabhängig davon, ob und wie sich der Autor zur Amalgamanwendung geäußert hat.

Das sog. Kieler Amalgam-"Gutachten" hat manche Teile (Fragmente) von Veröffentlichungen selektiv einbezogen, soweit sich daraus eine amalgam-verurteilende Haltung der Autoren konstruieren ließ.

Jeder erkennt daraus die neutrale Sachbearbeitung zum Thema.

Wer sich die Mühe macht, die Quellen zu studieren, aus denen Wassermann et al. zitieren, ist häufig überrascht, mit welcher ausgeklügelten Methode Original-Literatur sinnentstellend präsentiert wird. Einige Beispiele sind bereits im Buch "Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen" veröffentlicht; weitere Beispiele finden sich im Literatur-Anhang zu dem vorliegenden Text.

Ein weiteres typisches Beispiel ist die Stellungnahme zur Veröffentlichung von R. Mayer in "Amalgam - Pro und Contra". Hierauf wird im vorliegenden Text noch ausführlich eingegangen (vgl. auch Abschrift in Anhang 2).

Die Behauptung, daß sämtliche im Gutachten zitierte Autoren die Verwendung von Amalgam strikt ablehnen, ist von den Gutachten-Autoren nirgendwo aufgestellt

Diese Behauptung ist in der Tat nirgendwo aufgestellt worden. O. Wassermann und Mitautoren verbergen ihre persönliche Haltung hinter den gezielt herausgesuchten Literaturzitat. Das fällt nicht schwer; denn selbst unter den "Amalgambefürwortern" wird man zahlreiche Wissenschaftler finden, die sich kritisch mit dem Material und seinen postulierten Nebenwirkungen auseinandersetzen. Nun gilt es also lediglich, diese kritischen Sätze zu finden und aneinanderzureihen.

und ein entsprechender Eindruck ist von ihnen an keiner Stelle erweckt worden.

Dieser Satz lässt sich bei den vielen einschlägigen Veröffentlichungen und Verlautbarungen von O. Wassermann, H. Alsen-Hinrichs oder M. Weitz wohl nicht aufrechterhalten. Es ist keine Stellungnahme bekannt, in der sich diese Autoren als Amalgambefürworter vorgestellt hätten oder konkret einen - ihrer Meinung nach zutreffenden - Indikationsbereich für Amal-

gam angegeben hätten, der mit dem internationalen, wissenschaftlich anerkannten Standard übereinstimmt.

Dies verkennen die Autoren Halbach et al. Ihr Vorwurf (S. 13 im Buch), Fachliteratur von Amalgambefürwortern sei sinnentstellend zitiert worden, ist unberechtigt.

Auch die vorliegende Antwort auf die Replik wird erkennen lassen, dass Fachliteratur sinnentstellend zitiert worden ist (siehe auch Literatur-Anhang, Anhang 2).

Sämtliche der mehreren hundert Zitate und Referierungen im

3

Gutachten sind - abgesehen von zwei nicht sinnentstellenden Schreibfehlern - inhaltlich und in ihrer wörtlichen Übereinstimmung mit dem Original korrekt.

Dies lässt sich nicht aufrechterhalten; bereits im Anhang des Buchs "Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen" ist der Gegenbeweis angetreten worden. Außerdem sind einige Textstellen aus dem Zusammenhang gerissen worden, so dass unter Umständen der gegenteilige Sinn bzw. die gegenteilige Aussage hervorzugehen scheint.

Selbst wenn ein Abschnitt, Satz oder Satzteil für sich gesehen korrekt zitiert worden sein sollte, lässt sich hieraus nicht ableiten, dass er in dem neuen Kontext in gleicher Weise verstanden wird.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass diese Methode (wörtliches Zitieren bei geänderter Aneinanderreihung und damit Verdrehung des Inhaltes) gezielt eingesetzt wurde.

1. Den größten zusammenhängenden Teil des Buches von Halbach et al. stellt der "Quellenvergleich" (S. 95 - 135) dar.

Dieser Quellenvergleich ist lediglich ein Teil des Anhangs; er wäre noch umfassender geworden, wenn jedes einzelne Zitat überprüft worden wäre. Dieser Vergleich wurde jedoch abgebrochen, als das System erkannt und offengelegt worden war, nach dem O. Wassermann et al. vorgegangen sind.

Dieser "Quellenvergleich" zeigt auf, wie intensiv die acht Buchautoren das "Kieler Amalgam-Gutachten 1997" überprüft haben.

Es war ein stichprobenartiger Vergleich, der deswegen notwendig schien, weil beim Durchblättern des sog. Kieler Amalgam-"Gutachtens" Zweifel an der korrekten, dem Zusammenhang entsprechenden Zitierweise aufgetreten waren.

Offenbar wurde jedes einzelne Zitat im Gutachten (2. Auflage) auf seine Authentizität hin untersucht.

Dieser Eindruck trügt; es wären sonst noch wesentlich mehr Ungereimtheiten zutage getreten. Die auf jenen Seiten dargelegten Diskrepanzen reichen aus, um ein Urteil zu fällen.

Das Ergebnis, "der Quellenvergleich", dokumentiert, daß sämtliche dort einbezogenen Zitate inhaltlich korrekt sind und - bis auf einen Schreibfehler auf Seite 36 ("Potentialen" an Stelle von "Potentialdifferenzen") - wörtlich mit dem zitierten Originaltext übereinstimmen.

Das trifft nicht zu. Auch wenn ein Abschnitt, Satz oder Satzteil für sich gesehen korrekt zitiert worden ist, lässt sich hieraus nicht ableiten, dass er in dem neuen Kontext in gleicher Weise verstanden werden kann. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass diese Methode (wörtliches Zitieren bei geänderter Aneinanderreihung) gezielt eingesetzt wurde, um einen bestimmten Eindruck zu erwecken.

Im einzelnen zeigt der "Quellenvergleich":

- Die acht Autoren scheuen sich nicht, beim Zitieren aus dem "Kieler Amalgam-Gutachten 1997" selber Abweichungen vom Originaltext zu schaffen und diese Abweichungen dann fälschlich den Gutachten-Autoren anzulasten, S. 98 und S. 103 im Buch.

Der Seite 98 der Stellungnahme ist nichts hinzuzufügen: Die beiden Textpassagen der Autoren des Kieler Amalgam-"Gutachtens" auf dieser Seite sind exakt wiedergegeben und mit dem Originaltext verglichen worden. Deswegen bleibt es bei dieser Bewertung.

Zu den Literaturziten auf Seite 25 - 27 des Kieler Amalgam-"Gutachtens" bzw. Seiten 99 - 105 im Buch "Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen" wurde die entsprechende Originalstelle neben die Zitate gestellt. Es ist dadurch nachgewiesen, dass die Passagen nicht originalgetreu zitiert und auch in ungewöhnlicher Sequenz aneinandergereiht wurden (siehe Beispiel Loebich im Anhang 2).

Auf Seite 27 des "Gutachtens" wird behauptet, von Loebich stamme die folgende Formulierung; eine solche oder ähnliche findet sich im Originaltext nicht:

Damit anerkannte er gleichzeitig die Aufgabe und die Pflicht auch der Amalgamhersteller, "diese Dinge" [vgl. Literatur-Anhang: diese beiden Wörter werden im Spaltenblock "A6" in anderem Zusammenhang gebraucht] ernst zu nehmen und korrekt, d. h. auch: umfassend das vorhandene Wissen über das Schädigungspotential von Silberamalgam u. a. gegenüber Zahnärzten und Ärzten offenzulegen. ...

Nach dem "Gutachten" (Seite 27) seien es haftungsrechtliche Gründe gewesen, weswegen Loebich seine Übersicht vorgestellt habe:

Haftungsrechtliche Gründe in bezug auf Situationen, in denen Patienten durch eine Missachtung dieser Fakten in ihrer Gesundheit geschädigt worden sind, beschließen die Ausführungen Loebichs zu dem Thema "Unter welchen Umständen können Metalle im Munde schädlich sein?"

Im Originaltext steht die tatsächliche Begründung (Spaltenblock A1) der Schriftleitung:

"... Vom 25.-27. 3. 1955 tagt in Mainz die Deutsche Gesellschaft für zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde. Das 2. Hauptthema lautet: "Allergie und Prothesenwerkstoffe". Bei diesem Thema wird auch die Frage behandelt werden, inwieweit und auf welche Weise pathologische Wirkungen von Metallen in der Mundhöhle ausgelöst werden. Wir haben deshalb Herrn Dr. Otto Loebich, den Leiter des metallographischen Laboratoriums der Degussa gebeten, in einer Gesamtdarstellung zu zeigen, unter welchen Umständen die Verwendung von Metallen im Munde überhaupt eine Gefahr darstellen kann.

Es sind also andere Gründe gewesen, als diejenigen, die Wassermann et al. unterstellen.

Das folgende Originalzitat findet sich bei Loebich (1955) (Literaturanhang Spaltenblock A44); es wurde jedoch von Wassermann et al. unterschlagen:

*"... Schließlich finden sich im Schrifttum mehrere Berichte über Erkrankungen anderer, nicht zur Mundhöhle gehöriger Organe. Ein Zusammenhang der Erkrankung mit einem Lokalelement, das im Mund bestand, ist dabei mehr oder weniger zwingend bewiesen worden. **Den Fällen, in denen die betreffende Metallkombination sich als schädlich erwiesen hat, stehen jedoch eine zahlenmäßig viel größere Gruppe gleichartiger Fälle gegenüber, bei denen von einer pathologischen Wirkung solcher Metallkombinationen nicht die Rede sein kann. ...**"*

- Seitenweise werden Zitate aus dem Gutachten und die damit völlig übereinstimmenden jeweiligen Originalzitate parallel abgedruckt ohne jede „Bemerkung“ in der rechten Spalte des "Quellenvergleichs". Jeder Leser fragt sich nach dem Sinn eines solchen "Quellenvergleichs", der erst recht auf diesen Seiten die Sorgfalt der Gutachten-Autoren unter Beweis stellt.

S. 101, 104, 110, 111, 131 und 132 im Buch.

Es ist richtig, dass gelegentlich manche Zitate korrekt übernommen worden sind.

Umso eigenartiger fiel es auf, dass in etlichen Fällen - durch selektive Textauswahl - sinnentstellend zitiert worden war.

Die Autoren Halbach et al. versuchen, die Korrektheit des Zitierens im Gutachten damit zu widerlegen,

An dieser Stelle sollte nichts "widerlegt", sondern die Korrektheit des Zitierens (bzw. das Fehlen) und der Kontext dargestellt werden.

daß sie sich auf einen Autor namens

4

Dolder (1955) berufen, der von den Gutachten-Autoren nirgendwo zitiert wird,
S. 128 im Buch.

Autoren und Veröffentlichungen, die im Gutachten unzitiert bleiben, können denknotwendig auch nicht falsch oder sinnentstellend zitiert worden sein. Es erstaunt, daß die acht Autoren Veranlassung sehen, gegen ein solch einfaches Denkgesetz zu verstoßen.

Unter den "Bemerkungen" findet sich nicht der Hinweis auf unkorrektes Zitieren, sondern vielmehr die Stellungnahme von Dolder aus demselben Buch.

Spreng hat sich in dem genannten Werk auf über 60 Seiten hauptsächlich zu den Edelmetallen, und zwar sehr ausführlich (siehe Anhang 2) geäußert; das Thema "Amalgam" wurde anschließend von Dolder unter der Überschrift "Nichtedelmetalle" abgehandelt.

Nur in einem einzigen Absatz von zahlreichen Seiten wird durch Spreng kurz die Möglichkeit der Korrosion mit Gold, Amalgam und Eisenlegierungen erwähnt; diesen Satz haben sich die Autoren um Wassermann herausgepickt.

"... Kombinationen von metallischen Teilen. die in der Art und Zusammensetzung wesentlich voneinander abweichen, sind unzulässig. Es geht z. B. nicht an, verschiedene Goldlegierungen mit Amalgam und vielleicht noch mit rostfreiem Stahl oder einer eisenfreien, ähnlichen Legierung im gleichen Munde zu kombinieren. Nicht selten sieht man indessen derartige Zusammenstellungen und oft wird die quecksilberhaltige Silber-Zinn-Legierung das Amalgam, mit Edelmetall-Legierungen im gleichen Munde vereinigt und damit dem Organismus einverleibt. ..." [Spreng, siehe Anhang 2]

Es wurde beim Vergleich der Quellen, die O. Wassermann für ihr sog. Kieler Amalgam-"Gutachten" herangezogen hatten, festgestellt, dass Textpassagen zum Teil verfälscht, zum Teil aus dem Zusammenhang gerissen wiedergegeben worden waren. In dem genannten Beispiel soll dies demonstriert werden. Es wird daher angeführt, was im selben Werk der Autor Dolder im Anschluss an den Beitrag von Spreng ausführlich zum Thema Amalgam und Korrosion äußert.

Mängel im eigenen Buchbestand der Autoren Halbach et al. werden zu Unrecht den Gutachten-Autoren angelastet,
S. 132 und 133 i. V. m. S. 17 im Buch.

Hier geht es nicht um Mängel im Buchbestand, sondern um die Problematik, dass der Zusammenhang zwischen den Textstellen und den Zitaten nicht unmittelbar ausfindig gemacht wurde.

Um zu demonstrieren dass die entsprechenden Beiträge von Spreng 1955, Marxkors et al. 1985, Riethe 1985 und Blumenröhr 1990 anders formuliert wurden, sind die entsprechenden Passagen, aus denen "zitiert" worden war, im Anhang 2 abgedruckt worden.

Die Bücher, die nach Angaben von Halbach et al. keinem dieser acht Autoren vorliegen, sind den Gutachten-Autoren durchaus beim Besuch einer Universitätsbibliothek zugänglich gewesen.

- Zu Riethe heißt es "... *Textstelle nicht zu identifizieren, evtl. Schreibfehler in der Jahreszahl ...*"
Bei nochmaliger Überprüfung stellte sich heraus, dass das Wort "kontraindiziert" im Zusammenhang mit der Inlayversorgung erwähnt worden war (siehe Anhang 2)
- Zu Wannemacher heißt es: "... Das genannte Originalzitat konnte nicht entdeckt werden (es waren die Seiten 537 - 965 angegeben worden)..."

Die anderen Autoren haben sich jedoch nicht in der Weise hinsichtlich einer Kontraindikation geäußert, wie es von Wassermann et al. geschrieben wurde (siehe Anhang 2).

Halbach et al. ergreifen Partei für ihren Mitautor Ott, der zu einem Aufsatz über Amalgam, in dem er an einer einzigen Stelle Symptome einer Quecksilbervergiftung nennt, nun behauptet, er habe an dieser Stelle Symptome nennen wollen, die gerade nicht mit Amalgam in Zusammenhang gebracht werden, S. 135 im Buch.

Gerade dieses Beispiel demonstriert, wie O. Wassermann et al. Textstellen in ihrem Sinn interpretieren. Bei genauem Lesen wäre ihnen aufgefallen, dass in dem einen Mal von der **chronischen** Quecksilber-Intoxikation (ZWR 1984, siehe Anhang 2) gesprochen wird, während in dem anderen Fall (ZM 1994, siehe Anhang 2) von "*Die Symptome ... einer Quecksilber-Intoxikation, wie sie bedauerlicherweise als Folge von Industrie-Unfällen (...) zu beobachten waren...*" die Rede ist.

Es bleibt dabei: Der im Kieler Amalgam-Gutachten 1997" auf S. 112 aufgezeigte Widerspruch in den Äußerungen Otts ist unbestreitbar.

Wer in diesen beiden Sätzen (im Kieler Amalgam-"Gutachten" 1997 auf S. 112) einen Widerspruch finden will, will den Unterschied zwischen der chronischen Intoxikation und einer durch einen Industrie-Unfall bedingten, akuten Vergiftung offensichtlich nicht anerkennen.

Während die Autoren Halbach et al. i. d. R. bemüht sind, in ihrem "Quellenvergleich" die in bezug genommenen Textstellen jeweils anzugeben, fehlt auf S. 135 jede Angabe zu dem fragwürdigen

Es wurde nicht begründet, wieso die genannte Veröffentlichung (K. Ott: Argumente gegen kritische Fragen, Zahnärztliche Mitteilungen Bd. 84 1994 S. 348 - 349) als fragwürdig bezeichnet werden soll. Allein aus der Tatsache, dass der Inhalt von der Meinung der Autoren Wassermann et al. abweicht, kann nicht darauf geschlossen werden, dass eine Publikation "fragwürdig" ist.

Aufsatz Otts aus dem Jahre 1994. Dadurch sind die Beschaffung und Prüfung dieses Aufsatzes für den Leser, dem ausschließlich der Text von Halbach et al. - und nicht auch das Kieler Amalgam-Gutachten 1997" S. 112 mit seinem Hinweis

auf Ott, K.: Amalgam-Diskussion: Argumente gegen kritische Fragen, Zahnärztliche Mitteilungen Bd. 84 1994 S. 348 - 349 - vorliegt, unmöglich.

Der Kommentar bezieht sich auf das Kieler Amalgam-"Gutachten" 1997 S. 112. Selbst wenn dem Leser die genaue bibliographische Angabe nicht vorliegen sollte, könnte er durch Internet-Recherche oder durch Kontaktaufnahme zum Autoren die fehlenden Daten und/oder einen Sonderdruck erhalten. Dennoch ist der Hinweis berechtigt: es sollen die Quellen jeweils vollständig angegeben werden.

Insgesamt ergibt sich:

Es kann aus den genannten Beispielen nichts geschlussfolgert werden.

Die Autoren des "Kieler Amalgam-Gutachtens 1997" weisen den Vorwurf einer "tendenziösen Zitierweise" (Buch S. 17) zurück.

Es ist verständlich, dass O. Wassermann et al. - in einigen Fällen nachweislich überführt (bei Bedarf können weitere Beispiele genannt werden) - sich nicht gerne vorwerfen lassen wollen, sie hätten tendenziös zitiert.

Der "Quellenvergleich" mit seiner Vielzahl an Peinlichkeiten zu Lasten seiner Autoren Halbach et al. wurde erstellt offenbar in der Hoffnung, daß sich niemand die vielen Stunden Zeit nehmen kann, diese Peinlichkeiten aufzudecken.

Die Autorengruppe um O. Wassermann deckt ein interessantes Prinzip auf. Sie unterstellen dem Leser, dass er sich nicht die Zeit nehmen kann, Literaturzitate zu überprüfen.

Im Falle des sog. Kieler Amalgam-"Gutachtens" ist es an einigen Stellen jedoch geglückt, die Originale mit dem zu vergleichen, was O. Wassermann et al. niedergeschrieben haben. Einige Beispiele wurden deswegen in den Anhang des Buchs "Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen" aufgenommen. Sie zeigen das Vorgehen von O. Wassermann et al. auf.

Wer dennoch diesen Zeitaufwand auf sich nimmt, gewinnt den Eindruck,

Wer den Zeitaufwand auf sich nimmt, ist zumindest verwundert, wenn nicht irritiert, mit welchen wohlüberlegten Verfahren Originaltexte entfremdet worden sind.

daß hier ein Armutszeugnis Gleichgesinnter vorliegt, die einfach nicht zugeben wollen, daß ihre Suche nach angeblich sinnentstellenden Zitaten im "Kieler Amalgam-Gutachten 1997" auf ganzer Linie erfolglos verlaufen ist.

Der Beweis für die Tatsache, dass Literatur sinnentstellend zitiert wurde, ist dem Anhang zum Buch "Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen" und dem vorliegenden Text (mit Abschriften aus Originalquellen in Anhang 2) zu entnehmen.

2. Der erste Absatz im "Kieler Amalgam-Gutachten 1997" lautet:

1. Einleitung

Seit der Anwendung der Amalgame in der Zahnheilkunde wird die Diskussion über mögliche Gesundheitsschäden durch dieses Füllungsmaterial geführt (vgl. Willershausen-Zönnchen et al. 1994). Der Hauptgrund ist, daß immer wieder seit Mitte, des 19. Jahrhunderts über Quecksilbervergiftungen im Zusammenhang mit Amalgamfüllungen berichtet wurde (Bauer 1989 S. 5). Es hat also nie an Stimmen gefehlt, die vor der Verwendung dieses quecksilberhaltigen Materials gewarnt haben (Rust 1961 S. 2).*

1. *Amalgame sind flüssige, knetbare oder feste Legierungen des Quecksilbers mit anderen Metallen. Bis in das erste Drittel*

6

Die Originalzitate hierzu haben den Wortlaut:

1. Zitat: biologischen Systemen. Es ist ein hochtoxisches Schwermetall mit kumulativer Wirkung im Organismus [7]. Seit der Anwendung der Amalgame wird die Diskussion über mögliche Gesundheitsschäden durch Quecksilber geführt. Bei der überwiegenden

Das Originalzitat aus Willershausen-Zönnchen et al. lautet (die von Wassermann selektiv übernommene Passage ist unterstrichen):

"...Seit etwa 150 Jahren werden Amalgame als wichtigstes Füllungsmaterial im Seitenzahnbereich verwendet. Die Amalgamlegierung bildet zahlreiche intermetallische Phasen, deren Bestandteile durch Korrosionsvorgänge, Abrasion sowie chemische und thermische Prozesse infolge Zerstörung der etwa 0,2 µm dicken Passivierungsschicht freigesetzt werden können [11]. Etwa 5 % des Gesamtquecksilberverbrauchs entfällt auf dentales Amalgam und bedingt ca. 5 - 20 % der Gesamtquecksilberaufnahme des Menschen [2]. Der überwiegende Teil der Quecksilberzufuhr erfolgt jedoch über die Nahrung. Quecksilber findet sich nicht in biologischen Systemen. Es ist ein hochtoxisches Schwermetall mit kumulativer Wirkung im Organismus [7]. Seit der Anwendung der Amalgame wird die Diskussion über mögliche Gesundheitsschäden durch Quecksilber geführt. Bei der überwiegenden Zahl der Amalgamträger scheinen keine Gesundheitsschäden aufzutreten; eine Ausnahme bilden die mit 0,01 % seltenen lokalen allergischen Reaktionen ..."

Der Satz *"Der überwiegende Teil der Quecksilberzufuhr erfolgt jedoch über die Nahrung."* wurde jedoch nicht übernommen, ebenfalls nicht der Satz *"Bei der überwiegenden Zahl der Amalgamträger scheinen keine Gesundheitsschäden aufzutreten; eine Ausnahme bilden die mit 0,01 % seltenen lokalen allergischen Reaktionen ..."*

Warum wurde der Folge-Satz nicht zitiert?

2. Zitat: Seit Mitte des 19. Jahrhunderts wird Quecksilber auch als Legierungsbestandteil für Zahnfüllungen verwendet. Immer wieder wird seitdem über Quecksilbervergiftungen in Zusammenhang mit Amalgamfüllungen berichtet.

Das Originalzitat lautet in der Dissertation Bauer (das von Wassermann et al. zitierte Fragment ist unterstrichen):

"... Seit Mitte des 19. Jahrhunderts wird Quecksilber auch als Legierungsbestandteil für Zahnfüllungen verwendet. Immer wieder wird seitdem über Quecksilbervergiftungen in Zusammenhang mit Amalgamfüllungen berichtet, wobei allerdings die Anzahl dokumentierter Vergiftungsfälle bzw. Allergien gering ist. 1894 beschreibt J. Taft "auffallende Heilung chronischer Leiden" durch Entfernung von Amalgamfüllungen. Auch Levin (1962) teilte Krankengeschichten mit, in denen nach Entfernung aller Amalgamfüllungen Symptome einer chronischen Quecksilberintoxikation verschwanden.

Seite 6 [der Dissertation im Original]

In den 60er Jahren führten Massenvergiftungen in Japan und im Irak durch Methylquecksilber in Fisch bzw. Getreide zu vielen Todesfällen (Loew u. Schaller, 1985).

Für den Patienten mit Amalgamfüllungen ist es selbstverständlich verwirrend, wenn einerseits einige 100 Milligramm Quecksilber tödlich wirken, sich andererseits unter Umständen mehrere Gramm einer Quecksilberverbindung in seiner Mundhöhle befinden. Die folgenden Kapitel sollen den aktuellen Stand der Forschung über die Belastung mit Quecksilber aus Amalgamfüllungen darlegen. ..."

Wassermann et al. haben den entscheidenden Nachsatz nicht zitiert: *"..., wobei allerdings die Anzahl dokumentierter Vergiftungsfälle bzw. Allergien gering ist ..."*

Die Beispiele, die sie als dokumentierte Vergiftungsfälle aus der Literatur zitieren, betreffen eine Literaturstelle aus dem Jahr 1894 (!), die sich sicherlich nicht mit Non-Gamma-2-Amalgamen auseinandergesetzt hat.

Die weitere genannte Literaturstelle Levin (1962) befasst sich mit Sicherheit nicht mit Non-Gamma-2-Amalgamen: Das Buch von Lewin stammt nämlich aus dem Jahr 1928 wurde 1962 beim Karl Haug Verlag in unveränderter 5. Auflage in Ulm nachgedruckt. Aus dem Vorwort und den Textpassagen zu "Quecksilber" (siehe Anhang 2) geht hervor, daß Lewin über die dramatischen Vergiftungen durch Quecksilber und auch - ohne nähere Angaben - über Fälle von Entfernung von Kupferamalgamfüllungen berichtet hat.

Bei den bekannten Fälle von Massenvergiftungen (*"Massenvergiftungen in Japan und im Irak."*), die der unfallbedingten Aufnahme von Quecksilber zuzurechnen sind, besteht ein Zusammenhang zu Amalgam eindeutig nicht.

Außerdem stimmt im fortlaufenden Text die begründende Verknüpfung ("...Der Hauptgrund ist ...) zwischen dem Zitat von Willershausen-Zönnchen und dem von M. Bauer nicht mit den Originalen überein. Es handelt sich also um eine willkürliche Verknüpfung von Literaturzitaten:

Seit der Anwendung der Amalgame in der Zahnheilkunde wird die Diskussion über mögliche Gesundheitsschäden durch dieses Füllungsmaterial geführt (vgl. Willershausen-Zönnchen et al. 1994). Der Hauptgrund ist, daß immer wieder seit Mitte, des 19. Jahrhunderts über Quecksilbervergiftungen im Zusammenhang mit Amalgamfüllungen berichtet wurde (Bauer 1989 S. 5). Es hat also nie an Stimmen gefehlt, die vor der Verwendung dieses quecksilberhaltigen Materials gewarnt haben (Rust 1961 S. 2).*

3. Zitat: Obwohl das Amalgam in der konservierenden Zahnheilkunde das führende Füllungsmaterial geworden ist, hat es nie an Stimmen gefehlt, die vor der Verwendung dieses quecksilberhaltigen Materials gewarnt haben. Die immer wieder zum Ausdruck

Das Originalzitat lautet:

"... Obwohl das Amalgam in der konservierenden Zahnheilkunde das führende Füllungsmaterial geworden ist, hat es nie an Stimmen gefehlt, die vor der Verwendung dieses quecksilberhaltigen Materials gewarnt haben. Die immer wieder zum Ausdruck gebrachte Skepsis und Aversion gegen Verwendung der Amalgame muss unter dem Blickwinkel der altbekannten toxischen Eigenschaften des Quecksilbers und seiner Verbindungen gesehen werden. Die Literatur über die Toxikologie des Quecksilbers aus den letzten Jahrzehnten ist sehr umfangreich. ..."

Auch hier fehlt der Folgesatz und es stimmt im fortlaufenden Text die Verknüpfung zwischen dem Zitat von M. Bauer und dem von Rust nicht mit den Originalen überein. Die aufgreifend-bestätigende Konstruktion (*Es hat also nie an Stimmen*) ist in der Dissertation nicht zu finden.

Seit der Anwendung der Amalgame in der Zahnheilkunde wird die Diskussion über mögliche Gesundheitsschäden durch dieses Füllungsmaterial geführt (vgl. Willershausen-Zönnchen et al. 1994). Der Hauptgrund ist, daß immer wieder seit Mitte, des 19. Jahrhunderts über Quecksilbervergiftungen im Zusammenhang mit Amalgamfüllungen berichtet wurde (Bauer 1989 S. 5). Es hat also nie an Stimmen gefehlt, die vor der Verwendung dieses quecksilberhaltigen Materials gewarnt haben (Rust 1961 S. 2).*

Diese Passage ist zudem lediglich der Einleitung zu einer Dissertation (Heinrich Rust, Med. Diss, Hamburg 1962) entnommen; in der Zusammenfassung dieser Dissertation wird aufgrund eigener Untersuchungen folgendes festgestellt:

Seite 39 (Dissertation H. Rust)

Z u s a m m e n f a s s u n g:

Für die Untersuchungen über die Abgabe von Quecksilber aus Amalgamfüllungen, die Liegezeiten von 4 Stunden bis zu mehreren Jahren hatten, standen 54 menschliche bleibende Zähne und 50 Hundezähne zur Verfügung. Der histochemische Nachweis von Quecksilber gelang

- 1. mit der Zinnchloridmethode nach Mazza und Lombardo (24),*
- 2. mit der SH₂-Methode nach Cambar (9) und*
- 3. mit der Diphenylcarbacidmethode nach Brandino (7).*

Alle drei Methoden lassen erkennen, daß sich Quecksilber nur an der Oberfläche der Kavitätenböden nachweisen läßt und daß ein Eindringen von Quecksilber in die Dentinkanälchen auch nach einer Liegezeit des Amalgams von mehreren Jahren nicht zu konstatieren war.

Gestützt werden diese im wesentlichen als negativ zu bezeichnenden Resultate durch Versuche mit radioaktivem Quecksilber (Hg²⁰³). In den Autoradiogrammen konnte kein sicherer

Anhalt dafür gefunden werden, daß Quecksilber aus Amalgamfüllungen in die Dentinkanälchen eindringt.

Auch aus den Resultaten der radiometrischen Untersuchungen geht hervor, daß weder an die Flüssigkeiten, die die Zähne umgaben, noch via Dentinkanälchen feststellbare Mengen von Quecksilber abgegeben werden.

Im Hinblick auf die klinische Zahnheilkunde zeigen die Versuchsergebnisse, daß durch die Quecksilberabgabe aus Amalgamfüllungen schädliche Einflüsse auf den Organismus im allgemeinen und auf die Pulpa im besonderen nicht zu erwarten sind.

Daraus ergibt sich eine korrekte, wortgetreue und sinnentsprechende Zitierweise der Autoren des "Kieler Amalgam-Gutachtens 1997".

Auch wenn Teile von Texten wörtlich zitiert werden: durch die Kombination, das Aneinanderreihen bzw. Weglassen von selektiven Passagen entsteht oft ein anderer Sinn, als er dem Original entspricht.

Halbach et al. (Buch S. 17 - 18) halten dennoch den Gutachten-Autoren vor, in diesem Absatz eine einseitige Zitierweise anzuwenden, bei der den zitierten Autoren Aussagen in den Mund gelegt würden, die sie selbst so nie gemacht hätten.

Es ist den Gutachten-Autoren und anderen Lesern beim besten Willen nicht möglich, einen sachlich nachvollziehbaren Gehalt in der Kritik Halbachs et al. zu erkennen.

Aus diesem Grund haben wir die Textpassagen noch einmal ausführlich dargestellt; der Vergleich der Originaltexte mit dem Passagen ist für sich hinreichend aussagekräftig.

Die auf den ersten Absatz im Gutachten bezogene und anschließend pauschalierte unberechtigte Kritik vermittelt den Eindruck: Halbach et al. wollen die Korrektheit der Zitate im Kieler Amalgam-Gutachten 1997" einfach nicht zur Kenntnis nehmen.

Sofern Zitate korrekt und im richtigen Kontext abgeschrieben worden sind, entspricht das dem üblichen Vorgehen in der Wissenschaft und ist nicht zu beanstanden.

7

3. Auf S. 99 im Buch wird bestritten, daß es eine Dienstanweisung des Direktors der Universitätszahnklinik Frankfurt/M. Heidemann gegeben hat, in der dieser am 11.7.1994 anordnete, "sofort" und "gänzlich" auf Amalgam zu verzichten.

Dieses Bestreiten ist wahrheitswidrig.

Wie es sich – auf erneute Nachfrage bei der Zahnärztekammer – herausgestellt hat, ist die Angabe bei O. Wassermann et al. nicht ganz korrekt gewesen: Es war diese Textstelle nicht im Heft 9/1994 der Zahnärztekammer Schleswig-Holstein, sondern in einem Sonderheft 9/1994 zu finden. Hintergrund für dieses Sonderheft war u. a. die im Jahr 1994 erneut aufgeflamnte Diskussion um Amalgam.

Im Jahre 1994 hatte das BGA/BfArM erwogen, die Gebrauchsmuster-Informationen so zu ändern, dass ein Verzicht der Amalgam-Anwendung bei Frauen im gebärfähigen Alter resultiert hätte. Unter dieser Voraussetzung hatte Prof. Dr. Heidemann die abgedruckte "Dienstanweisung" herausgegeben. In der Tat ist es nicht nachvollziehbar, im Hinblick auf die Verwendung von Amalgam Unterschiede zwischen Männern und Frauen zu machen oder gar Helferinnen (gebärfähige Frauen) mit der Verarbeitung von Amalgam bei Männern zu beschäftigen.

Der Kommentar der Redaktion des Zahnärzteblattes der Zahnärztekammer Schleswig-Holstein auf Seite 2 (Sonderheft 9/1994 der Zahnärztekammer Schleswig-Holstein) ist jedoch eindeutig:

"... Nach Redaktionsschluß für dieses Heft erreichte uns der möglicherweise wichtigste Text, überschrieben "Rundlauf an alle Abteilungen" der Klinik Carolinum der Universitätszahnklinik Frankfurt am Main.

In diesem Rundlauf hat Prof. Dr. D. Heidemann die interne Anweisung erteilt, die Anwendung für Amalgam in dieser Klinik nur noch im Ausnahmefall vorzunehmen. Diese Anweisung geschah als Vorgriff auf die bereits mehrfach avisierte Einschränkung durch das Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte, eine der Nachfolgeeinrichtungen des Bundesgesundheitsamtes.

Wir veröffentlichen Heidemanns Anweisung, wohl wissend, daß durchaus noch nicht klar ist, wann und in welcher Form das angeführte Bundesinstitut die zu erwartenden Einschränkungen bekannt geben wird. ...” (N.B. Diesen Kommentar haben Wassermann et al. nicht abgedruckt.)

Diese Dienstanweisung hatte sich jedoch - wie allgemein bekannt ist - von selbst erledigt, weil das BGA/BfArM die geplante Indikationseinschränkung nicht vorgenommen hat. Aus diesem Grund musste die Dienstanweisung, die für den Fall des Verzichts der Amalgamanwendung bei Frauen im gebärfähigen Alter formuliert worden war, auch nicht "aufgehoben" werden.

Die bezeichnete Dienstanweisung wird im folgenden abgedruckt:

Rundlauf an alle Abteilungen	
Die Nachfolgeorganisation des mittlerweile aufgelösten BGA (Bundesgesundheitsamt), das Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte hat weitere Einschränkungen der Amalgamverwendung beschlossen. Kernsatz der Aussage ist:	Diese neuen und die bereits vorhandenen Einschränkungen zwingen dazu, auf Amalgam gänzlich zu verzichten. Dieser Verzicht tritt in unserem Hause sofort in Kraft.
Verzicht auf die Amalgamverwendung bei Frauen im gebärfähigen Alter!	Sollte ein Patient trotz der vorliegenden Informationen nicht auf eine Versorgung mit Amalgam verzichten wollen, so unterschreibt er dies in der Karteikarte.
Dieser so harmlos klingende Satz hat Konsequenzen. Es scheint mir ethisch nicht vertretbar, in der Anwendung dieses Füllungsmaterials	Um keine Mißverständnisse aufkommen zu lassen, sei noch ergänzt:
<ul style="list-style-type: none">• Unterschiede zwischen Männern und Frauen zu machen,• Helferinnen (gebärfähige Frauen) mit der Verarbeitung von Amalgam bei Männern zu beschäftigen.	<ul style="list-style-type: none">• Das Bundesinstitut empfiehlt, es verbietet nicht, die Empfehlungen haben keine Gesetzeskraft• Es liegen weiterhin keine Nachweise für irgendeine krankmachende Nebenwirkung von Amalgam vor.
Das neue Bundesinstitut hat eine Prioritätenliste von Füllungstechniken erstellt. Diese sieht folgendermaßen aus:	<ul style="list-style-type: none">• Allergien sind extrem selten. Selbst ein Epikutantest, der positiv ausgewertet wird, ist alleine kein Allergienachweis.
1. Stelle: Composites	Frankfurt/Main, d. 11. Juli 1994
2. Stelle: Inlay-Techniken	
3. Stelle: Amalgam	
Zusätzlich zu den bereits bekannten Einschränkungen soll:	(Prof. Dr. D. Heidemann)
<ul style="list-style-type: none">• Amalgam nicht mehr neben Gold gelegt werden,• Amalgam unter Kofferdam entfernt werden.	

Die rechte Spalte enthält in Absatz 1 die im Gutachten (S. 6) - korrekt - zitierten Worte.

8

Es fällt auf, daß Halbach et al. (S. 99 im Buch) als im Gutachten angegebene Fundstelle fälschlich schreiben:

S. 6 Heidemann:
persönliche
Mitteilungen

Demnach würde es sich um eine nicht überprüfbare Fundstelle handeln.

Wie bereits erwähnt, ist im "normalen" Zahnärzteblatt (Zahnärzteblatt Schleswig-Holstein Heft 9/1994 S. 4) der Zahnärztekammer Schleswig-Holstein diese Dienstanweisung nicht vorgefunden worden, weil es sich bei der "Fundstelle" um eine Sonderausgabe gehandelt hat.

Die Angabe („persönliche Mitteilung“) – übrigens versehentlich fälschlich in der 1. Spalte auf Seite 99 abgedruckt – bezieht sich auf eine persönliche Mitteilung von Prof. Dr. D. Heidemann an Prof. Dr. K. Ott.

In Wahrheit ist als Fundstelle im Gutachten jedoch angegeben:

Heidemann, D.: Rundlauf an alle Abteilungen (Dienstanweisung an die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Universitätszahnklinik Frankfurt vom 11.7.1994), abgedruckt in: Zahnärzteblatt Schleswig-Holstein Heft 9/1994 S. 4

Es wäre eindeutig gewesen, wenn die Fundstelle gelautet hätte:

Heidemann, D.: Rundlauf an alle Abteilungen (Dienstanweisung an die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Universitätszahnklinik Frankfurt vom 11.7.1994), abgedruckt in: Zahnärzteblatt Schleswig-Holstein **Sonderausgabe** 9/1994 S. 4

Es war also für die Autoren Halbach et al. sehr wohl die Fundstelle überprüfbar.

Feststellbar war für die Autoren Halbach et al. daher auch, daß die im Gutachten zur bezeichneten Dienstanweisung enthaltenen Angaben korrekt waren und sind.

Diese Dienstanweisung hatte sich jedoch - wie allgemein bekannt ist - von selbst erledigt, weil das BGA/BfArM die geplante Indikationseinschränkung nicht vorgenommen hat. Aus diesem Grund musste die Dienstanweisung, die für den Fall des Verzichts der Amalgamanwendung bei Frauen im gebärfähigen Alter formuliert worden war, auch nicht „aufgehoben“ werden.

Daraus folgt: Die Verschleierung der korrekten Fundstellenangabe in Kombination mit dem wahrheitswidrigen Bestreiten der Dienstanweisung legt den Verdacht nahe, daß die objektiv unbestreitbare Irreführung des Lesers des Buches von Halbach et al. **bewußt** erfolgt.

Das ist eine Unterstellung, die sich nach den bisherigen Ausführungen nicht aufrechterhalten läßt.

4. Eine „irreführende Zitierweise“ vermuten die Autoren Halbach et al. (S. 53 im Buch) auf S. 97 des Gutachtens. Diese Vermutung ist unbegründet.

Die Autoren Pieper, Schlüter, Jurkiewicz und Zeppenfeld räumen in ihren im Gutachten a. a. O. referierten Veröffentlichungen ein, daß die Reduzierung des außerhalb von Universitätszahnkliniken pro Amalgamfüllung angesetzten

9

Zeitraums auf einen Bruchteil des eigentlich erforderlichen Zeitaufwandes Qualitätseinbußen zur Folge haben mußte.

Exakt mit diesen Worten wird auch im Gutachten (S. 97) der Inhalt der in bezug genommenen Veröffentlichungen referiert. Die Vermutung einer irreführenden Zitierweise ist daher unbegründet.

Im entsprechenden Text von O. Wassermann et al. steht:

„...daß die Reduzierung des außerhalb von Universitätszahnkliniken pro Amalgamfüllung angesetzten Zeitraums auf einen Bruchteil des eigentlich erforderlichen Zeitaufwandes Qualitätseinbußen zur Folge haben mußte - Qualitätseinbußen, die für den Patienten eine Risikoerhöhung im Hinblick auf die toxische Amalgamschädigung bedeuteten. ...“

Genau auf diesen Nachsatz bezieht sich die Kritik von Halbach et al.:

„... Eine Durchsicht der zitierten Publikationen (Jurkiewicz, 1988; Pieper, 1989; Schlüter, 1988; Zeppenfeld, 1988) ergab hingegen, daß derartige Aussagen in Wirklichkeit von keinem der zitierten Autoren getroffen wurden. Insofern liegt hier eine irreführende Zitierweise von Wassermann et al. vor. ...“ (Halbach et al. „Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen“, S. 53)

5. Seit Jahrzehnten wurde im Fachschrifttum selbst von Autoren, die eine weitere Amalgamverwendung befürworteten, als Voraussetzung für die Gesunderhaltung des Patienten die

fachgerechte

Verarbeitung dieses zu ca. 50 % Quecksilber enthaltenden Materials genannt. Im Gutachten (S. 91 - 103) sind ausführlich Beispiele für die entsprechenden fachlichen Feststellungen einbezogen. Es handelt sich um Standardwissen, das selbst unter Amalgambefürwortern anerkannt ist.

Der Satz ist ohne den (im folgenden) kursiv hervorgehobenen Einschub sicherlich zutreffend: Seit Jahrzehnten wurde im Fachschrifttum selbst von Autoren, die eine weitere Amalgamver-

wendung befürworteten, als Voraussetzung für die Gesunderhaltung des Patienten die fachgerechte Verarbeitung dieses bis zu ca. 50 % Quecksilber enthaltenden Materials genannt. Die fachgerechte Verarbeitung läßt erwarten, dass die Zähne dauerhaft versorgt werden können.

Hintergrund dieser Aussage ist also weniger die Sorge um toxikologische Aspekte, sondern das Ziel einer hochwertigen, dauerhaften Defektversorgung.

Nirgendwo im Fachschrifttum ist die Ansicht zu finden, daß eine beliebige Anzahl innerhalb eines begrenzten Zeitraums neu gelegter beliebig großer und mit beliebig schlecht verarbeitetem Amalgam eingebrachter Amalgamfüllungen bei jeder Person toxikologisch unbedenklich sei. Jeder Zahnmediziner weiß, daß eine solche Ansicht unhaltbar wäre.

Das ist eine typische rhetorische Konstruktion im Stil von: "... Nirgendwo im Fachschrifttum ist die Ansicht zu finden, dass eine beliebige Anzahl innerhalb eines begrenzten Zeitraums verabreichter beliebig großer und mit beliebig schlecht verarbeiteten Grundsubstanzen eingebrachter Medikamente bei jeder Person toxikologisch unbedenklich sei. ..."

Wie reagieren die Autoren Halbach et al. auf die anderenorts fachlich anerkannten Fakten?

Die Autoren setzen sich sachlich mit der erhältlichen Literatur auseinander.

In ihrer Stellungnahme zum "Kieler Amalgam-Gutachten 1997" lassen sie eine präzise inhaltliche Auseinandersetzung mit diesem Gesichtspunkt vermissen. Vergeblich sucht der Leser detaillierte Ausführungen dazu, wie nach Ansicht von Halbach et al. tägliche amalgambedingte Quecksilberexpositionen von 120 - 160 µg bzw. von 450 µg toxikologisch zu bewerten sind. Die diesbzgl.

10

Ausführungen im Gutachten (z. B. S. 56 ff) werden von Halbach et al. ohne sachlichen Grund negiert.

In der Stellungnahme wurde formuliert:

Zusammengefaßt trägt der Vergleich von zwei qualitativ unterschiedlichen Expositionsparametern (MAK und Hg^o-Emissionen aus Amalgam) ohne Berücksichtigung eines gemeinsamen toxikologischen Parameters, nämlich der Resorption, nichts zur Bewertung der Belastungssituation der Amalgamträger bei. [Halbach et al. "Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen", S. 31].

Zu den folgenden Ausführungen, welche die Toxikologie (Exposition, Resorption, ADI-Wert, Halbwertszeit etc.) betreffen, siehe gesonderte Kommentierung in Abschnitt 1 der Entgegnung "Zum Kenntnisstand der Quecksilber-(Hg)-Toxikologie."

Negiert werden auch fachliche Erkenntnisse, über die Barregård et al. unter der Überschrift "People with high mercury uptake from their own dental amalgam fillings" (Occupational and Environmental Medicine Bd. 52 1995 S. 124 128) berichten:

Quecksilberwerte im Urin, die in epidemiologischen Studien als Ursache für Nerven- und Niereneffekte erkannt wurden, können amalgambedingt erreicht und überschritten werden - und zwar auch bei Amalgamträgern, die erkennbar keiner anderen Quecksilberexposition ausgesetzt sind. Bei den von Barregård et al. a. a. O. vorgestellten Patienten war von einer täglichen amalgambedingten Quecksilberaufnahme von ca. 100 µg auszugehen. Soweit die Amalgamfüllungen entfernt wurden, trat eine gesundheitliche Besserung bei den auch im "Kieler Amalgam-Gutachten 1997" genannten - Symptomen ein; gleichzeitig sank der Quecksilberwert in Urin, Blut und Stuhl.

Dies alles scheint für die Autoren Halbach et al. ohne Belang zu sein. Der höchste µg-Wert zur Quecksilberresorption aus Amalgamfüllungen, den die Autoren Halbach et al. in ihrem Text einigermaßen präzise angeben, lautet "unter 10 µg" (S. 32 im Buch) und betrifft "Mittelwerte". Auch auf S. 30 im Buch befassen sich Halbach et al. mit "Durchschnittswerten"

Zur gesundheitlichen Situation von Amalgamträgern, deren tägliche amalgambedingte Quecksilberaufnahme 100 µg und mehr beträgt (mit entsprechend hohen Resorptionswerten), schweigt das Buch von Halbach et al. Gerade Personen mit derart hohen täglichen Giftaufnahmen aus Amalgamfüllungen bedürfen aus toxikologischer Sicht jedoch der besonderen Aufmerksamkeit. Bei derart erhöhten amalgambedingten Quecksilberwerten ist selbstverständlich auch das Risiko erhöht, durch Amalgamfüllungen toxisch bedingte Schädigungen zu erleiden.

11

Kein Mitarbeiter des Medizinischen Dienstes, kein verantwortlich Entscheidender bei Behörden und Gerichten darf es sich so leicht machen wie die Autoren Halbach et al., die vorhandene Fachkenntnisse zum Ausmaß der - bei einem Teil der mit Amalgam Behandelten auftretenden - amalgambedingten Quecksilberaufnahme und -resorption schlicht und unverantwortlich negieren.

Es wird unterstellt, dass Dritte (Ärzte, Richter) nicht in der Lage seien, sich selbst ein Urteil zu bilden.

6. Die Autoren Halbach et al. bestreiten auf S. 21 - 22 und 24 in ihrem Buch die extrem lange Halbwertszeit von Quecksilber im Gehirn von bis zu 18 Jahren.

Einwände gegen gleichlautende Angaben anderer Autoren zur Halbwertszeit von ins Gehirn gelangtem Quecksilber sind von Halbach et al., soweit erkennbar, bisher nicht veröffentlicht worden.

Solche Autoren sind z. B.:

- der Toxikologe F. K. Ohnesorge in dem Buch Amalgam - Pro und Contra", 3. Aufl., Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 1992, S. 23, herausgegeben vom Institut der Deutschen Zahnärzte in Trägerschaft u. a. von Bundeszahnärztekammer:

Denn diese repräsentieren kleine und besonders tiefe Kompartimente, in denen sich zugeführtes Quecksilber über die Zeit besonders stark anreichert und die deshalb am ehesten von einer Schädigung betroffen sein dürften. Tatsächlich wurden derartige tiefe Kompartimente bisher im Groß- und Kleinhirn nachgewiesen; aus ihnen wird das einmal aufgenommene Quecksilber mit extrem langen Halbwertszeiten von mehr als 1 bis zu 18 Jahren wieder abgegeben. Wegen der bereits erwähnten Bindung an Metallothionein sind weitere tiefe Kompartimente sehr wahrscheinlich in der Leber und insbesondere in der Niere zu suchen.

Ohnesorge schreibt a. a. O. zum Thema **"Biologische Halbwertszeit"**:

Die mittlere Halbwertszeit beim Menschen wird meist mit 40 - 60 Tagen angegeben. Dabei darf jedoch nicht übersehen werden, daß die Eliminationskurve eindeutig multiphasisch verläuft. Sie setzt sich aus mindestens 3 verschiedenen Exponentialkurven mit ungefähren Halbwertszeiten von 5 Tagen, 1 und 3 Monate zusammen, mit denen insgesamt zwischen 80 und 90 % der Körperlast ausgeschieden werden. Es kann jedoch mit einigem Recht postuliert werden, daß gerade die restlichen 10 - 20 %, die mit noch längeren Halbwertszeiten ausgeschieden werden, für die toxikologische Beurteilung besonders wichtig sind.

Denn diese repräsentieren kleine und besonders tiefe Kompartimente, in denen sich zugeführtes Quecksilber über die Zeit besonders stark anreichert und die deshalb am ehesten von einer Schädigung betroffen sein dürften. Tatsächlich wurden derartige tiefe Kompartimente bisher im Groß- und Kleinhirn nachgewiesen; aus ihnen wird das einmal aufgenommene Quecksilber mit extrem langen Halbwertszeiten von mehr als 1 bis zu 18 Jahren wieder abgegeben. Wegen der bereits erwähnten Bindung an Metallothionein sind weitere tiefe Kompartimente sehr wahrscheinlich in der Leber und insbesondere in der Niere zu suchen.

Ohnesorge unterscheidet die unmittelbar erfolgende Ausscheidung von 80 % bis 90 % von den verbleibenden (deutlich geringeren) Mengen, die für die toxikologische Beurteilung besonders wichtig sind; der Zahlenwert für die extrem langen Halbwertszeiten von mehr als 1 bis zu 18 Jahren dürfte aus der Arbeit von Sugita (1978) abgeleitet sein. Hierzu schreiben Halbach et al.: *"...Dieser sehr häufig auch in Medien und Laienliteratur zitierte Wert stammt aus einer einzigen Arbeit (Sugita, 1978) und wurde aus Modellrechnungen anhand von Autopsieproben abgeleitet. Das zugrundeliegende sog. serielle Modell beruht auf der Annahme eines oberflächlichen und eines tiefen Kompartiments in jedem Organ. Für diese Annahme gibt es bisher weder aus der experimentellen Toxikologie noch aus der Epidemiologie eine Bestätigung. ..."* [Halbach et al.: Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen 1999 S. 21]

Bundesgesundheitsamt: Amalgame in der zahnärztlichen Therapie, Berlin 1992, S. 7:

12

Für metallisches Quecksilber liegt die mittlere Halbwertszeit beim Menschen bei 60 Tagen. Das im Zentralnervensystem angereicherte Quecksilber hat längere Halbwertszeiten, die bei 1 bis 18 Jahren liegen. Für das zweideutige Quecksilber beträgt die mittlere Halbwertszeit 40 Tage.

Vermutlich nach Ohnesorge bzw. aus gleicher Quelle wie Ohnesorge zitiert.

Müller, L.: Belastung der Umweltmedien, Teil 3: Trinkwasser; in: Beyer, A., Eis, D., (Hrsg.): Praktische Umweltmedizin, Springer-Verlag, Berlin 1998, Kap. 09.05

Kritisches Organ
Bestimmte Teile des Gehirns (sog. »tiefe Kompartimente«), in denen Quecksilber mit einer Halbwertszeit bis zu 18 Jahren abgelagert wird.

Vermutlich nach Ohnesorge bzw. aus gleicher Quelle wie Ohnesorge zitiert.

Zuzugestehen scheinen die Autoren Halbach et al. a. a. O. immerhin eine extrem lange Halbwertszeit "von Jahren". Auf Seite 42 legen sie für die "Langzeitexposition mit Hg-Dampf" ebenfalls - in Übereinstimmung mit den Gutachten-Autoren - eine extreme Halbwertszeit von 18 Jahren (Sugita, 1978)

zugrunde.
Offenbar haben sie auf S. 42 vergessen, was sie auf S. 21 - 22 und 24 zu Unrecht kritisiert haben.

Auf den Seiten 21 und 22 ist ausführlich die Quelle dargestellt und erörtert worden, die zu der Angabe einer Halbwertszeit von 18 Jahren geführt hat.

7. Falsch und entlarvend für die Verharmlosungstendenz der Autoren Halbach et al. ist ihre Behauptung (S. 42 im Buch):
per. Die Beobachtung einer längeren Retentionszeit in einem bestimmten Gehirngebiet (Epiphyse) bzw. die Berechnung einer diesbezüglichen extremen Halbwertszeit von 18 Jahren (Sugita, 1978) ist bisher ohne erkennbare Auswirkung auf das klinische Erscheinungsbild der Hg-Vergiftung geblieben, was möglicherweise auf die biologisch unwirksame Bindung an Selen zurückzuführen ist (siehe Abschnitt 3.4 dieser Stellungnahme). Letzteres,

Ebenfalls auf Seite 42 findet sich die ausführliche Erklärung für den aus dem Zusammenhang genommenen Satz; auf Seite 42 lautet das Ende des entsprechenden Abschnitts:

Die Beobachtung einer längeren Retentionszeit in einem bestimmten Gehirngebiet (Epiphyse), bzw. die Berechnung einer diesbezüglichen extremen Halbwertszeit von 18 Jahren (Sugita, 1978), ist bisher ohne erkennbare Auswirkung auf das klinische Erscheinungsbild der Hg-Vergiftung geblieben, was möglicherweise auf die biologisch unwirksame Bindung an Selen zurückzuführen ist (s. Stellungnahme S. 11). Letzteres, sowie die anatomische Einschränkung auf die Epiphyse und die allgemeine Ausscheidungshalbwertszeit (50-60 Tage) entziehen der Annahme einer "Depotbildung in anderen Organen" (S. 119, Mitte), bzw. "... einer im Verlaufe von Jahren entstandenen pathologischen Belastung mit dem Speichergift ..." (S. 121, cc)) jegliche rationale Grundlage.

[Halbach et al. "Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen", S. 42].

13

Im toxikologischen Schrifttum ist eine Vielzahl von Fällen beschrieben, bei denen Quecksilberdampf-Exponierte auch noch 10 und mehr Jahre nach dem Ende der Exposition quecksilberbedingte zentralnervöse Schädigungen aufwiesen (z. B.: Opitz, H., et al.: Demonstration of mercury in the human brain and other organs 17 years after metallic mercury exposure, *Clinical Neuropathology*, Bd 15 1996 S. 139 - 144; Kishi, R. et al.: Residual neurobehavioural effects associated with chronic exposure to mercury vapour, *Occupational and Environmental Medicine* Bd. 51 1994 S. 35 - 41 m. w. N.1- He, F. S., et al.: Prognosis of mercury poisoning in mercury refinery workers, *Annals Academy of Medicine* Bd. 13 1984 No. 2 (Suppl.) S. 389 - 393).

(siehe Abschnitt 1 der Entgegnung "Zum Kenntnisstand der Quecksilber-(Hg)-Toxikologie")

Die Weigerung der Autoren Halbach et al., die fachlichen Aussagen dieser und zahlreicher weiterer, insoweit inhaltsgleicher Veröffentlichungen zur Kenntnis zu nehmen, ist unentschuldig und birgt die Gefahr medizinischer Fehlbegutachtungen seitens der Autoren bei den betroffenen Patienten.

Wassermann et al. mögen Beispiele als Beweis dafür nennen, dass "die Autoren" der "Gefahr medizinischer Fehlbegutachtungen bei den betroffenen Patienten" unterliegen.

8. Die Autoren Halbach et al. unterstellen auf S. 24 in Absatz 2 den Autoren des "Kieler Amalgam-Gutachtens 1997" eine Extrem-Ansicht, die diese nirgendwo vertreten haben.

Der Originaltext im Kieler Amalgam-"Gutachten" lautet auf Seite 10:

Durch die spezifische Anreicherung von Quecksilber in den Hirnarealen lassen sich die Schädigungen des zentralen Nervensystems und die zentralnervösen Symptome erklären, die das Krankheitsbild einer chronischen Hg-Dampf-Vergiftung mit prägen. Angesichts der extrem langen Halbwertszeit des ins Gehirn gelangten Quecksilbers ist auch die Fortdauer der Symptomatik selbst nach Beendigung der Exposition wissenschaftlich erklärbar.

Eine pauschale Behauptung, die quecksilberbedingte zentralnervöse Symptomatik sei irreversibel, ist im Gutachten nirgendwo enthalten. Es gibt Fälle, bei denen sie irreversibel ist.

Somit wird auf Seite 10 wie im letzten Satz das behauptet, was Halbach et al. - nunmehr offensichtlich korrekt - auf Seite 24 festgestellt haben:

Aus der Fehleinschätzung der Halbwertszeit im Gehirn (Stellungnahme S. 11) kommen die Kieler dann auch zu der Auffassung, daß "die zentralnervöse Symptomatik selbst nach Beendigung der Exposition fortduert" (S. 10, unten; auch S. 118 ff), also irreversibel sei und für die Betroffenen eine schlechte Prognose bedeute. Demgegenüber ist aus der Arbeitsmedizin bekannt, daß durch Hg-Dampf Vergiftete nach Beendigung der Exposition und ggf. durch medikamentöse Behandlung völlig genesen können (Gerstner u. Huff, 1977b ; Sunderman, 1978; hier S.25).

[Halbach et al. "Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen", S. 24].

In anderen Fällen ist sie reversibel. Nichts hiervon Abweichendes ist im Gutachten zu lesen.

Eben doch, wie gezeigt (s. o.) werden konnte:

Das in Anführungszeichen gesetzte angebliche Zitat auf S. 24 Absatz 2 stammt ebenfalls von den Autoren Halbach et al. selber (und nicht von den Gutachten-Autoren).

Im Kieler Amalgam-„Gutachten“ heißt es wörtlich auf Seite 18, oben:

"... Hg wird bisher nicht als kanzerogen wirksamer Stoff eingeschätzt (Schaller/Valentin 1994). Jedoch ist im Schrifttum (Barregård et al., 1991) die Forderung erhoben worden, diese Beurteilung zu überprüfen. Anlaß hierfür sind tierexperimentelle Beobachtungen ..."

In der Stellungnahme [Halbach et al. "Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen", S. 24] wurde formuliert:

Die im Gutachten erwähnte "Forderung nach Überprüfung der Kanzerogenität" (S. 18, oben) von anorganischem und dampfförmigem Hg ist in der Tat 1993 im Band 58 der weltweit anerkannten IARC-Schriftenreihe veröffentlicht worden, aber im Gutachten nicht verwendet worden. Dort wird folgende Bewertung vorgenommen: Die Evidenz für eine kanzerogene Wirkung von Quecksilber und seinen Verbindungen beim Menschen ist unzureichend.

Es ist zwar kein wörtliches Zitat, durch den Einschub:" "... Hg wird bisher nicht als kanzerogen wirksamer Stoff ..." und durch das Verb im zweiten Satz "...Forderung erhoben worden, diese Beurteilung zu überprüfen ..." ist offensichtlich sinngemäß und korrekt auf die Problematik der von Wassermann et al. unterstellten Kanzerogenität eingegangen worden.

⁴
9. Falsch ist die Behauptung der Autoren Halbach et al. (S. 31 im Buch), im "Kieler Amalgam-Gutachten 1997" werde die Durchführung von Messungen des Quecksilbergehalts in Blut und Urin abgelehnt.

Im Kieler Amalgam-Gutachten heißt es (S. 116 unten):

"... Übersehen wurde von einigen Autoren gelegentlich des weiteren die seit Jahrzehnten bekannte Tatsache: Eine einfache Blut- und Urinuntersuchung auf Quecksilber hat nur eine sehr begrenzte Aussagekraft ..."

Hierzu schreiben Halbach et al. [Halbach et al. "Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen", S. 31]:

Bei dieser Gelegenheit sei nachdrücklich auf den hohen Informationswert von Hg-Bestimmungen in Urin und Blut bei Dauerexposition (Verteilungsgleichgewicht) hingewiesen: Beide Parameter erfassen nämlich die Hg Resorption summarisch über alle Pfade, also nicht nur die alveoläre (Hg⁰) und gastrointestinale Resorption (gelöstes anorganisches Hg, Methyl-Hg), sondern auch die unbekannt Resorptionen über die Mundschleimhaut und Dentinkanalchen sowie den ominösen Weg über das Riechepithel der Nase. Daraus folgt unausweichlich, daß die integrierte Belastung von Amalgamträgern mit Quecksilber aus allen Quellen so lange unbedenklich ist, solange diese Werte unauffällig sind. Dieser Zusammenhang wird auch durch die Ablehnung von Messungen in Blut und Urin im Kieler Gutachten (S. 116 ff) nicht entkräftet.

Richtig ist

Im Gutachten (S. 116 - 118) wird darauf hingewiesen, daß niedrige, also unauffällige Quecksilberwerte in Blut und Urin kein Gegenbeweis sind für das Vorliegen einer toxikologisch relevanten hohen Quecksilberbelastung in den Organen. Hierzu enthält das Gutachten zahlreiche Belege aus dem toxikologischen Fachschrifttum.

Demgegenüber sind auffällig hohe Quecksilberwerte in Blut und Urin aussagekräftig dahingehend, daß eine verstärkte Quecksilberexposition stattgefunden hat. Daher kann die Messung des Quecksilbergehalts in Blut und Urin je nach Einzelfall durchaus zu befürworten sein.

Entscheidend bei der Auswertung der Meßergebnisse ist die Beachtung der geringen Aussagekraft von niedrigen Quecksilberwerten in Blut und Urin.

Einzelheiten hierzu im gesonderten Teil (Abschnitt 1 der Entgegnung "Zum Kenntnisstand der Quecksilber-(Hg)-Toxikologie").

Nichts hiervon Abweichendes haben die Autoren Halbach et al. dem Gutachten entnehmen können. Insbesondere wird die Messung von Quecksilberwerten in Blut und Urin nicht pauschal abgelehnt.

Der von Halbach et al. erhobene Vorwurf, unzutreffend zu argumentieren, entbehrt auch in diesem Punkt jeglicher Grundlage. Halbach et al. geben den Gutachten-Inhalt an dieser Stelle verändert - und zwar inhaltlich verfälscht wieder und schaffen selber erst die Basis für ihre kritischen Anmerkungen.

Eine derartige "Argumentations"-Strategie ist wissenschaftlich undiskutabel und zerstört zu Recht das Vertrauen in die Aussagen der Autoren Halbach et al.

15

10. An verschiedenen Stellen im Buch (S. 31 gleich zweimal, S. 34 u. a.) beteuern Halbach et al., unauffällige Quecksilberwerte in Blut und Urin seien eine Gewähr dafür, daß die - toxikologisch relevanten - Quecksilberanreicherungen in den Organen der jeweiligen Person ebenfalls unauffällig seien.

Mit der ihnen bekannten und im Kieler Amalgam-Gutachten 1997 (S. 116 118) referierten Fachliteratur, die das Gegenteil besagt, setzen sich Halbach et al. allerdings nicht auseinander. Statt dessen behaupten sie (S. 34 im Buch) fälschlich einen "internationalen Konsens", der konträr zur "Einzelmeinung" (S. 34 im Buch) der Gutachten-Autoren stehe.

Einzelheiten hierzu im gesonderten Teil (Abschnitt 1 der Entgegnung "Zum Kenntnisstand der Quecksilber-(Hg)-Toxikologie").

Es handelt sich auch hier um eine Irreführung des Lesers.

Die WHO, auf die sich Halbach et al. immer wieder berufen, stellt in Übereinstimmung mit den Gutachten-Autoren fest (WHO- Inorganic Mercury, Health Criteria Nr. 118, WHO, Genf 1991, S. 61):

There are at present no suitable indicator media that will reflect concentrations of inorganic mercury in the critical organs, the brain or kidney, under different exposure situations. This is to be expected in view of the complicated pattern of metabolism for different mercury compounds. One important consequence is that concentrations of mercury in urine or blood may be low quite soon after exposure has ceased, despite the fact that concentrations in the critical organs may still be high.

Das Institut der Deutschen Zahnärzte in Trägerschaft u. a. von Bundeszahnärztekammer verbreitet in dritter Auflage das auch von Halbach et al. mehrmals zitierte Buch "Amalgam - Pro und Contra", 3. Aufl., Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 1992, in dem der Toxikologe Ohnesorge von der ersten Auflage aus dem Jahre 1988 an völlig korrekt und in Übereinstimmung mit den Gutachten-Autoren ausführt (S. 24):

16

Die ziemlich komplizierte Kinetik von metallischem und ionisiertem Quecksilber hat eine weitere Folge, die mir im Rahmen dieses Symposiums erwähnenswert erscheint: Die Konzentrationen im Blut und im Harn korrelieren bei den einzelnen Individuen nur sehr schwach mit den verschiedenen klinischen Symptomen und ihrem Ausprägungsgrad. Sie erlauben ferner nur sehr bedingte Rückschlüsse auf das Ausmaß der tatsächlich erfolgten Resorption, vor allem bei einer subtoxischen, chronischen Belastung. Wenn allerdings der Blut- und Urinspiegel (Normalwerte Urin < 10 µg/l, Blut < 0,5 µg/100 ml) erhöht sind, dann muß auch eine besondere Exposition stattgefunden haben.

Daraus kann man nur eine allgemeine Exposition gegenüber Quecksilber bzw. -Verbindungen ableiten.

Der Toxikologe Drasch vom Institut für Rechtsmedizin der Universität München schreibt (Pressemitteilung vom 26.1.1997) als Quintessenz seines Forschungsergebnisses zu der

Aussagekraft von Quecksilber-Spiegeln in Blut, Urin, Haaren und Speichel

über das er ausführlich in der Fachzeitschrift Trace Elements and Electrolytes (Bd. 14 1997 S. 116 - 123; Drasch, G., et al.: Are blood, urine, hair and muscle valid biomonitors for the internal burden of men with the heavy metals mercury, lead and cadmium?) berichtet:

inneren Organen eine Korrelation, d.h. ein Zusammenhang besteht. Sei einer Untersuchung an 150 Leichen (ohne Hinweis auf eine außergewöhnliche, d.h. z.B. berufliche Belastung) konnten wir einen direkten Vergleich von Quecksilberkonzentrationen in Blut, Urin und Haaren einerseits und Organen wie Niere und Gehirn andererseits durchführen. Das ermutigende Ergebnis ist, daß sich weder die Quecksilberkonzentration im Blut noch im Urin oder in den Haaren dazu eignet, die Quecksilberbelastung der inneren Organe im Einzelfall widerzuspiegeln. Es erscheint daher dringend geboten zu sein, andere Möglichkeiten für ein besseres Bio-Monitoring der Quecksilberbelastung der inneren Organe des Menschen aufzufindig zu machen. Der sogenannte DMPS-Test,

Diesen Mangel der Eignung haben auch die Gutachten-Autoren (a. a. O.) zu Recht betont.

Die Behauptung eines "internationalen Konsenses" im Sinne der Autoren Halbach et al. ist angesichts der im "Kieler Amalgam-Gutachten 1997" referierten und angesichts der zusätzlich auch hier (nur beispielhaft) vorgestellten internationalen Fachliteratur unhaltbar.

Einzelheiten hierzu im gesonderten Teil (Abschnitt 1 der Entgegnung "Zum Kenntnisstand der Quecksilber-(Hg)-Toxikologie").

17

Es besteht Anlaß zu der Annahme, daß Mitautoren des Texts von Halbach et al. seit langer Zeit falsche Auswertungen von Meßergebnissen durchführen mit der Folge, daß Personen - z. B. Amalgamträger - mit normalen Quecksilberwerten in Blut und Urin irrig dahingehend unterrichtet wurden, ihre Erkrankung könne wegen dieser Befunde nicht quecksilberbedingt sein.

Die Autoren um O. Wassermann mögen den Beweis für diese Anschuldigung antreten; ansonsten wird darauf hingewiesen, dass sich die Autoren (Prof. Dr. S. Halbach, Prof. Dr. R. Hickel, Prof. Dr. H. Meiners, Prof. Dr. K. Ott, Priv.-Doz. F. X. Reichl, Prof. Dr. R. Schiele, Prof. Dr. G. Schmalz, Prof. Dr. Dr. H. J. Staehle) rechtliche Schritte vorbehalten.

Behörden und Gerichte sind aufgerufen, Fehlbegutachtungen dieser Art bei ihrer Entscheidungsfindung unberücksichtigt zu lassen.

Diese Aussage könnte man geschickter formulieren: Behörden und Gerichte sind - das ist ihnen bekannt und muss ihnen übrigens nicht vorgeschrieben werden - aufgerufen, Fehlbegutachtungen und fehlerhafte Informationen bei ihrer Entscheidungsfindung unberücksichtigt zu lassen.

11. Auf Seite 32 informieren Halbach et al. ohne präzise Fundstellenangabe

Die Fundstelle ist angegeben: Sie beziehen sich auf den Abschnitt "ff" (Seite 78 - 81) im Kieler Amalgam-"Gutachten".

den Leser dahingehend, im "Kieler Amalgam-Gutachten 1997" werde eine "amalgambedingte Ausscheidung von etwa 3 µg/Tag" angenommen. Diese Behauptung der Autoren Halbach et al. ist falsch.

Von Halbach et al. wird eine Modellrechnung vorgenommen [Halbach et al. "Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen", S. 32]:

Eine weitere Möglichkeit zur Abschätzung der resorbierten Dosis ergibt sich daraus, daß etwa 60% dieser Dosis mit dem Urin ausgeschieden werden (Clarkson et al., 1988 a). Demnach wird eine amalgambedingte Ausscheidung von etwa 3 µg/Tag (Gutachten Abschnitt ff), vgl. Abschnitt 3.11 der Stellungnahme, durch eine resorbierte Dosis von etwa 6 µg verursacht. Es sei betont, daß der ADI selbst nur ein Zehntel des LOEL-Wertes für die Zufuhr von Methyl-Hg beträgt (WHO, 1972).

Im Gegensatz zu o.a. Originalarbeiten, die gerade wegen der Bedeutung der resorbierten Dosis eine Abschätzung derselben vorgenommen haben, beschränken sich die Kieler Autoren in diesem Absatz nur auf die Emission von Hg aus Amalgam i.S. einer "Quecksilberfracht". Zum einen kann diese "Fracht", besonders wenn partikuläres Amalgam von der Messung nicht sicher ausgeschlossen wird (Stellungnahme S. 19 f), durchaus den ADI-Wert übersteigen. Angesichts der niedrigen Resorption von anorganischem Hg (10%), bzw. der kaum vorhandenen bei Partikeln sind aber solche "Fracht"-Werte für eine toxikologische Bewertung letztlich nicht entscheidend.

Nirgendwo im Gutachten wird eine "amalgambedingte Ausscheidung von etwa 3 µg/Tag" angenommen. Die amalgambedingte Quecksilberausscheidung kann gemäß dem Inhalt des Gutachtens weit höhere Werte erreichen.

Die Autoren des "Kieler Amalgam-Gutachtens 1997" wenden sich entschieden gegen den Versuch, ihnen eine unzutreffende Auffassung unterzuschreiben, die sie nicht vertreten. Es kann nicht überzeugen, wenn Halbach et al. eigene falsche, verharmlosende Ansichten dadurch gegenüber dem Leser glaubwürdig erscheinen lassen wollen, daß behauptet wird, diese Ansicht werde auch von den Autoren des "Kieler Amalgam-Gutachtens 1997" vertreten.

12. Nicht allein aus dem Kieler Amalgam-Gutachten 1997" werden von Halbach et al. Inhalte unzutreffend wiedergegeben. Gleiches trifft vielmehr auch für Inhalte anderer Veröffentlichungen zu.

18

Unter der Überschrift Kupfer- und Silberamalgame" schreiben Halbach et al. (S. 18):

Für beide Amalgamarten wird im Gutachten an späterer Stelle (S. 32) unter Bezugnahme auf eine Aussage des Chemikers Borinski aus dem Jahre 1931 unterstellt, daß **zwischen Kupferamalgame und Edelamalgame hinsichtlich der Quecksilber-Abgabe kein grundsätzlicher Unterschied besteht**". Dies trifft nach neueren vergleichenden Untersuchungen aber nicht zu, da für Kupferamalgame die mit Abstand höchsten Quecksilberabgaben festgestellt wurden (Mayer 1988). Insbesondere unter analytischen

Wie aus den folgenden Abschnitten hervorgeht, bezieht sich die Aussage von O. Wassermann auf den folgenden Satz:;: *"... Dies trifft nach neueren vergleichenden Untersuchungen aber nicht zu, da für Kupferamalgame die mit Abstand höchsten Quecksilberabgaben festgestellt wurden (Mayer 1988) ..."* [Halbach et al.: Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen, 1999, S. 18].

Anhand des vollständigen Textes kann bewiesen werden, dass diese Aussage nicht zu beanstanden ist. Hier sei der Hinweis gestattet, dass Borinski 1931 unter "Edelamalgame" etwas anderes versteht als die Non-Gamma-2-Amalgame, die heute diese Bezeichnung zu Recht tragen.

Mayer stellt in der von Halbach et al. zitierten Veröffentlichung: (Mayer, R.: Quecksilberabgabe aus Amalgam und Quecksilberablagerung im Organismus/toxikologische Bewertung; in: Institut der Deutschen Zahnärzte (Hrsg.): Amalgam - Pro und Contra, 3. Aufl., Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 1992, S. 117 - 122, 119) fest:

Quecksilber aus Amalgamfüllungen

Zahlreiche diesbezügliche Untersuchungen unsererseits belegen, daß eine Abgabe von Quecksilber aus Amalgamfüllungen in den Speichel gegeben ist. Hierbei werden unmittelbar nach Legen der Füllung relativ große Mengen Quecksilber abgegeben; bis zum dritten Tage ca. 80%, bis zum siebten Tage über 95% des gesamt gemessenen Quecksilbers (bei Ausschalten etwaiger mechanischer Faktoren!). Weiterhin konnten wir feststellen, daß ein wesentlicher Unterschied zwischen Kupferamalgame einerseits und Silberamalgame andererseits nicht besteht (vgl. Abb. 2, Seite 120). Hinsichtlich neuerer Legierungen, wie dies z. B. das

Im letzten Satz bestätigt Mayer also gerade die Ausführungen der Gutachten-Autoren.

Eben nicht: Auch hier handelt es sich um eine aus dem Zusammenhang gerissene Darstellung bzw. Interpretation des Originals (eine Abschrift der Originalarbeit befindet sich im Literatur-Anhang 2). Mayer schreibt (N.B. unter Hinweis auf die Abb. 2 seiner Publikation, ebenfalls im Anhang enthalten):

Quecksilber aus Amalgamfüllungen

Zahlreiche diesbezügliche Untersuchungen unsererseits belegen, daß eine Abgabe von Quecksilber aus Amalgamfüllungen in den Speichel gegeben ist. Hierbei werden unmittelbar nach Legen der Füllung relativ große Mengen Quecksilber abgegeben; bis zum dritten Tage ca. 80%, bis zum siebten Tage über 95% des gesamt gemessenen Quecksilbers (bei Ausschalten etwaiger mechanischer Faktoren!). Weiterhin konnten wir feststellen, daß ein wesentlicher Unterschied zwischen Kupferamalgamen einerseits und Silberamalgamen andererseits nicht besteht (vgl. Abb. 2, Seite 120). Hinsichtlich neuerer Legierungen, wie dies z. B. das Non-gamma-2-Amalgam von Degussa darstellt, zeigten darüber hinaus unsere Untersuchungen folgendes Auffällige:

- *Non-gamma-2-Amalgame geben bereits in den ersten 4 Stunden über 50% der insgesamt ausgeschiedenen Quecksilbermenge ab.*
- *Bereits nach 3-4 Tagen erschöpft sich die (meßbare) Abgabe von Quecksilber.*

Ganz offensichtlich unterscheidet Mayer in der Interpretation seiner Abbildung drei unterschiedliche Amalgame:

- die der oberen Kurve entsprechenden Kupferamalgame,
- die konventionellen Silber-Amalgame (im Diagramm der mittleren Kurve entsprechend)
- die Non-Gamma-2-Amalgame (im Diagramm untere Kurve)

Daß seine "neueren vergleichenden Untersuchungen" den Ausführungen der Gutachten-Autoren widersprechen, ist demnach von Halbach et al. frei erfunden.

Halbach et al. haben nichts frei erfunden; korrekt wird erwähnt, dass die frühere Aussage (dass zwischen Kupferamalgam und Edelmetallamalgam hinsichtlich der Quecksilber-Abgabe kein grundsätzlicher Unterschied besteht". Borinski 1931) nach neueren vergleichenden Untersuchungen (R. Mayer 1988 "Amalgam - Pro und Contra", Dtsch Ärzte-Verlag, Köln, 1988, ISBN 3-7691-7810-6, 3. Auflage 1992) aber nicht zutrifft, da für Kupferamalgam die mit Abstand höchsten Quecksilberabgaben festgestellt wurden.

In der Zusammenfassung schreibt (R. Mayer 1988 "Amalgam - Pro und Contra", Dtsch Ärzte-Verlag, Köln, 1988, ISBN 3-7691-7810-6, 3. Auflage 1992, S. 122):

- *Die neueren Non-Gamma-2-Amalgame schneiden hierbei besser ab. Sie geben bereits in den ersten vier Stunden 50% der insgesamt ausgeschiedenen Quecksilbermenge ab. Nach 3-4 Tagen erschöpft sich die (meßbare) Abgabe des Quecksilbers.*

Dieser Satz hingegen wird von Wassermann et al. nicht erwähnt.

13. Halbach et al. erkennen als Symptome einer chronischen Quecksilberdampf-Exposition von den im Gutachten genannten Symptomen lediglich an (S. 23): "nur die Verhaltensänderungen, Tremor, orale Entzündungen mit Speichelfluß und Störungen der Nierenfunktion".

Diese Vierer-Aufzählung ist völlig unzureichend. Die korrekte Aufzählung der Symptomatik einer chronischen Quecksilberdampf-Exposition im "Kieler Amalgam-Gutachten 1997" stimmt mit der anerkannten Fachliteratur überein, die in anderem Zusammenhang z. T. auch von den Autoren Halbach et al. zitiert wird. Die Reduzierung der Zahl der von ihnen diesbzgl. anerkannten Symptome auf lediglich vier ist unvereinbar mit dem anerkannten toxikologischen Fachwissen hierzu. Vereinbar ist sie allerdings mit einem Bestreben, vorhandene Quecksilbersymptome bei Amalgamgeschädigten möglichst nicht als solche erkennbar werden zu lassen.

Zusätzlich zu der im "Kieler Amalgam-Gutachten 1997" als Beleg angeführten Fachliteratur wird auf die von Maas/Schweinsberg veröffentlichte Übersicht verwiesen (Maas, C., Schweinsberg, F.: Umweltbelastungen und ihre Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit. Chemische Einflußfaktoren. Teil 1: Metalle und Metalloide. Quecksilber; in: Beyrer, A., Eis, D. (Hrsg.): Praktische Umweltmedizin, Springer-Verlag, Berlin 1998, Kap. 09.01):

Tabelle 2: Symptome der chronischen Hg-Intoxikation nach Exposition mit Hg-Dampf (Leitsymptome kursiv)

Neurologische Veränderungen

ZNS

- Veränderung von Persönlichkeit und Verhaltensmuster
- Gedächtnisschwund
- Konzentrationsstörung
- krankhaft gesteigerte Erregbarkeit (Erethismus)
- Sprachstörungen (Psellismus)
- Tremor

Vegetatives Nervensystem

- Abgeschlagenheit, Müdigkeit, Zurückgezogenheit («shyness»)
- Schlaflosigkeit
- Appetitlosigkeit, Gewichtsverlust
- depressive Verstimmung

PNS

- Polyneuropathie
- Parästhesien und Dysästhesien

Renale Veränderungen

- Proteinurie, Enzymurie (NAG) auf dem Boden einer tubulären und/oder glomerulären Nephropathie
- Autoimmunglomerulonephritis (bei genetischer Disposition)

Veränderungen in der Mundhöhle

- Stomatitis, Gingivitis
- Hypersalivation

20

Es ist ein gravierender Fehler, Symptomen wie Veränderungen der Persönlichkeit, Gedächtnisschwund, Konzentrationsstörungen usw. einen Bezug zu einer erfolgten - z. B. amalgambedingten - Quecksilberdampf-Exposition von vornherein abzusprechen.

Es ist außerordentlich fragwürdig, wenn man - wie bei Wassermann et al. auf Seite 16 ihres Kieler Amalgam-"Gutachtens" geschehen - Symptome aneinanderreihet, die nicht einmal der differenzierten Darstellung entsprechen, die sie als Beweis für die Richtigkeit ihrer eigenen Behauptungen herangezogen haben. Bei Halbach et al. [Halbach et al.: Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen, 1999, S. 23] findet sich deswegen der Kommentar:

Die Darstellung der Symptome bei chronischer Exposition mit Hg-Dampf (S. 16, aa) ähnelt im Prinzip den langen alphabetischen Symptomenauflistungen, wie sie häufig von Amalgamgegnern verwendet werden. Zutreffend sind hier nur die Verhaltensänderungen, Tremor, orale Entzündungen mit Speichelfluß und Störungen der Nierenfunktion, bei denen die Autoren tubuläre Schäden als pathogenetischen Faktor vergessen haben.

14. In ihren Ausführungen zum ADI-Wert - er kennzeichnet die vorläufig abgeleitete duldbare tägliche Gesamtaufnahme eines bestimmten Stoffes; in bezug auf Quecksilber wird er von der WHO mit 40 µg pro Tag angegeben, wovon nicht mehr als 30 µg aus Methylquecksilber stammen soll - bestätigen (S. 32 im Buch) die Autoren Halbach et al. korrekt und in Übereinstimmung mit den Autoren des "Kieler Amalgam-Gutachtens 1997".

Die tägliche Quecksilberfracht aus Amalgamfüllungen kann den von der WHO als duldbare Obergrenze genannten ADI-Wert für Quecksilber übersteigen.

In typischer Weise wird durch Wassermann et al. aus dem Zusammenhang zitiert; der Originaltext lautet:

Im Gegensatz zu o.a. Originalarbeiten, die gerade wegen der Bedeutung der resorbierten Dosis eine Abschätzung derselben vorgenommen haben, beschränken sich die Kieler Autoren in diesem Absatz nur auf die Emission von Hg aus Amalgam i. S. einer "Quecksilberfracht". Zum einen kann diese "Fracht", besonders wenn partikuläres Amalgam von der Messung nicht sicher ausgeschlossen wird (Stellungnahme S. 21), durchaus den ADI-Wert übersteigen. Angesichts der niedrigen Resorption von anorganischem Hg (10%), bzw. der kaum vorhandenen bei Partikeln sind aber solche "Fracht"-Werte für eine toxikologische Bewertung letztlich nicht entscheidend.

Halbach legt in seiner Veröffentlichung "Combined estimation of mercury species released from amalgam" (Journal of Dental Research Bd. 74 1995 S. 1103 - 1109) in bezug auf die Quecksilberaufnahme aus Amalgamfüllungen ebenfalls den ADI-Wert von 40 µg organisch gebundenen und anorganisch gebundenen Quecksilbers

The results demonstrate that the average daily Hg dose from Amalgam approximates from 4 to 5 µg, which represents a small portion of the proposed acceptable daily intake of 40 µg of organic and inorganic mercury (WHO, 1972- 1989). This conclusion is strengthened by the fact that this dose has been estimated by two independent methods under otherwise identical conditions.

zugrunde.

21

Nun jedoch wird gegenüber den Gutachten-Autoren, die in Übereinstimmung mit Halbach (1995) den ADI-Wert auch im Zusammenhang mit Amalgam mit 40 µg/Tag angeben, von Halbach et al. der Vorwurf einer angeblich fehlerhaften Argumentation erhoben (S. 32 im Buch).

Ein solcher Vorwurf ist unbegründet.

Halbach et al. führen zur Erläuterung ihres Vorwurfs nunmehr ein zusätzliches Kriterium ein: die Resorptionsquote. Entscheidend sei nicht der von der WHO mit 40 µg/Tag angegebene Wert, sondern das Ausmaß derjenigen Quecksilbermenge, die letztlich im Körper resorbiert wird.

Als Resorptionsquote bei der Quecksilberfracht aus Amalgamfüllungen geben Halbach et al. hierbei an: 10 % und - bezogen auf Partikel - eine "kaum vorhandene" Resorptionsquote. Hierdurch gelangen sie zu einer nach eigener Einschätzung niedrigeren aus Amalgamfüllungen resorbierten Quecksilbermenge. Halbach et al. (S. 32 im Buch) schließen daraus, daß selbst eine jahrzehntelange amalgambedingte Überschreitung des ADI-Wertes "keine Rolle" spiele.

Der Originaltext lautet:

Im Gegensatz zu o.a. Originalarbeiten, die gerade wegen der Bedeutung der resorbierten Dosis eine Abschätzung derselben vorgenommen haben, beschränken sich die Kieler Autoren in diesem Absatz nur auf die Emission von Hg aus Amalgam i.S. einer "Quecksilberfracht". Zum einen kann diese "Fracht", besonders wenn partikuläres Amalgam von der Messung nicht sicher ausgeschlossen wird (Stellungnahme S. 21), durchaus den ADI-Wert übersteigen. Angesichts der niedrigen Resorption von anorganischem Hg (10%), bzw. der kaum vorhandenen bei Partikeln sind aber solche "Fracht"-Werte für eine toxikologische Bewertung letztlich nicht entscheidend.

Unberücksichtigt lassen Halbach et al. jedoch, daß die Hauptbelastung mit Quecksilber aus Amalgamfüllungen in Form von Quecksilberdampf erfolgt (unstreitig; u. a. Halbach, S.: Amalgamfüllungen aus toxikologischer Sicht, Zahnärztliche Mitteilungen Bd. 79 1989 S. 2335 - 2336).

Die Resorptionsquote eingeatmeten Quecksilberdampfes in der Lunge beträgt nicht 10 %, sondern 80 % (unstreitig; u. a. Halbach, S.: Quecksilber-Exposition und ihre Folgen, Deutsches Ärzteblatt Bd. 87 1990 S. B-344 - B-349). Es handelt sich demnach um eine ausgesprochen hohe Resorptionsquote.

Dies verschweigen die Autoren Halbach et al. a. a. O. gegenüber dem Leser. Dies beziehen sie auch nicht in ihre Überlegungen ein. Schon aus diesem

22

Grund ist ihre Argumentation falsch. Sie verharmlost zu Unrecht die jahrzehntelange Überschreitung des ADI-Wertes, wie sie durch die Quecksilberfracht aus Amalgamfüllungen eintreten kann.

Die diesbzgl. Ausführungen im Gutachten (S. 81 - 82) sind daher trotz gegenteiliger Formulierungen der Autoren Halbach et al. korrekt.

Zur Verdeutlichung:

Legt man, wie Halbach et al. dies fordern, die resorbierte Quecksilbermenge bei der Anwendung des ADI-Wertes zugrunde, so ergibt dies - hierzu vermeiden Halbach et al. a. a. O. eine präzise Angabe - bei Anwendung der von Halbach et al. beforworteten Kriterien eine vorläufig duldbare Tagesdosis von 30 µg resorbierten Quecksilbers. Auch dieser Wert kann durch die Quecksilberfracht aus Amalgamfüllungen durchaus überschritten werden. Legt man die zuvor referierten fachlichen Äußerungen Halbachs (1989, 1990) zugrunde, ist eine solche Überschreitung bei einer täglichen amalgambedingten Quecksilberaufnahme von z. B. (ca.) 100 µg, von der Barregård et al. (Occupational and Environmental Medicine Bd. 52 1995 S. 124 - 128; s. o.) berichten, anzunehmen. Völlig zu Recht bezeichnen Barregård et al. die amalgambedingte Quecksilberfracht dieser Größenordnung als

"definitely unacceptable".

Die Ausführungen im Gutachten (S. 81 - 82) zum ADI-Wert sind nach allem auch dann korrekt, wenn man nicht die von der WHO genannten 40 µg/Tag als entscheidend ansieht, sondern diejenige Resorptionsmenge als Kriterium verwendet, die dem ADI-Wert von 40 µg/Tag entspricht.

Einzelheiten hierzu im gesonderten Teil (Abschnitt 1 der Entgegnung "Zum Kenntnisstand der Quecksilber-(Hg)-Toxikologie").

Interessanterweise weist die WHO (WHO: Inorganic Mercury, Health Criteria Nr. 118, WHO, Genf 1991, S. 113 - 114) bei ihren Grenzwertableitungen, auf die Halbach et al. in ihren Ausführungen zum ADI-Wert ausdrücklich Bezug nehmen, auf die hohe Resorptionsquote von 80 % (eingeatmeter Quecksilber-

23

dampf) unmißverständlich hin. Dies war für die Autoren Halbach et al. allerdings kein Anlaß, diese hohe Resorptionsquote in ihre Argumentation einzubeziehen. Dies widerspricht einer verantwortungsvollen, wissenschaftlich-neutralen Argumentationsweise.

15. Kritik äußern die Autoren Halbach et al. (S. 23 - 24 im Buch) an der Erwähnung des quecksilberbedingten Symptomenkomplexes Mikromercurialismus im Gutachten (S. 17, 21 und 80). Hierbei berufen sie sich im wesentlichen auf angebliche gemeinsame Äußerungen Fribergs und Nordbergs (1972). In der "Zusammenfassung" auf S. 14 unten in ihrer im DIN A 4 - Format seit 1997 verbreiteten "Stellungnahme zum 'Kieler Amalgam-Gutachten'" behaupten die Autoren Halbach et al. sowie die Bundeszahnärztekammer:

Es erstaunt außerordentlich, daß die Gutachter nicht darauf hinweisen, daß das Phänomen des Mikromercurialismus heute als Ausdruck von vornehmlich neurologischen Erkrankungen als Folge einer chronischen Quecksilbervergiftung nicht mehr in der Fachliteratur als solche erwähnt wird. Ausgangspunkt für diese Einschät-

Das Gegenteil ist korrekt. Der Mikromercurialismus wird auch heute noch in der Fachliteratur erwähnt. Die jeweiligen Autoren tragen damit der Tatsache Rechnung, daß bereits eine beginnende chronische Quecksilberdampf-Vergiftung Symptome wie Schwächegefühl, Müdigkeit, Appetitverlust, Gewichtsabnahme und gastrointestinale Störungen verursachen kann.

Der Begriff "Mikromercurialismus" wird in einigen Publikationen zwar erwähnt, aber "... die genannten Symptome sind unspezifisch und können aufgrund anderer Ursachen auch bei Personen ohne Hg-Exposition auftreten ..." [vgl. Visser: Quecksilberexposition durch Amalgamfüllungen, Hüthig 1993, S. 34]

Halbach selbst (Halbach, S.: Quecksilber-Exposition und ihre Folgen, Deutsches Ärzteblatt Bd. 87 1990 S. C-298 - C-301) erwähnt und beschreibt den Mikromercurialismus genau mit den im vorhergehenden Absatz genannten Symptomen:

24

Auf ein unspezifisches, als Mikromercurialismus bezeichnetes Syndrom aus Schwächegefühl, Müdigkeit, Appetitverlust, Gewichtsabnahme und gastrointestinalen Störungen folgt bei stärkerer Exposition ein charakteristischer Tremor (mercurialis), und zwar als feines Muskelzittern, das alle paar Minuten durch grobe Schüttelbewegungen unterbrochen wird. Das ganze stellt sich als Intentionstremor dar, der in der Schlafphase verschwindet. In progredienten Fällen kann sich daraus ein generalisierter Tremor mit chronischen Spasmen der Extremitäten entwickeln. Dies wird begleitet von Verhaltens-, und Persönlichkeitsänderungen, erhöhter Reizbarkeit und Gedächtnisschwund, was unter dem Begriff des Erethismus mercurialis zusammengefaßt wird (1). In schweren Fällen kommen Entzündungen in der Mundhöhle mit vermehrtem Speichelfluß vor.

Es verwundert, daß Halbach die Existenz seiner eigenen Fachpublikation bestreitet, nur um Kritik am "Kieler Amalgam-Gutachten i 997" zu formulieren.

Staehele ist Mitautor des Texts von Halbach et al. Auch Staehele behauptet als Kritik am "Kieler Amalgam-Gutachten 1997":

Es erstaunt außerordentlich, daß die Gutachter nicht darauf hinweisen, daß das Phänomen des Mikromerkurialismus heute als Ausdruck von vornehmlich neurologischen Erkrankungen als Folge einer chronischen Quecksilber-Vergiftung nicht mehr in der Fachliteratur als solche erwähnt wird. Ausgangspunkt für diese Einschät-

Ebenso wie Halbach widerlegt auch Staehele seine Gutachtenkritik durch die von ihm selbst publizierte Fachliteratur. Staehele (Staehele, H. J.: Zahnmedizin. Teil 1: Zahnärztliche Materialien - Überblick und Diskussion möglicher Wirkungen; in: Beyer, A., Eis, D., (Hrsg.): Praktische Umweltmedizin, Springer Verlag, Berlin 1998, Kap. 03.19) schreibt:

25

Die Bezeichnung Mikromerkurialismus (auch »asthenisch-vegetatives Syndrom« genannt) dient der Beschreibung einer milderen Ausprägung der chronischen Quecksilberintoxikation. Hier stehen diffuse Merkmale wie Schwächegefühl, schnelle Ermüdbarkeit, Abgeschlagenheit, Appetitmangel, Nervosität, schlechte Merkfähigkeit, Kopfschmerzen, Arbeitsunlust oder erhöhte Reizbarkeit im Vordergrund. Diese Symptome können

Staeheles Beitrag in dem Loseblattwerk "Praktische Umweltmedizin" datiert von April 1994 und wurde einschließlich der Erwähnung des Mikromerkurialismus zeitlich somit vor Staeheles Kritik am "Kieler Amalgam-Gutachten 1997" verfaßt. Staeheles Beitrag zum Loseblattwerk "Praktische Umweltmedizin" widerlegt insoweit also Staeheles eigene Gutachten-Kritik.

Der Präsident der Bundeszahnärztekammer, Willmes, ist Mitautor der "Stellungnahme zum 'Kieler Amalgam-Gutachten 1997'" und verbreitet seit 1997 ebenso wie Halbach und Staehele als Kritik am "Kieler Amalgam-Gutachten 1997" die Behauptung:

Es erstaunt außerordentlich, daß die Gutachter nicht darauf hinweisen, daß das Phänomen des Mikromerkurialismus heute als Ausdruck von vornehmlich neurologischen Erkrankungen als Folge einer chronischen Quecksilber-Vergiftung nicht mehr in der Fachliteratur als solche erwähnt wird. Ausgangspunkt für diese Einschät-

Gleichzeitig wird im Zahnärztheus in Köln in Trägerschaft u. a. von der dortigen Bundeszahnärztekammer das Buch "Amalgam - Pro und Contra" herausgegeben, in dem in der 1. (1988), 2. (1990) und 3. Auflage (1992) als Buchbeitrag des Toxikologen F. K. Ohnesorge auf S. 24 zu lesen ist:

26

Die Zeichen einer beginnenden chronischen Quecksilberdampf-Vergiftung sind durch ein unspezifisches asthenisch-vegetatives Syndrom gekennzeichnet, das als Mikromerkurialismus bezeichnet wird. Die Patienten klagen über Schwäche, schnelle Ermüdbarkeit, Appetit- und Gewichtsverlust, Nervosität, schlechte Merkfähigkeit und manchmal auch über gastroenterische Störungen. In einem etwas ausgeprägteren Stadium tritt als erstes objektivierbares Symptom ein charakteristischer Intentionstremor besonders der Finger, der Augenlider und der Lippen auf; er ist feinschlägig und wird bei einem Teil der Patienten durch grobe Zuckungen unterbrochen. Der Intentionstremor ist die Ursache der typischen „Quecksilber-Zitterschrift“. Dieses Syndrom des Mikromerkurialismus ist bei Unterbrechung der Exposition und entsprechender Therapie zum Teil reversibel oder zumindest kompensierbar.

Hierzu schreibt Ohnesorge in Amalgam Pro und Contra, S. 24 im vorhergehenden Absatz, den Wassermann et al. nicht erwähnen:

"... Bei der Schilderung der Symptomatik möchte ich mich auf jene Schädigungen beschränken, die im unteren toxischen Grenzbereich auftreten. Denn nur diese dürften schlimmstenfalls hier von Interesse sein. Um möglichen Mißverständnissen gleich entgegenzuwirken, möchte ich betonen, daß mir auch derartige Schädigungen, abgesehen von den seltenen allergischen und von lokalen Reaktionen, nicht bekannt geworden sind. ..."

(Hervorhebung durch uns)

Daraus folgt: Mitautoren des Texts (1997) von Halbach et al. - darunter der genannte Erstautor - bestreiten, um nur ja vermeintliche Kritik am "Kieler Amalgam-Gutachten 1997" formulieren zu können, die Existenz eigener Veröffentlichungen.

Weder an dieser noch an anderer Stelle wird bestritten, dass es den Begriff "Mikromerkurialismus" gibt. Dieses "Syndrom" muss jedoch - wie dargestellt - kritisch beurteilt werden. Vgl. hierzu Halbach et al.: Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen, 1999, S. 23.

"...Der Mikromerkurialismus (s. auch S. 17, 21 und 80) wird häufig als Frühmanifestation einer Hg-Vergiftung bei sehr niedriger Exposition gegen Hg⁰ erwähnt. Die Originalberichte sind in der russischen Literatur der 60er Jahre erschienen. Friberg und Nordberg (1972), zwei international anerkannte Hg-Toxikologen, haben sich intensiv mit diesen Berichten und ihrem Hauptautor (Trakhtenberg) auseinandergesetzt. Zahlreiche methodische Ungereimtheiten und widersprüchliche Ergebnisse haben sie von einer Bewertung dieses Syndroms abgehalten. Dieser Kritik haben sich die WHO (1976, S. 91) und die US-Umweltbehörde (US-EPA, 1984, S. 6 - 16) ebenfalls angeschlossen; ..."

Es handelt sich hierbei um einen gravierenden Vorgang. Er unterscheidet sich von Vorkommnissen, bei denen ein Autor seine Meinung ändert und in zeitlicher Abfolge anderes zu einem Thema vertritt als in vorhergehenden Äußerungen. Bei den Mitautoren der "Stellungnahme zum 'Kieler Amalgam-Gutachten'" Halbach, Staehele und beim Präsidenten der Bundeszahnärztekammer geht es demgegenüber nicht um eine Meinungsänderung. Vielmehr bestreiten sie wahrheitswidrig die Existenz von ihnen selbst verfaßter bzw. von ihnen als wissenschaftlich korrekt verbreiteter Fachliteratur.

Die Existenz der genannten Publikationen wird nicht bestritten. Der Stellenwert dieses Begriffs hat sich jedoch geändert [Vgl. Halbach et al.: Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen, S. 23].

Es besteht Anlaß zu der Annahme, daß dieses Bestreiten allein deshalb erfolgt, weil ihre eigene Veröffentlichung als Bestätigung der inhaltlichen Richtigkeit des "Kieler Amalgam-Gutachtens 1997" zu dem angesprochenen Themenbereich (Mikromerkurialismus) gewertet werden muß. Und diese Übereinstimmung paßt offenbar nicht in das Denk- und Argumentationsschema von Autoren wie z. B. Halbach und Staehle.

Es würde auf eine sachlich-wissenschaftliche Auseinandersetzung hinweisen, wenn in den wesentlichen Punkten eine Übereinstimmung zwischen den aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und den Aussagen von Wassermann et al. bestanden hätte.

Auf peinlichere Weise als hier geschehen kann sich ein Wissenschaftler kaum selber disqualifizieren.

Den Mikromerkurialismus erwähnen selbstverständlich auch Autoren außerhalb des Autorenteam um Halbach im Fachschriffum. Visser, dessen Buchveröffentlichung "Quecksilber-Exposition durch Amalgamfüllungen" (Hüthig Verlag, Heidelberg 1993) von den Autoren Halbach et al. ausdrücklich zitiert wird, schreibt auf Seiten 33 - 34:

Die Bezeichnungen asthenisch-vegetatives Syndrom resp. Mikromerkurialismus werden von verschiedenen Autoren zur Beschreibung einer milderen Ausprägung der chronischen Hg-Intoxikation verwendet. Es handelt sich dabei um ein unspezifisches Syndrom, daß sich durch Beschwerden wie Schwächegefühl, schnelle Ermüdbarkeit, Abgeschlagenheit, Appetitmangel, Nervosität, schlechte Merkfähigkeit, Kopfschmerzen, Arbeitsunlust oder erhöhte Reizbarkeit äußert [Halbach 1990]. Die genannten Symptome sind unspezifisch und können aufgrund anderer Ursachen auch bei Personen ohne Hg-Expositionen auftreten [MAK 1980].

Brehler et al. bestätigen in ihrer Veröffentlichung "Quecksilbersensibilisierung bei Amalgamfüllungen" (Deutsche medizinische Wochenschrift Bd. 118 1993 S. 451 - 456) ebenfalls in Übereinstimmung mit den Gutachten-Autoren:

hautschäden wie Stomatitis und Kolitis. Chronische Einwirkungen kleiner Quecksilbermengen können zum »Mikromerkurialismus« führen. Er ist zunächst durch unspezifische Beschwerden wie Mattigkeit, Schwäche, Gewichtsverlust, Kopf- und Gliederschmerzen, Speichelfluß, Stomatitis und Gingivitis, Diarrhoe und Albuminurie gekennzeichnet. Später kommen Symptome einer sensorischen distal betonten Polyneuropathie hinzu (2. 9).

Der Dermatologe R. Brehler und der Pharmakologe und Toxikologe H. P. Bertram erwähnen den "Mikromerkurialismus" in einer dermatologischen Studie über die Patienten mit Verdacht auf Quecksilbersensibilisierung bei Amalgamfüllungen - der Vollständigkeit halber - und berufen sich hierbei auf die Autoren Berlin und Greenwood.

Die Symptome, die man bei Brehler und Bertram finden kann, weichen jedoch von dem ab, was man bei Wassermann et al. auf Seite 17 findet.

Im zahnmedizinischen Schrifttum - auch außerhalb des Buches Amalgam Pro und Contra", (s. o.) und des Buches von Visser (s. o.) - weist z. B. der Toxikologe Bertram auf die quecksilberbedingten Symptome des Mikromerkurialismus hin (Bertram, H. P.: Amalgam: Toxikologische Aspekte, Zahnärzteblatt Schleswig-Holstein, Heft 9/1994 S. 20):

Es kommt zunächst zu den Symptomen des Mikromerkurialismus: Schwächegefühl, Müdigkeit, Konzentrationsschwäche, Unruhe, erhöhte Reizbarkeit, Tremor, Appetitlosigkeit und Gewichtsabnahme. Dies sind recht unspezifische Symptome, die zudem schwer objektivierbar sind. Am ehesten ist noch der feinschlägige Tremor an Händen und im Gesichtsbereich charakteristisch. Bei fortschreitender Einwirkung von Quecksilber entwickelt sich das Krankheitsbild des "Erethismus mercurialis", hiermit ist eine weitergehende Schädigung des Zentralnervensystems definiert, die zumeist mit Verhaltens- und Persönlichkeitsveränderungen verbunden ist. Depression, Gedächtnisverlust, Delirien und psychotische Zustände werden gesehen. Die

Hier sind offensichtlich die Symptome der chronischen Quecksilberintoxikation beschrieben worden, weil Bertram die Symptome schildert, die der Einwirkung geringer Quecksilbermengen entsprechen, wie auch Halbach et al. formuliert haben: *Der Mikromerkurialismus (s. auch S. 17, 21 und 80) wird häufig als Frühmanifestation einer Hg-Vergiftung bei sehr niedriger Exposition gegen Hg⁰ erwähnt.* [Halbach et al.: Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen, S. 23].

Aus der umweltmedizinischen Fachliteratur erwähnen z. B. Maas und Schweinsberg (Maas, C., Schweinsberg, F.: Umweltbelastungen und ihre Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit. Chemische Einflußfaktoren. Teil 1: Metalle und Metalloide. Quecksilber; in: Beyer, A., Eis, D. (Hrsg.): Praktische Umweltmedizin, Springer-Verlag, Berlin 1998, Kap. 09.01) den Mikromerkurialismus mit den Worten:

Chronische Intoxikation durch Hg
Anorganisches Hg
Betroffene Organe einer chronischen Intoxikation durch Quecksilberdampf sind vor allem das ZNS und die Nieren (Tabelle 2). Die klassischen neurologischen Symptome sind hierbei Tremor, Veränderungen der Sprache (Stottern) und Erethismus, der durch krankhaft gesteigerte Erregbarkeit, ruhelosen Bewegungsdrang, Verhaltens- und Persönlichkeitsveränderungen und Gedächtnisschwund charakterisiert ist. Zudem kann es zu Veränderungen im Sinne einer Polyneuropathie kommen. Die beginnende chronische Quecksilberdampfvergiftung ist durch ein unspezifisches asthenisch-vegetatives Syndrom mit Schwäche, rascher Ermüdbarkeit, Appetit- und Gewichtsverlust, Nervosität und schlechter Merkfähigkeit gekennzeichnet (Mikromerkurialismus).

Friberg, den die Autoren Halbach et al. zu Recht als international anerkannten Quecksilber-Toxikologen bezeichnen (S. 23 im Buch), ist Mitherausgeber des "Handbook on the toxicology of metals". In diesem Compendium wird in Band 11, 2. Aufl., Elsevier Amsterdam 1986, im Kapitel über Quecksilber (S. 387 445) der Mikromerkurialismus ohne jede Einschränkung als medizinisches Faktum mitgeteilt. Autor ist der ebenfalls als Quecksilber-Experte international renommierte M. Berlin.

Friberg ist zudem Mitautor der Veröffentlichung von Friberg, L., Eneström, S., Toxicology of inorganic mercury, in: Dayan, A. D., et al. (Hrsg.): Immunotoxicity of metals and immunotoxicology, Plenum Press, New York 1990, S. 163 173. Auch Friberg bestätigt vorbehaltlos den quecksilberbedingten Symptomenkomplex des Mikromerkurialismus mit den Worten:

Effects on the central nervous system

After long-term exposure to metallic mercury vapour, the critical organ in the vast majority of people is the central nervous system. At low exposure levels, nonspecific asthenic and vegetative symptoms (often called micromercurialism) are seen, but at higher exposure levels tremor and/or severe behavioural and personality changes dominate. Prolonged exposure to mercury levels in air of 100 µg/m³, corresponding to a urinary excretion of mercury at 100 µg/g creatinine, confers a high probability of developing the classical signs of mercurial poisoning (tremor and erethism) and proteinuria. At lower levels of exposure, the effects are less frequent and less severe. Subtle effects have been reported in a few studies after long-term exposure to concentrations as low as 25-35 µg/m³ (or µg/g creatinine). There is no evidence that a no-effect threshold level exists. Recently, the World Health Organization (1990) published a review of available information on the subject in an Environmental Health Criteria Document on inorganic mercury.

Friberg entzieht zu Recht den Autoren Halbach et al. jede Grundlage für ihren untauglichen Versuch, die wissenschaftliche Aussagekraft des Kieler Amalgam-Gutachtens 1997" durch eine Berufung auf Fribergs Feststellungen zum Mikromercurialismus in Zweifel zu ziehen. Dieser Versuch Halbachs et al. hat die Tendenz, gesundheitliche, toxisch bedingte Auswirkungen bereits niedriger Quecksilberdampf-Expositionen, wie sie z. B. aus Amalgamfüllungen resultieren können, in Abrede zu stellen. Die Behauptung der Autoren Halbach et al., der Mikromercurialismus werde in der Fachliteratur nicht mehr erwähnt, ist eine massive Irreführung des Lesers, der vom Symptomenkomplex des Mikromercurialismus betroffenen Patienten sowie u. a. der Ärzte und Juristen, die über die gebotene medizinische bzw. anderweitige Hilfestellung für die Betroffenen zu befinden haben.

30

An dieser Stelle muß die Auseinandersetzung mit dem Buch von Halbach et al. beendet werden. Es kann den Autoren des Kieler Amalgam-Gutachtens 1997" nicht zugemutet werden, sich weiterhin mit einem Text zu befassen, dessen erkennbares Ziel es ist zu versuchen, auf nicht wissenschaftlicher und auch auf keiner anderen ernst zu nehmenden Ebene das Gutachten anzugreifen.

Wer als Leser auch nach der Lektüre des Gutachtens, der Stellungnahme der Autoren Halbach et al. und vielleicht auch dieser Replik dem Text von Halbach et al. wissenschaftliche Aussagekraft beimißt, würde dies selbst dann tun, wenn in einer nahezu endlosen Replik die Aufzählung aller Fehler, die im Text von Halbach et al. enthalten sind, fortgesetzt würde.

Kiel, den 5. Oktober 1999

Prof. Dr. rer. nat. O. Wassermann

M. Weitz

Priv. Doz. Dr. med. C. Alsen-Hinrichs

In diesem Zusammenhang darf auf die Stellungnahme der Beratungskommission Toxikologie der Deutschen Gesellschaft für experimentelle und klinische Pharmakologie und Toxikologie zu Aussagen von Prof. O. Wassermann hingewiesen werden (Literatur-Anhang 2, letzte Seite, DGPT-Mitteilungen Nr. 15, August 1994).

III. Zur Diktion/Ausdrucksweise der Autoren O. Wassermann et al.

Die folgenden Formulierungen kann man nicht als typisch für einen wissenschaftlichen Disput ansehen, sie gehören in andere Bereiche des Lebens. Sie bleiben von uns unkommentiert.

(Die Originalzitate von Wassermann et al. sind aus dem Kontext der Replik entnommen)

- ... haben sich acht in ihrem Buch so bezeichnete "hervorragende Vertreter aus Wissenschaft und Forschung" zusammengetan ...
- ... pauschalierte unberechtigte Kritik...
- ... der Vorwurf einer angeblich fehlerhaften Argumentation ...
- Ein solcher Vorwurf ist unbegründet ...
- Der Mangel an wissenschaftlicher Qualität dieses Versuchs...
- ... Friberg entzieht zu Recht den Autoren Halbach et al. jede Grundlage für ihren untauglichen Versuch...
- Daher besteht Anlaß, den Mangel an wissenschaftlicher Qualität des Buchs von Halbach et al. einem größeren Leserkreis zu offenbaren...
- ... legt den Verdacht nahe, daß die objektiv unbestreitbare Irreführung des Lesers des Buches von Halbach et al. bewußt erfolgt ...
- So hat sich das Bundessozialgericht unter dem Einfluß des Buchs von Halbach et al. dazu verleiten lassen...
- ... von den Autoren Halbach et al. in ausgedehnten Teilen ihres Buches unsachlich angegriffen...
- Es besteht Anlaß zu der Annahme, daß Mitautoren des Texts von Halbach et al. seit langer Zeit falsche Auswertungen von Meßergebnissen durchführen...
- ... offenkundig menschenverachtend....
- ... opfert die Gesundheit...
- ... birgt die Gefahr medizinischer Fehlbeurteilungen seitens der Autoren bei den betroffenen Patienten
- ... fragwürdigen Aufsatz Otts aus dem Jahre 1994...
- ... Vielzahl an Peinlichkeiten zu Lasten seiner Autoren Halbach et al....
- ...ein Armutszeugnis Gleichgesinnter...
- Es fällt auf, daß Halbach et al. (S. 99 im Buch) als im Gutachten angegebene Fundstelle fälschlich schreiben:...
- Falsch und entlarvend für die Verharmlosungstendenz der Autoren Halbach et al. ist ihre Behauptung...
- .. von Halbach et al. frei erfunden...
- ... Bestreiten ist wahrheitswidrig...
- ... wissenschaftlich undiskutabel und zerstört zu Recht das Vertrauen in die Aussagen der Autoren Halbach et al....
- Es handelt sich auch hier um eine Irreführung des Lesers. ...
- Dies verschweigen die Autoren Halbach et al. a. a. O. gegenüber dem Leser....
- Auf peinlichere Weise als hier geschehen kann sich ein Wissenschaftler kaum selber disqualifizieren....

THE ZOOLOGICAL MUSEUM OF THE UNIVERSITY OF WÜRZBURG

The Zoological Museum of the University of Würzburg, Germany, is one of the oldest and largest zoological museums in the world. It was founded in 1783 by the naturalist Johann Friedrich Gmelin.

The museum's collection includes a wide range of animal specimens, including mammals, birds, reptiles, amphibians, and invertebrates.

The museum is a valuable resource for researchers and students alike, providing a wealth of information on the natural world.

The museum's collection is constantly growing, thanks to the efforts of its staff and the generosity of donors.

The museum is open to the public, and offers a variety of educational programs and exhibits.

The museum is a testament to the enduring value of scientific research and the importance of preserving the natural world.

The museum is a source of pride for the University of Würzburg and a valuable asset to the city.

The museum is a place where the past meets the present, and where the future is being shaped.

The museum is a place where the love of nature is shared, and where the wonders of the natural world are celebrated.

The museum is a place where the spirit of discovery is alive, and where the quest for knowledge never ends.

The museum is a place where the past is preserved, and where the future is being built.

The museum is a place where the love of learning is shared, and where the wonders of the natural world are explored.

The museum is a place where the spirit of inquiry is alive, and where the quest for truth never ceases.

The museum is a place where the past is honored, and where the future is being created.

The museum is a place where the love of science is shared, and where the wonders of the natural world are studied.

The museum is a place where the spirit of exploration is alive, and where the quest for understanding never stops.

The museum is a place where the past is remembered, and where the future is being dreamed.

The museum is a place where the love of nature is shared, and where the wonders of the natural world are appreciated.

The museum is a place where the spirit of discovery is alive, and where the quest for knowledge never ends.

The museum is a place where the past is preserved, and where the future is being shaped.

The museum is a place where the love of learning is shared, and where the wonders of the natural world are explored.

The museum is a place where the spirit of inquiry is alive, and where the quest for truth never ceases.

The museum is a place where the past is honored, and where the future is being created.

The museum is a place where the love of science is shared, and where the wonders of the natural world are studied.

**Entgegnung der Autoren des Materialienbandes
"Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen"
zur Replik der Autoren des "Kieler Amalgam-Gutachtens"**

Anhang 2

Literatur-Anhang

zur Entgegnung auf die Replik von Wassermann et al.

(Abschriften aus Originalquellen)

zum Kieler Amalgam-"Gutachten" (1997)

und zur Replik

aus dem Jahr 2000

der Autoren (O. Wassermann, C. Alsen-Hinrichs, M. Weitz)

Information for the user of the software
is available in the user manual and in the
help file. A detailed description of the

Installation

1. Run the installer.

2. Follow the instructions on the screen.

3. The software will be installed.

4. Run the software.

5.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Abschrift aus Wassermann et al.: Kieler Amalgam-„Gutachten“ S. 2.....	57
Abschrift aus Wassermann et al.: Kieler Amalgam-„Gutachten“ S. 26.....	58
Abschrift aus Wassermann et al.: Kieler Amalgam-„Gutachten“ S. 104.....	59
Auszug aus der Dissertation M. Bauer: "Untersuchung des Quecksilbergehaltes von menschlichen Nieren, Gehirn und Knochenmark unter Berücksichtigung von Zahl und Größe der Amalgamfüllungen", 1989.....	60
Auszug aus der Dissertation B. Blumenröhr: "Das Korrosionsverhalten von Amalgamfüllungen bei simultaner Verwendung von Amalgam und Gold in der zahnärztlichen Füllungstherapie - eine in vivo- und in vitro-Untersuchung", 1990.....	62
Auszug aus A. Knappwost et al: "Abgabe von Quecksilberdampf aus Dentalamalgamen unter Mundbedingungen", ZWR 94, 2/1985.....	68
Auszug aus L. Lewin: "Gifte und Vergiftungen", 1928, 5. unveränd. Aufl. 1962.....	71
Auszug aus O. Loebich: "Unter welchen Umständen können Metalle im Munde schädlich sein?" Zahnärztl. Mitt. 6/1955, S. 182 – 185 und Zahnärztl. Mitt. 7/1955, S. 214 - 216.....	92
Abschrift aus Mayer, R.: in: "Amalgam - Pro und Contra", IDZ-Materialienreihe Bd. 1, Köln 1988, S. 117 - 122.....	109
Auszug Marxkors et al.: "Zur galvanischen Korrosion von Amalgamen". Dtsch. Zahnärztl. Z 40 (1985), S. 1137 - 1140.....	115
Auszug aus K. Ott: „Argumente gegen kritische Fragen“, Zahnärztl. Mitt. 4/1994, S. 348.....	117
Auszug aus K. Ott: "Die klinische Bedeutung des Quecksilbers – Theorie und Wirklichkeit" in ZWR, Nr. 1/1984,.....	119
Auszug aus P. Riethe in Schwenzer/Grimm: Zahn- Mund- und Kieferheilkunde, Stuttgart 1985.....	122
Auszug aus M. Spreng in Häupl „Die Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde."Über die Verwendung von zahnärztlichen Edelmetall-Legierungen im Munde.", 1999.....	123
Abschrift aus DGPT Mitteilungen: Stellungnahme der Beratungskommission Toxikologie der Deutschen Gesellschaft für experimentelle und klinische Pharmakologie und Toxikologie zu Aussagen von Prof. O. Wassermann, Nr. 15 August 1994.....	126

Abstracts

100

101

102

103

104

Abstracts of the American Medical Association, 1954

Kritikpunkt „Kupferamalgam“: Wassermann et al. beziehen sich auf ein obsoletes Material und damit auf überholte Literaturstellen.

Abschrift aus Wassermann et al.: Kieler Amalgam-„Gutachten“ Seite 2

2

Künzel 1985: "Speziell zur Versorgung von Milchzähnen empfiehlt man auch heute noch Kupferamalgam").

Kupferamalgam enthielt 64 % Quecksilber (Hg), 35 % Kupfer (Cu) und etwas Zinn oder Zink. Dieses Amalgam wirkte antikariös und bakterizid. Aus ihm konnten jedoch - dies ist unter Zahnmedizinern allgemein anerkannt - beachtliche Mengen von Kupfer in Lösung gehen. Außerdem setzten Kupferamalgamfüllungen auch Quecksilber frei, das als Dampf dem Organismus einverleibt wurde (Wannenmacher 1969). Bereits während die Hersteller Kupferamalgam produzierten und Zahnärzte dieses Material anwendeten, war es Standardwissen, daß bei Kupferamalgamfüllungen infolge der Metallfreisetzung aus den Füllungsoberflächen "die Gefahr einer Vergiftung" (Diehl 1974 S. 2 m. w. N.) existierte bzw. "verschiedene Möglichkeiten der Schädigung bestehen" (Wannenmacher 1969) und "Vergiftungen" (Häupl 1953 S. 451) sowie "Intoxikationserscheinungen" (Harndt 1955) auftreten konnten. Gleichzeitig war bekannt, daß "das Cu-Amalgam ohne weiteres durch andere Füllungswerkstoffe zu ersetzen ist, also leicht entbehrlich ist." (Wannenmacher 1969)

Insbesondere der Chemiker Stock (1926) wies ab dem Jahre 1926 eindringlich auf die Toxizität u. a. dieser Art von Amalgamfüllungen hin. Zustimmung erhielt Stock bereits frühzeitig nicht nur von Praktikern (Lichtwarck 1926; Werkenthin 1926; His 1927 / 1928), sondern auch von seiten der Universitätszahnmedizin (z. B. Dieck 1927; Harndt 1930). Wannenmacher (1929) schrieb: Es "muß das Kupferamalgam unter allen Umständen als Füllungsmaterial abgelehnt werden. ... Kupferamalgame dürfen in keiner zahnärztlichen Praxis mehr verarbeitet werden".

Trotz der bekannten Schädwirkungen des Kupferamalgams wurde dieses Füllungsmaterial allerdings weiterhin jahrzehntelang hergestellt, von Zahnärzten verwendet und - entgegen dem Kennt- ...

Kritikpunkt „Zitierweise“: Wassermann et al. suchen sich Textpassagen, die sie in Abweichung vom Original in willkürliche Reihenfolge bringen bzw. bei denen sie durch Weglassen oder Einschübe den Inhalt verändern.

Beispiel Loebich, der sich allgemein zu elektrochemischen Veränderungen auf dem Stand von 1955 äußert und in einem Abschnitt (vgl. Loebich S. 37) auf Amalgam und dessen Verträglichkeit eingeht.

Abschrift aus Wassermann et al.: Kieler Amalgam-„Gutachten“ Seite 26

... Mundhöhle reicht nach dem seit Mitte der 50er Jahre z. B. bei der Degussa AG vorhandenen und von ihrem Mitarbeiter *Loebich* (1955) im Fachschrifftum veröffentlichten Wissen insoweit aus, Allgemeinerkrankungen zu verursachen. *Loebich* (1955) präziserte auch, auf welche Weise eine zahnärztliche Legierung wie Amalgam auf die menschlichen Lebensvorgänge einwirkt:

"Dies kann auf zwei grundsätzlich verschiedenen Wegen erfolgen. E n t w e d e r wirken die Ionen (Metallsalze) giftig, die sich aus dem Metall bilden können (chemische Einflüsse)"
O d e r die

"Potentialdifferenz (= elektrische Spannung) bewirkt irgendeine Funktionsstörung im Organismus (physikalischer Einfluß)."

Diese ist nach *Loebich* (1955) in der Lage, "in erster Linie auf die nervösen Elemente im Organismus einzuwirken. Hierbei ist die Lokalelementwirkung auf den Organismus besonders auffallend, wenn die beiden Metalle oder Legierungen in dauerndem oder in zeitweiligem Kontakt stehen." Ein solcher Kontakt gehört jedoch nicht zu den notwendigen Voraussetzungen für die physiologische Wirksamkeit" der Lokalelemente (*Loebich* 1955).

Oft können "beide Einflüsse gleichzeitig auftreten. ... Das Lokalelement liefert nämlich, sobald nicht nur eine Spannung, sondern auch ein Strom fließt, eine der Stromstärke entsprechende Menge von Metallionen. Sie entstammen der unedleren Elektrode" - also dem Amalgam - "und

können auf dem chemischen Weg giftig wirken."

"An diesen Dingen kann der Zahnarzt heute nicht mehr vorübergehen", lautete die Mahnung *Loebichs* (1955) als Mitarbeiter eines Amalgamherstellers in den "Zahnärztlichen Mitteilungen".

Kritikpunkt „Zitierweise“: Aus den Originalzitaten läßt sich nicht das ableiten, was Wassermann et al. über die Aufklärung - vorletzter Absatz - fordern: Die wesentlichen Teile der Publikationen (Knappwost: et al. 1985; Marxkors et al. 1985, Spreng 1955, Riethe 1985, Blumenröhr 1990 S. 66). befinden sich deswegen in diesem Literatur-Anhang

Abschrift aus Wassermann et al.: Kieler Amalgam-„Gutachten“ Seite 104

- Aufklärung darüber, wie unterschiedlich innerhalb einer Gruppe von Exponierten die individuelle Reaktion auf Quecksilber (aus Amalgamfüllungen) ausgestaltet sein kann.
- Aufklärung darüber, welche Personengruppen besonders empfindlich auf Quecksilber aus Amalgam reagieren.
- Aufklärung darüber, bei Verletzung welcher Verarbeitungsvorschriften eben nicht nur die Haltbarkeit der Füllung verschlechtert wird, sondern zusätzlich auch die Gesundheit des Patienten in verstärktem Maße gefährdet ist.
- Aufklärung darüber, welche Obergrenze beim Legen von Amalgamfüllungen allgemein (hierzu *Forth* 1990) und beim Legen größerer Füllungen innerhalb eines begrenzten Zeitraums (hierzu *Motsch* 1971 S. 74) einzuhalten ist.
- Aufklärung darüber, welche Kombination mit anderen Metallen im Mund - insbesondere bei metallischem Kontakt - zu vermehrten Auflösungserscheinungen am Amalgam, entzündlichen Erscheinungen am Parodontium und Allgemeinstörungen (*Walkhoff / Hess* 1960 S. 119) führen sowie verursachen kann, daß Silberamalgam "dem Organismus einverleibt" (*Spreng* 1955) wird, welche Kombination also "zu vermeiden ist" (*Phillips* 1991 S. 301 und 324; *Knappwost* 1988, abgedr. auch 1992, *Knappwost et al.* 1985; *Marxkors et al.* 1985) bzw. als "unzulässig" (*Spreng* 1955) und als "kontraindiziert" (*Riethe* 1985) bewertet werden muß (vgl. auch *Blumenröhr* 1990 S. 66).
- Aufklärung darüber, daß - zumindest bis 1989 - sämtliche Angaben über das Ausmaß der Metallfreisetzung aus Amalgamfüllungen nach verbreiteter Ansicht immer nur Teilmengen betrafen; nicht einmal auf Quecksilber bezogen war die Ge- ...

Kritikpunkt „Zitierweise“: Ein einziger Satz aus der Dissertation Bauer (hier unterstrichen) wird in der Einleitung des Kieler Amalgam-„Gutachtens“ zitiert, jedoch nicht die erläuternden Folgesätze. Die (von Bauer) aufgeführten Belege (J. Taft, 1894 und L. Lewin 1928/1962) für die unterstellte Toxizität des Quecksilbers beziehen sich auf obsoletere Materialien.

Auszug aus der Dissertation Martin Bauer, 1989

Untersuchung des Quecksilbergehaltes

von menschlichen Nieren,

Gehirn und Knochenmark

unter Berücksichtigung von Zahl und Größe der Amalgamfüllungen

von Martin Bauer (H00 / U 89 - 661)

...

Seite 4

.....

2. Haben der Zustand der Amalgamfüllungen, Goldkronen oder Goldgußfüllungen einen Einfluß auf den Quecksilbergehalt der Organe?
3. Beeinflussen andere Faktoren, wie Lebensalter, Geschlecht, Wohnort, Rauchgewohnheiten und Alkoholabusus die Quecksilberkonzentration in den Organen?
4. Besteht ein Zusammenhang zwischen den Quecksilbergehalten der untersuchten Organe?
5. Wie ist die Quecksilberbelastung aus Amalgamfüllungen in Relation zur normalen Hg-Aufnahme mit der Nahrung aus toxikologischer Sicht einzuschätzen?

Seite 5

2. LITERATURÜBERSICHT

2.1. Historische Betrachtungen

Schon im Altertum war Quecksilber bekannt. Man schätzte seine Eigenschaften sowohl im technischen Bereich, z.B. für Feuervergoldungen, als auch in der Medizin. Die Giftigkeit des Quecksilbers war bereits damals ein Problem und blieb es bis heute. Speziell im Mittelalter wurde Quecksilber gegen die Syphilis in zum Teil so hohen Dosen angewandt, daß schwere Vergiftungen und Todesfälle auftraten. „Seit 1580 verlangte die Heidelberger Medizinische Fakultät von jedem Doktoranden die eidliche Versicherung, innerlich weder Antimon noch Quecksilber anzuwenden...“ (DER GROSSE BROCKHAUS 1972).

Seit Mitte des 19. Jahrhunderts wird Quecksilber auch als Legierungsbestandteil für Zahnfüllungen verwendet. Immer wieder wird seitdem über Quecksilbervergiftungen in Zusammenhang mit Amalgamfüllungen berichtet, wobei allerdings die Anzahl dokumentierter Vergiftungsfälle bzw. Allergien gering ist. 1894 beschreibt J. TAFT „auffallende Heilung chronischer Leiden“ durch Entfernung von Amalgamfüllungen. Auch LEVIN (1962) teilte Krankengeschichten mit, in denen nach Entfernung aller

Amalgamfüllungen Symptome einer chronischen Quecksilberintoxikation verschwanden.

Seite 6

In den 60er Jahren führten Massenvergiftungen in Japan und im Irak durch Methylquecksilber in Fisch bzw. Getreide zu vielen Todesfällen (LOEW u. SCHALLER 1985).

Für den Patienten mit Amalgamfüllungen ist es selbstverständlich verwirrend, wenn einerseits einige 100 Milligramm Quecksilber tödlich wirken, sich andererseits unter Umständen mehrere Gramm einer Quecksilberverbindung in seiner Mundhöhle befinden. Die folgenden Kapitel sollen den aktuellen Stand der Forschung über die Belastung mit Quecksilber aus Amalgamfüllungen darlegen.

2.2 Quecksilberbelastung durch Arbeit und Umwelt

Vom Menschen kann Quecksilber aus der Umwelt aufgenommen werden als metallischer Quecksilberdampf durch Einatmen, als zweiwertiges anorganisches Quecksilber durch Trinkwasser und Nahrung sowie als organisches Methylquecksilber durch die Nahrung, mit dem Fische und Wild besonders belastet sein können. Untersuchungen ergaben für den Bundesbürger eine totale Quecksilberaufnahme von maximal 1 µg durch die Atemluft, 1 µg durch das Trinkwasser und ca. 20-30 µg durch die Nahrung pro Tag (KREISLER 1978). Von der FAO/WHO wurde 1972 eine wöchentliche tolerierbare Hg-Aufnahme von 0.3 mg Gesamt-Hg vorgeschlagen,

Seite 7

wobei der Anteil an Methyl-Hg nicht mehr als 0.2 mg betragen soll. Die für Mitteleuropa gültige durchschnittliche tägliche Aufnahme von weniger als 20 - 30 µg/Tag (zumeist ionisches Hg) liegt unter diesem Wert.

Für die Belastung am Arbeitsplatz wurde ein MAK-Wert von 0.1 mg Hg/m³ Luft und BAT-Werte von 50 µg Hg/1 Blut und 200 µg Hg/1 Urin festgelegt (DFG 1988). Diese Werte entsprechen einander und liegen aufgrund epidemiologischer Untersuchungen an quecksilberexponierten Personen so, daß objektiv kein Krankheitsbefund bzw. krankheitsrelevante Organschäden auftreten.

Für die Aufnahme von Quecksilber aus Amalgam gilt: Metallisches Hg wird nur zu 0.01% und zweiwertiges Hg zu 7% gastrointestinal aufgenommen, Quecksilberdampf wird hingegen zu 80% von der Lunge alveolär resorbiert. Hauptzielorgane sind Nieren, Leber, Haare, Nägel und das Gehirn. Aus Nieren und Leber wird Quecksilber mit einer Halbwertszeit von etwa 60 Tagen ausgeschieden, im Gehirn soll sie mehrere Jahre betragen (UBA 1980, BERLIN 1986).

Chronische Vergiftungen aufgrund langfristig aufgenommener kleiner Mengen von metallischem Quecksilber manifestieren sich als Tremor, Appetitlosigkeit, Gewichtsverlust, Argwohn und Reizbarkeit („Erethismus“), Stomatitis, Diarrhoe, Leber- und Nierenfunktionsstörung ...“.

Kritikpunkt „Zitierweise“: Blumenröhr (auf Seite 104 des „Gutachtens“ - Abschrift zu Beginn des Literatur-Anhangs „zitiert“) erwähnt nicht eine Kontraindikation, sondern kommt zu dem Ergebnis: „... ist davon abzuraten, bereits eingegliederte Edelmetallrestaurationen in Kontakt mit frischen Amalgamfüllungen zu bringen. ...“

Auszug aus der Dissertation Bernhard Blumenröhr, München 1990

AUS DER POLIKLINIK FÜR ZAHNERHALTUNG UND PARODONTOLOGIE
(Vorstand: Prof. Dr. E. Sonnabend)

DER KLINIK FÜR ZAHN- MUND- UND KIEFERKRANKHEITEN
DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Das Korrosionsverhalten von Amalgamfüllungen bei simultaner Verwendung von Amalgam
und Gold in der zahnärztlichen Füllungstherapie
- eine in vivo- und in vitro-Untersuchung

Dissertation zum Erwerb des Doktorgrades der Zahnheilkunde an der Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität-München

vorgelegt von

Bernhard Blumenröhr

München

1990

Auszug aus der Dissertation Bernhard Blumenröhr, München 1990, Seite 4

...

4

"Naturmediziner" bei Diskussionen überwiegend in Fernsehsendungen (z.B. "Sprechstunde" im 3. Programm des Deutschen Fernsehens, "Argumente" und "Club 2" im 2. Programm des österreichischen Rundfunks) - wurden in der Bundesrepublik Deutschland 1986, laut den Kassenzahnärztlichen Bezirksvereinigungen KZBV 1987, von den über 58 Mio. Füllungen 40 Mio. Amalgamfüllungen gelegt, was einer Verarbeitung von rund 15 Tonnen Amalgam entspricht. So ergeben sich in vielen Situationen bei der Versorgung eines Patienten mit Füllungen, der bereits aufwendigen Zahnersatz trägt, Indikationen, daß sich verschiedene metallische Restaurationen vorübergehend oder dauerhaft in direktem Kontakt miteinander befinden (MARXKORS, MEINERS et al., 1985). So berichtete MASCHINSKI, daß bei 60% seiner Patienten eine Kombination Amalgam - Gold auftrat (MASCHINSKI, 1970).

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, Amalgamfüllungen, die im Kontakt zu Goldfüllungen standen, auf Veränderungen durch Korrosion hin zu untersuchen. Dabei sollten oberflächliche Strukturveränderungen mit Hilfe der Rasterelektronenmikroskopie nachgewiesen, dargestellt und unter Berücksichtigung der grundlegenden Korrosionsmechanismen gedeutet werden. Zum Vergleich wurden auch in vitro frisch gelegte Amalgamfüllungen in die Untersuchung mit einbezogen.

Als zweites wurden in vitro frisch gelegte Amalgamfüllungen in fast unmittelbarem Kontakt mit Gold in einer Gingivafibroblastenkultur untersucht. Es sollte die Gewebsverträglichkeit der beiden Amalgame Amalcap S.A.S. (Vivadent) und Permite C (SDI) in Kontakt mit Gold Degulor B (Degussa) geprüft werden.

2. Literaturüberblick über Amalgamfüllung und Goldrestaurationen

Die Erfindung des Amalgams* gelang wohl den Chinesen. Schon 600 v.Chr. wurde erstmals eine Silber-Zinn-Quecksilber-Paste beschrieben. Mit dieser Paste seien zerstörte Zähne zu reparieren, schrieb SUE KING 659 n.Chr. in seiner "Materia Medica".

In Europa gelang dem Ulmer Stadtarzt JOHANNES STOCKER die Erfindung des Amalgams: Im 19. Kap. seiner "Praxis aurea" (1528) unter der Überschrift "Ad dolorem dentium" enthüllt er das Rezept: "...danach fülle das Loch mit Amalgam, hergestellt aus Vitriol** und Quecksilber, wie folgt: Löse Vitriol mit starker Säure in einer Schale, füge in genügender Menge Quecksilber hinzu. Dann soll es gekocht werden, und das Quecksilber verwandelt sich zu Amalgam, und dieses Amalgam tue in das Loch des Zahnes, und es erhärtet wie Stein und hält in jedem Loch fest."

AUGUSTE O. TAVEAU beschrieb 1835 das erste "moderne" Amalgam. Er vermischte Feilspäne von Silbermünzen (Silber-Kupfer-Legierung) mit Quecksilber, was ein knetbares Amalgam zum Füllen der Zähne ergab.

GREENE V. BLACKS (1836-1915) kontinuierliche Untersuchungen über das Amalgam führten zur Entwicklung einer volumenbeständigen Mischung. In Europa verhalf ADOLPH WITZEL (1847-1906) von der Universität Jena dem Amalgam als Füllungsmaterial zum Durchbruch, nachdem er 1899 in seinem Buch "Das Füllen der Zähne mit Amalgam" über seine langjährigen Experimente ...

*Ableitung vom Griechischen: malagma - weiche Paste, Arabischen: al-malagma - erweichende Salbe. Mittellateinischen: amalgama.

**Sammelbezeichnung für die Sulfate, bes. mit den Schwermetallen. Hierzu z.B. Kupfer-V. (Herders Standard Lexikon. 1960).

....

Auszug aus der Dissertation Bernhard Blumenröhr, München 1990, Seite 64

64

... (Amalgam) zu erkennen, mit vielen abgerundeten, abgelösten Zellen und zusätzlich befanden sich viele Amalgamstaubpartikel im Kulturmedium, die nach dem dritten Tag deutliche Ablagerungen von Amalgamlegierungsanteilen erkennen ließen (Abb. 14, 15, 16). Während der ganzen Untersuchungszeit (14 Tage) konnte keine merkliche Verbesserung der Hemmhofbildung und des Zellsterbens um die unpolierten Amalgamproben beobachtet werden.

Dieses Ergebnis läßt sich gut in Einklang mit den vorher beschriebenen REM-Untersuchungen (siehe 6.1.) bringen. Man kann sich leicht vorstellen, daß aus einer schlecht kondensierten, quecksilberreichen Oberflächenschicht leicht Amalgambestandteile, vor allem Quecksilber, in hoher Konzentration freigesetzt werden kann, da das überschüssige Quecksilber dort nicht mit dem übrigen Alloy abgebunden hat.

Wegen der relativ geringen Zahl der untersuchten Metalle und infolge der Methodik der Untersuchungen konnte kein objektivierbarer Unterschied im Korrosionsverhalten und in der daraus resultierenden Zellantwort zwischen den beiden Amalgamen Amalcap und Permite C nachgewiesen werden.

Auszug aus der Dissertation Bernhard Blumenröhr, München 1990, Seite 65

65

7. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wurden:

1. 25 Amalgamfüllungen aus extrahierten Zähnen bzw. von infolge Sekundärkaries o.ä., entfernten Amalgamfüllungen auf korrosionsbedingte Veränderungen hin rasterelektromikroskopisch untersucht und mit zehn in vitro frisch gelegten Amalgamfüllungen verglichen, von denen fünf unpoliert blieben. Ferner wurde berücksichtigt, ob die Füllungen Edelmetallkontakt aufwiesen oder nicht. Eine Goldfüllung, die im Kontakt zu einer Amalgamfüllung stand, wurde ebenfalls in die Untersuchung mit einbezogen.

2. In vier Versuchsreihen wurden zwei verschiedene Non-gamma-2-Amalgame, Amalcap der Fa. Vivadent und Permite C der Fa. SDI, im Kontakt mit einer hochgoldhaltigen Dentallegierung, Degulor B der Fa. Degussa, in einer Gingivafibroblastenkultur auf ihre Gewebsverträglichkeit hin untersucht.

Zu 1. Es stellte sich heraus, daß bereits unter optimalen Bedingungen frisch gelegte Amalgamfüllungen z.T. kleine Oberflächendefekte und einen Randspalt von 5-10 µm aufweisen (dieser ist als sehr gering anzusehen), die als Belüftungselemente einen Angriffspunkt für die Korrosion bilden. Bei den Amalgamfüllungen, die sich längere Zeit im Mund befanden (Liegedauer bis zu zehn Jahre und mehr), konnten u.a. ausgeprägte Zerstörungen und Randspaltbildungen beobachtet werden.

Bei den konventionellen, gamma-2-haltigen Amalgamen beruhen diese Zerstörungen auf der Auflösung der gamma-2-Phase Sn_8Hg , die wegen ihren elektronegativen Potentials das korrosionsanfälligste Element darstellt.

Bei den heute bevorzugt verwendeten Non-gamma-2-Amalgamen entspricht die eta-Phase Cu_6Sn_5 der instabilsten Phase, die jedoch aufgrund ihres positiveren elektrochemischen Potentials weniger korrosionsanfällig ist als die gamma-Phase.

Vergleicht man Amalgamfüllungen mit Edelmetallkontakt mit solchen ohne Goldkontakt, so muß man wegen der

Auszug aus der Dissertation Bernhard Blumenröhr, München 1990, Seite 66

66

wesentlich größeren Potentialdifferenz mit einer verstärkten Korrosion des Amalgams rechnen.

Zu 2. Die Untersuchung in der Zellkultur gab Aufschluß über mögliche gewebsschädigende Wirkungen von Amalgam und Edelmetall. Nach anfänglicher zytotoxischer Reaktion um die polierten Amalgamproben zeigten die Fibroblasten nach einiger Zeit keine Wachstumsreduktion mehr. Nach einer Woche war auch der Kontaktbereich zwischen Amalgam und Gold wieder mit Fibroblasten besiedelt. Die Goldproben zeigten, im Vergleich zum Amalgam, schon nach dem ersten Tag eine sehr gute Gewebsverträglichkeit.

Dagegen war bei den unpolierten Amalgamproben der zytotoxische Einfluß so groß, daß innerhalb des Beobachtungszeitraumes (14 Tage im unmittelbaren Kontakt mit Amalgam) kein erkennbares Fibroblastenwachstum zu beobachten war.

Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, daß die Quecksilberionenabgabe von polierten Amalgamfüllungen innerhalb einer Woche zum Erliegen kommt, während aus der unpolierten und somit rauh und spaltenreichen Oberfläche noch relativ lange nicht abgebundenes Quecksilber freigesetzt werden kann.

Deshalb erscheint es empfehlenswert, unter Amalgamfüllungen eine dichte Unterfüllung aus Phosphatzement o.ä. zu legen, um mögliche Gewebsschäden (Pulpa) durch freiwerdendes Quecksilber zu vermeiden; des weiteren sollte die Oberfläche lege artis poliert werden.

Ferner ist davon abzuraten, bereits eingegliederte Edelmetallrestorationen in Kontakt mit frischen Amalgamfüllungen zu bringen.

Kritikpunkt „Zitierweise“: Knappwost et al. äußern sich nicht in der ihnen (auf Seite 104 des „Gutachtens“) unterstellten Art.

Auszug aus A. Knappwost et al: Abgabe von Quecksilberdampf aus Dentalamalgamen unter Mundbedingungen

ZWR, 94. Jhrg. 1985, Nr. 2, S.131

Aus der Abteilung für Biophysikalische Chemie und Zahnärztliche Werkstoffkunde des Instituts für Physikalische Chemie der Universität Hamburg

Abgabe von Quecksilberdampf aus Dentalamalgamen unter Mundbedingungen

A, Knappwost, E. Gura, D. Fuhrmann und A. Enginaley, Hamburg

Obwohl eine Anzahl von Untersuchungen über die Abgabe von Quecksilber aus Dentalamalgamen vorliegen¹ und diese eine gutachterliche Stellungnahme von Rieth² ermöglichten, haben wir uns dieses Problems noch einmal angenommen, und zwar deshalb, weil unsere Fragestellungen sich wesentlich von den bisherigen unterscheiden und die z.B. in der letzten Zeit zu Untersuchungen über die Abgabe von Quecksilber aus Dentalamalgamen geführt haben.

Der anorganische Chemiker A. Stock hat schon früh mit Nachdruck auf die großen Gefahren hingewiesen, die vom Dampf des metallischen Quecksilbers ausgehen und dabei die Dentalamalgame als Quecksilberdampfquelle verdächtigt. Wie wir zeigen werden, treffen zumindest für die heutigen Dentalamalgame diese Annahmen nicht zu.

Chemische Stabilität von Quecksilberdampf in Luft

Wir begannen mit einer thermodynamischen Analyse der Frage, warum Quecksilberdampf in Luft nicht oxydiert, obwohl metallisches Quecksilber von Luftsauerstoff mit endlicher Geschwindigkeit zum Quecksilberoxid oxydiert wird. Überraschenderweise hat sich offenbar bisher niemand über dieses interessante Phänomen hinreichend stark gewundert. Das Ergebnis der Untersuchung:

...

Wir fragen daher nach der Abgabe von dampfförmigem Quecksilber aus Dentalamalgamen unter verschiedenen Mundbedingungen ohne und mit Kontakt zu Edelmetall und ohne und mit Bedeckung des Amalgams mit Speichel bei drei verschiedenen pH-Werten.

Da bei Körpertemperatur nennenswerte Hg-Dampfdrücke nur von freiem metallischen Quecksilber herrühren, das durch Korrosion als Folge lokaler und nichtlokaler Ströme entsteht, haben wir zunächst das elektrochemische Verhalten der Amalgame unter Mundbedingungen untersucht.

Elektrochemisches Verhalten der Amalgame im Speichel

Als Vertreter eines 68%igen Ag-Sn-Amalgams wählten wir Standalloy mit den im erhärteten Zustand vorliegenden Kristallarten (Phasen):

...

...

Auszug aus Knappwost et al. ZWR, 94. Jhrg. 1985, Nr. 2, S. 139

Im Vergleich zur maximalen Arbeitsplatzkonzentration (MAK-Wert) für Quecksilber von $0,1 \text{ mg Hg/m}^3$ Luft liegen für diesen ungünstigsten Fall der Mundatmung und für das frisch polierte, von Speichel nicht bedeckte Amalgam ohne metallischen Kontakt zu Gold, der auch aus anderen Gründen zu vermeiden ist, die Werte der Quecksilberdampfkonzentration in einer Größenordnung, die etwa ein Dreißigstel des MAK-Wertes beträgt. Die sich im Realfall des gealterten und mit Speichel bedeckten Amalgams ergebenden Quecksilberdampfkonzentrationen liegen noch einmal um etwa zwei Zehnerpotenzen niedriger.

Wir kommen also zu dem Schluß, daß eine Amalgamfüllung von $0,5 \text{ cm}^2$ Oberfläche beim Mundatmer zu einer Quecksilberdampfkonzentration führt, die nur etwa ein Dreitausendstel ($1/3000$) des MAK-Wertes beträgt.

Zu einem ähnlichen Schluß, nämlich dem, daß die Quecksilberdampf-abgabe aus Dentalamalgamen völlig vernachlässigbar ist, gelangt man durch eine einfache Überschlagsrechnung, wenn man den Substanzverlust einer Amalgamfüllung durch Korrosion betrachtet. Er beträgt selbst in Jahrzehnten nur einige Milligramm.

Die Güte von Füllungen aus den heutigen Dentalamalgamen, besonders in Verbindung mit einer Tiefenfluoridierung der Kavitäten mit Dentin-Versiegelungsliquid wird, was die Volumkonstanz und die Festigkeitseigenschaften betrifft, von keinem anderen plastisch zu verarbeitenden Füllungsmaterial auch nicht annähernd erreicht. Daher ist die Ablehnung von Füllungen aus Dentalamalgamen im Prämolaren- und Molarenbereich wegen einer vermeintlich bedenklichen Quecksilberdampf-abgabe nicht zu begründen.

Zusammenfassung

Quecksilberdampf gilt als besonders toxisch. Er wird durch Oxydation durch den Sauerstoff der Luft nicht gebunden. Diese eigentümliche chemische Stabilität des Quecksilberdampfes, seine Nichtoxydierbarkeit durch Luft, wird thermodynamisch begründet.

Zur Beantwortung der Frage, ob die von Füllungen aus den heutigen Dentalamalgamen ausgehenden Konzentrationen von Quecksilberdampf in der Atemluft des Patienten bedenklich sind, haben wir zunächst die elektrochemische Korrosion der Amalgame, durch die erst Spuren von metallischem Quecksilber entstehen, durch Messung der sog. Mischpotentiale verfolgt.

Die Quecksilberdampf-abgabe von Dentalamalgamen wurde unter den verschiedensten im Munde vorkommenden Bedingungen mittels der Atomabsorptionsmethode quantitativ untersucht. Dabei stießen wir auf einen wichtigen Effekt, nämlich die Rückresorption von metallischem Quecksilber und dessen Dampf durch die restliche intermetallische Verbindung Ag_3Sn der Amalgame. Dadurch bleibt die Quecksilberdampf-abgabe von den Amalgamen so gering, daß die Quecksilberdampfkonzentration in der Atemluft der Träger von Amalgamfüllungen um Zehnerpotenzen unter dem sog. MAK-Wert bleibt.

Literatur:

1. R. Kropp u. J. H. Haußelt: Die Abgabe von Quecksilber aus Dentalamalgamen an Wasser im Vergleich zur Quecksilberaufnahme des Menschen durch die normale Nahrung." Die Quintessenz 5, (1983), 1027-1031
2. P. Rieth: Gutachten "Zur Frage der Nebenwirkung bei der Versorgung kariöser Zähne mit Amalgam", Tübingen 1981. Weitere Literatur daselbst
3. Documenta Geigy: Wissenschaftliche Tabellen. Basel 1969

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr.-Ing. Dr. med. dent. h.c. A. Knappwost, Dr. rer. nat. E. Gura, Dipl.-Chem. D. Fuhrmann, Dr. med. dent. Dr. rer. nat. A. Enginaley, Institut für Physikalische Chemie der Universität Hamburg, Laufgraben 24, 2000 Hamburg 13

Hinweis auf eine überkommene Literaturstelle: L. Lewin (1962) ist eine unveränderte Neuauflage eines Buchs von 1928; dessen Ergebnisse können nicht kommentarlos übernommen werden. Lewin wird in der Dissertation von Bauer, dieser in der Einleitung im „Gutachten“ zitiert. Seine Erfahrungen mit Kupferamalgam dürfen nicht auf die Non-Gamma-2-Amalgame übertragen werden.

Auszug aus

Gifte und Vergiftungen

Fünfte unveränderte Ausgabe des
Lehrbuchs der Toxikologie

Von
Professor Dr. Louis Lewin

Mit 41 Figuren

und einer farbigen Spektraltafel

KARL F. HAUG VERLAG ULM/DONAU

1962

Vorwort

Seit vielen Jahren ist dieses Werk völlig vergriffen. Andere Arbeitspläne waren zu verwirklichen, ehe ich mich dazu entschließen konnte, an eine Neubearbeitung zu denken. Das Material war mittlerweile auch so überaus stark angewachsen, daß Bedenken in mir wach wurden, ob ich im Stande sein würde, dasselbe zu bewältigen.

Ich überwand die Schwierigkeiten, von der Überzeugung getrieben, daß dieses Werk, in dem zuerst Gifte der gesamten Welt behandelt worden sind, und das auch durch die französische, von Gabriel Pouchet besorgte, Ausgabe die weiteste Verbreitung in der Welt gefunden hat, nicht aufhören dürfe.

Es ist zwar seit Jahren mehr oder minder skrupellos geplündert und z.T. so schamlos abgeschrieben worden, daß die Dreistigkeit dieser Plagiatoren ein Fernstehender nicht für möglich halten würde.

Die Ergebnisse einer Lebensarbeit: Fragen über die Wirkungsenergien vieler Stoffe, haben in diesem Werke ebenso einen Platz gefunden wie die Erforschungsergebnisse der tropischen Pflanzenwelt, für die mir das Material von Freunden oder Regierungen in Ostasien, Afrika, Amerika und Australien zugeing, oder Erfahrungen über Vergiftungen durch chemische Stoffe, die mir als Gutachter für Gerichte, wie z. B. für das Reichsversicherungsamt, unterbreitet wurden, - alles dieses fand in dem Buche seine Stelle und gaben ihm seine besondere Signatur.

Gar manche hier zuerst formulierte Probleme sind von Anderen bearbeitet worden und haben zu Fortschritten in der Erkenntnis geführt. Es gibt deren noch viele weitere, die der Bearbeiter harren. Hunderte von Themen habe ich hier als solche gekennzeichnet, und vieler Arbeit wird es bedürfen, um sie ihrer Lösung entgegenzuführen. Zumal die Wirkungswunder der Pflanzenwelt sind unübersehbar und unerschöpflich. Hier muß noch intensive Arbeitsleistung für das tiefere Erkennen einsetzen. Die Wege dazu sind in diesem Werke gekennzeichnet.

Berlin, im Mai 1928

Lewin.

Seite 251

Quecksilber.

Quecksilber besitzt eine hohe toxische Energie, die sich oft auch bei seiner arzneilichen Verwendung in unliebsamer Weise bemerkbar macht. Dies gilt sowohl für das Metall selbst als auch für irgendeine Zubereitung aus ihm oder irgendeine seiner chemischen Verbindungen. In jeder Form ist es ein eigenartiger, gewebes- und lebensfeindlicher Stoff, sobald die von ihm wirkende Masse gewisse Grenzen überschritten hat. Tiere und Pflanzen werden dadurch in ihrem Bestande und in ihrem Leben gefährdet.

Die Entstehung der akuten Vergiftung.

Sie kommt vor zum Mord kleiner Kinder, meist unehelicher, mit Kalomel oder Sublimat. Wegen der Ähnlichkeit mit akutem Brechdurchfall kann sie hier schwer erkennbar werden. Ein Vater vergiftete wiederholt sein Kind mit Kalomel, um das Lebensversicherungskapital zu erhalten. Bei einem Kinde von sieben Tagen wurde Sublimat in Milch gegeben.

Der Tod erfolgte erst nach 30 Stunden. Auch sonst ist dieser Zweck zu erfüllen versucht worden. Schon aus der Mitte des 15. Jahrhunderts wird von einem Mordversuche an einem Weibe berichtet, dem man Sublimat

in einer Brühe reichte. Sie merkte den unangenehmen Geschmack, erbrach und wurde gerettet¹). Aus der gleichen Zeit berichtet Benvenuto Cellini über eine solche Vergiftung, die ihn selbst betroffen hat. Sie verlief mit den typischen Symptomen: Schmerzen im Magen, Erbrechen und blutigen Stühlen. Man hatte ihm Sublimat mit der Mahlzeit beigebracht⁵). Das Leiden hielt über ein Jahr an. In neuester Zeit verurteilte das Essener Schwurgericht einen jungen Menschen zum Tode, weil er seine Eltern nacheinander mit Sublimat vergiftet hat, das ihm ohne Giftschein von einem Drogisten verkauft worden war, und das Schwurgericht München eine Frau zu Zuchthaus, weil sie in die ihrem Manne gereichten Speisen und Getränke fortgesetzt Sublimat getan hat. Einer Trinkerin brachte man Sublimat gewaltsam in Schnaps bei, so daß der nach vier Stunden eingetretene Tod auf Alkohol bezogen wurde²). Zum Giftmorde, bzw. Giftmordversuch diente gelegentlich auch Zyanquecksilber oder Quecksilberamidchlorid u. a. m. Als Beibringungsort des Giftes, z. B. des Sublimats, diente wiederholt die Scheide. So wurden Weiber zielgemäß auch tödlich vergiftet. Ein Mädchen starb dadurch nach 13 Tagen³). Mit metallischem Quecksilber wurden gleichfalls öfters Mordversuche unternommen. Eine einmalige Eingießung z. B. in ein Ohr kann keinen Schaden stiften, wohl aber die wiederholte innerliche Beibringung kleiner Mengen bei Kindern. Ein solches freilich vorher schon krankes, zehn Wochen altes, starb nach etwa fünf Wochen. Drei Tage nach der Beibringung fanden sich in den Windeln Quecksilberkügelchen, und an Symptomen: wässrige grüne Stühle mit Quecksilber, apthöse Geschwüre im Munde und Fieber.

Die Möglichkeit der Vergiftung eines Brunnens durch absichtlich hineingeschüttetes Quecksilber halte ich für gegeben.

Selbstmorde mit Quecksilberverbindungen sind zeitweilig unverständlich häufig zustande gekommen. Ich weiß von über 300 solcher Vorkommnisse, denen am häufigsten Sublimat zugrunde lag, und die eine Mortalität von mehr als 80 Prozent aufwiesen. Von 1897-1905 kamen in Deutschland, soweit dies amtlich gemeldet wurde, 101 Vergiftungen nur durch Sublimatpastillen vor, von denen 92 absichtliche und neun durch Zufall entstandene waren. Den Tod erlitten dadurch 58 dieser Menschen. Das weibliche Geschlecht überwog bei den Selbstmorden mit Sublimat das männliche. Die Nachkriegszeit ließ diese Zahlen ungeheuerlich ansteigen. Allein in Preußen starben durch Selbstmord mit Sublimat:

Im Jahre:	1919	1920	1921	1922
Menschen:	72	77	53	44

während in dieser Zeit nur ein Mord durch Sublimat vorkam.

Zum Selbstmord dienten auch Zyanquecksilber, oder rotes Quecksilberoxyd, Quecksilbernitrat usw.⁴).

1) Amatus Lusitanus, Cent. quarta, Curat. LII.

2) Howard. Boston med. and surgie. Journ. 1924.

3) Ponzio. Jahresb. f. die ges. Medizin, 1906. - L. Lewin. Gifte in der Weltgeschichte, 1920.

4) Moos Arch. f. path. Anat. 1864 (0.12 Zyanquecksilber in Bier mit Wiederherstellung). - Nicholson, Brit. med. Journ. 1896 (rotes Quecksilberoxyd). - Vogel. Charité-Annalen (Zyanquecksilber). - Lottmann, Ther. Monatshefte 1901 (Quecksilberoxyanat).

5) Möglicherweise handelte es sich dabei um Arsenik, das auch wohl als Sublimat bezeichnet wurde.

Medizinale Vergiftungen, vor allem mit Sublimat, die infolge der unglückseligen auf falschen Versuchen von Koch beruhenden Empfehlung einer Lösung von 1:1000 als Desinfektionsmittel und Antiseptikum zustande kamen und kommen, zählen nach Tausenden. Dabei sah man schlimmste Vergiftungsformen, wie sie nur aus den Zeiten unsinnigster Verwendung des Metalls gegen Syphilis in vergangenen Jahrhunderten berichtet worden sind. Schon das Einpinseln von Papeln mit einer stärkeren Sublimatlösung führte einmal den Tod herbei. Nach 22 Sublimatbädern bildeten sich schwere Quecksilbersymptome heraus, desgleichen durch das Einbringen einer Sublimatlösung in einen Zahn zwecks Desinfektion¹⁾, oder durch einen Einlauf von Sublimat (1:1000) in den Mastdarm, oder die Spülung der weiblichen Genitalien mit Lösungen von 1:1000 bis 1:5000, oder ihre Verwendung für Wunden oder durch die subkutane Einspritzung unlöslicher Quecksilberpräparate, z. B. von Oleum cinereum oder Kalomel als Depot, aus dem der Körper schöpfen soll. Tödliche Vergiftungen sind aus solchen Veranlassungen wiederholt vorgekommen. Elementarste Kenntnisse ließ der vermissen, der 8 ccm einer 2prozentigen Sublimatlösung einem Kranken intravenös beibrachte. Dadurch entstand nach 14 Tagen eine Paraplegie. Betroffen waren zumeist die oberen Gliedmaßen. Bei zwei Mädchen wurde der Körper gegen Krätze mit einer Sublimatsalbe eingerieben. Nach den typischen Quecksilbersymptomen starb die eine nach 4 ½, die andere nach sechs Tagen²⁾. Akute, auch tödliche Vergiftung schufen ferner zu große Kalomeldosen³⁾, oder Einreibungen von zuviel grauer Salbe. Eine aus 50 g Quecksilber hergestellte Salbe wurde von einem Vater an seiner ganzen aus elf Mitgliedern bestehenden Familie gegen Flöhe verrieben. Alle erkrankten nach etwa 24 Stunden an Kolik, Diarrhöe, Stomatitis. Die beiden jüngsten Kinder starben. Hier wirkte, da alle nur in einer Stube wohnten, wohl auch der von den Leibern emanierte Quecksilberdampf mit. Aber auch kleinere Mengen bis herunter zu 2 g riefen nicht selten bei besonderer Empfindlichkeit schwere und evtl. tödliche Vergiftung hervor⁴⁾.

Für den Abtreibungszweck kamen metallisches Quecksilber⁵⁾ oder Quecksilberverbindung erfolgreich⁶⁾, oder mit tödlichem Ende der Mutter zur Verwendung. Es gibt indessen auch Fälle, in denen selbst

1) Klamann, Allgem. med. Centralzeit. 1889.

2) Anderseck u. Hamberger, Vierteljahrscr. f. gor. Mediz. 1864, S. 137.

3) Schroen, Zeitschr. f. Medizinalbeamte 1909, S. 218. - Leutert, Über die anatom. Veränderungen durch Quecksilberintoxikation 1895. - Holmgreen, Schmidts Jahrb., Bd. 262, S. 101. - Scheldt, Inaugur.-Dissert. 1899. Adam, ebensol. 1892. - Sury-Binz, Vierteljahrscr. f. ger. Mediz., Bd. 34. Ellmer, Therap. Gazette 1910. - Sinhuber, Charité-Annalen 1906. Münch. med. Wochenschr. 1908, S. 508. - Gaucher, Société des hôp. de Paris, 1900. - Runeberg, Deutsche med. Wochenschr. 1889, u. a. m.

4) L. Lewin, Die Nebenwirkungen der Arzneimittel, 8. Aufl. Dort habe ich das gesamte Material kritisch verarbeitet und es dadurch den Abschreibern bequem gemacht.

5) L. Lewin, Berlin. klin. Wochenschr. 1899, S. 276. Litauerinnen nahmen bis 9g Quecksilber, mit Schmalz oder grüner Seife verrieben. Siehe auch: L. Lewin, Die Fruchtabtreibung, 4. Aufl., 1925.

6) Pfaff, Mitteilungen 1885, III, S. 73.

pfundweise genommenes Quecksilber den Abort nicht herbeiführte und auch ein solcher, bei dem eine in die Vagina eingeführte Sublimatpastille, die nach acht Stunden, zerfallen, aus ihr entfernt worden war, den Tod veranlaßte¹⁾. Ein Weib, das sich eine solche Pastille einbrachte und außerdem noch eine heiße Sublimatscheidenausspülung, starb nach 28 Tagen²⁾. Bei der Syphilisbehandlung Schwangerer kam es³⁾ häufiger zu vorzeitigen Geburten. Für die Konzeptionsverhütung oder um einer Ansteckung vorzubeugen⁴⁾, hat die Einbringung von Sublimat in die Scheide vergiftet und getötet.

Fahrlässigkeit bzw. Unkenntnis über die Giftwirkung von Quecksilberpräparaten war oft die Quelle für Vergiftungen. So gab der Verwalter einer Hausapotheke einer Handelsgesellschaft einem Angestellten, der sich nicht wohl fühlte, eine Sublimatpastille, die den Tod herbei führte. Ein Sanitätsgefreiter benutzte zu beim Durchsehen seines Tees eine dicke Schicht Sublimatmull. Er erkrankte lebensgefährlich, wurde aber gerettet. Durch Verwechslung wurde Sublimat, das äußerlich verwendet werden sollte, innerlich gegeben, oder wiederholt Sublimat statt Kalomel in das Auge gebracht, wodurch dies verloren ging, oder es wurde eine 1 pro mille Sublimatlösung zum rektalen Einlauf statt essigsaurer Tonerde benutzt⁵⁾. So wurden ferner mit Sublimat verwechselt: Chloralhydrat oder Bromsalz, oder salzsaures Morphin, oder in einer Apotheke Antipyrin, oder Kalomel. Eine sogenannte Pharaoschlange, die Schwefelzyanquecksilber enthielt, wurde statt eines Bonbons genommen⁶⁾. Ein Mann verschluckte in einer Tasse warmen Wassers einen halben Teelöffel Sublimat statt Brechweinstein. Statt mit einem Liniment rieb eine Pflegerin die Brust und den Rücken einer Kranken 4 - 5 Minuten lang mit einer Lösung von salpetersaurem Quecksilber ein, was den Tod zur Folge hatte⁷⁾. Gelbes und rotes Quecksilberoxyd, die aus Versehen genommen worden waren, riefen Erbrechen, Diarrhöe, Speichelfluß, Wadenkrämpfe usw. hervor, und Quecksilberamidchlorid statt Magnesia tötete nach sieben Tagen

Der Zufall spielt gleichfalls eine Rolle für diese Vergiftung. Auf dem Segelschiff "Triumph", auf dem sich 200 Menschen und Tiere befanden, erfolgte eine Massenvergiftung durch Zerreißen von Ledersäcken, in denen Quecksilber transportiert wurde. Das Schlafen in Betten, die einige Wochen vorher zum Vernichten von Wanzen mit Quecksilber ausgeräuchert worden waren, vergiftete 45 Kranke. Auch die Desinfektion von Gegenständen und Räumen hat wiederholt akute Vergiftung erzeugt, ebenso die noch in unserer Zeit gemachte ungeheuerliche Räucherung mit Zinnober, deren schlechte Folgen schon 1651 beschrieben worden sind. Zinnober, der

1) Michel u. Barthélemy, Correspondenzbl. f. schweiz. Ärzte, 1908.

2) Magid, Zentralbl. f. Gynäkologie 1926.

3) Thoret, Münch. med. Wochenschr. 1923, S. 569. Einführung einer Sublimatpastille von 0.5 g. Trotz Verätzung der Vagina wurde der Koitus ausgeführt. Tod am 7. Tage.

4) Demuth, Schmidts Jahrb., Bd. 249.

5) Huber, Zeitschr. f. klin. Medizin 1888.

6) Brit. med. Journ. 1885, 11, p. 873. – van de Moer, Tijdschr. voor Pharmac. 1896.

7) Kerner, Medic. Annalen I, S. 835.

8) Vidal, Gaz. des hôpit. 1864, Juillet.

und in roten Wachsstöcken zu 0,98 Prozent entsprechend 0,845 Prozent metallischem Quecksilber gefunden wurde, läßt beim Brennen des Wachsstockes Quecksilber frei werden, ebenso wie der in Siegellacken befindliche. Durch einen Zufall wurden in einem Krankenhaus neun Menschen dadurch vergiftet, daß bei der Dampfheizung ein Druckreduktionsventil, das in Quecksilber tauchte, in der Weise defekt geworden war, daß der Dampf durch das Quecksilber hindurch in die Luftzuleitungsschächte und somit mit Quecksilber in die Krankenzimmer gelangte. Zwei Kinder starben¹⁾.

Als Beizmittel für Getreide wird eine 20prozentige Mischung von **Chlorphenolquecksilber** mit Ätzkali und Soda gebraucht, eine außerordentlich giftige Substanz, die in Preußen nicht unter die Giftordnung fällt, weil Gerichte - ungleich der Auffassung der bayerischen Regierung, - dieses "U p s u l u n" genannte Produkt unglaublicherweise nicht als Quecksilberpräparat, sondern als Zubereitung einer Quecksilberverbindung ansehen. Tiere, die mit Upsulun vergifteten Weizen gefressen hatten, wurden schwer vergiftet.

Die Entstehung der chronischen Vergiftung.

Sehr häufig erkrankten Menschen durch eine täglich erkannte, oder nicht erkannte Aufnahme von Quecksilber in irgendeiner Form. Kein quecksilberhaltiges Präparat und kein Verwendungszweck eines solchen schließen die Verursachung von Leiden aus. So können Menschen erkranken, die Quecksilber für therapeutische Zwecke lange an und in ihren Körper auf irgendeine Weise und in irgendeiner Form haben bringen lassen müssen.

Aus Amalgamplomben, zumal aus Kupferamalgamplomben kann sich das Metall in die Mundhöhle hinein verflüchtigen, bzw. in irgendeiner Umwandlungsform von der Zahnhöhle aus in die Säftebahnen aufgenommen werden und eine chronische Vergiftung erzeugen, die sich, abgesehen von örtlichen Veränderungen, im Munde durch die verschiedensten Organstörungen, besonders durch Ausfallssymptome von normalen Gehirn- und Nervenfunktionen darstellt. Nicht immer gehört zum Zustandekommen solcher Störungen eine besondere Empfindlichkeit für Quecksilber. Ich habe dies schon seit Beginn dieses Jahrhunderts nicht nur in meinen Vorlesungen gelehrt, sondern die Konsequenzen dieser Erkenntnis an solche Plomben tragenden Menschen betätigt, die sich an mich wegen dunkler, nervöser Krankheitssymptome gewendet haben. Ich ließ stets solche Plomben entfernen und erzielte dadurch Heilungen, sogar an Professoren²⁾. Außer mir haben auch andere z. B. Speichelfluß, Geschwüre im Munde, Fötor ex ore, Diarrhöen auch mit Blut, Fieber, Abgeschlagenheit, Abmagerung, Schwäche u. a. m. bei Trägern von Amalgamplomben, zumal aus Kupferamalgam, gesehen. Bei einer quecksilberempfindlichen Person, der am zweiten linken unteren Backzahn eine solche Plombe eingetan worden war, entstanden Störungen, die den Charakter der akuten trugen. Nach etwa 30 Stunden bestanden entzündliche Reizfolgen im Munde: Schwellung von Lippen und Zunge, des exsudativ belegten Gaumensegels, Speichelfluss, übelriechender Atem, Dyspnoe, ein scharlachartiger Ausschlag am Körper und Diarrhöen.

1) Bing. Arch. f. Hygiene. Bd. 46, 2.

2) Prof. Stock wurde durch mich über diese Fragen aufgeklärt und gesund.

Auch der für die Herstellung künstlicher Gebisse verwendete, durch Zinnober (30 Prozent) rot gefärbte Kautschuk kann, wie schon vor Jahrzehnten angegeben wurde, im Laufe der Zeit Giftwirkungen erzeugen. Menschen, die zu kosmetischen Zwecken Quecksilberpräparate gebrauchen, sind der Gefahr einer chronischen Vergiftung ausgesetzt. Eine solche erlitt ein Weib, das sechs Jahre lang eine Salbe aus weißem Präzipitat gegen Sommersprossen benutzt und sich dadurch täglich etwa 0,17 g Quecksilber einverleibt hatte¹⁾. Eine andere, die für den gleichen Zweck einige Wochen lang "Siemerlings Kosmetikum" eingerieben hatte, verlor Haare und Zähne, bekam Speichelfluß u. a. m.

Bedeutungsvoller sind die gewerblichen Vergiftungen von Menschen durch Quecksilber. So bleibt in Quecksilberbergwerken und Hütten²⁾ nur selten ein Arbeiter von Quecksilberwirkungen verschont. Der tägliche Aufenthalt in einer Quecksilberatmosphäre, die nur 2 mg Quecksilber auf 3 cbm Luft enthält, kann schon nach zwei bis drei Monaten Vergiftung zeitigen. Dies ist besonders für Spiegelbelegereien³⁾ zu berücksichtigen. Schon aus dem Jahre 1717 wird von den venetianischen Spiegelbelegern gesagt: "Qui Venetiis speculis operantur apoplexiae maxime obnoxii sunt." Noch weiteres Schlimmes als "Apoplexie" kann entstehen. Es erkrankten noch 1885 von 160 Spiegelbelegern in Fürth 100, also 60,6 Prozent mit 54,6 Krankheitstagen pro Kopf und Jahr an Merkuralismus. Es ist später in dieser Beziehung viel besser geworden. Es gehören ferner hierher die Goldarbeiter, von denen es vor 200 Jahren hieß: "Wenn sie Gefäße vergolden, werden sie so von Quecksilberdämpfen ergriffen, daß schließlich der Hals und die Hände zittern und die Beine schwanken." Merkuralismus kann ferner in elektrotechnischen, physikalischen und chemischen Instituten entstehen. Ich habe in einem solchen so unglaubliche Zustände gesehen, daß man die Unwissenheit über Wirkung von Quecksilber, das in kleinen und großen Räumen am Boden unter dem Linoleum, unter den Scheuerleisten, auf Tischen, an Apparaturen usw. lag, tief bedauern mußte. Fast alle dort Arbeitenden waren quecksilberkrank. Dies kommt auch vor bei Herstellern von Quecksilberpräparaten, bei deren nachlässiger Verwendung für praktische Zwecke, bei Verfertigern von Barometern und Thermometern bei Arbeitern und Arbeiterinnen, die Glühlampen mittels Quecksilberluftpumpe luftleer machen, auch bei solchen, die elektrische Meßapparate herstellen, auch in Fabriken von Quecksilberdampfurnen, bei der Beschäftigung an elektrischen Widerstandsöfen mit Quecksilberkontakten, wo es bei höheren Temperaturen zur Bildung von Quecksilberdämpfen und durch diese zu schweren Vergiftungen kommen kann, bei Arbeitern in Zündhütchenfabriken, Filtrieren und Ausdrücken des Knallquecksilbers und Mengen desselben mit Kaliumchlorat, und auch bei Menschen, die in Schießsälen den Dampf aus Knallquecksilber enthaltenden Patronen einatmen. Zwei solcher, die sich in einem Schießraum während dreier Tage täglich

1) Deutsche med. Wochenschr. 1923, Nr. 31.

2) Gomez. Les mines de mercure d'Almades, Journ. d'hyg. 1888 (Zinnoberstaub).

3) Kussmaul. Der konstitutionelle Merkuralismus 1861. - Wollner, Münch. med. Wochenschr. 1891, Nr. 15. - Schönkank, Die Fürther Spiegelbeleger . . . 1888.

12 Stunden aufgehalten hatten, bekamen Stomatitis und andere Symptome. Ein Mann, der jeden Abend den Dampf von 700 bis 800 Schüssen in unmittelbarer Nähe einatmete, bekam nach einem Monat Schwachsichtigkeit, Kopfschmerzen, Schmerzen in der Kinnlade, Speichelfluß, üblen Geruch aus dem Munde, verändertes Zahnfleisch und nach weiteren vierzehn Tagen Wadenkrämpfe und Zittern der Glieder und am Rumpfe. Quecksilberkrank wurde ein Mann, der täglich mehrere Stunden in einem Raum war, in dem Kupferamalgame für Zahnplomben gemacht wurde. Fünf Monate lang bestanden nervöse Symptome, Zittern und Schwäche in den Gliedmaßen. Im Urin war Quecksilber¹⁾. Ebenso können Haarfärber für Hüte, die mit Quecksilbernitrat arbeiten, erkranken. In den präparierten Haaren fanden sich nach einer neuen Untersuchung 2,41 Prozent Quecksilber, nach drei Monaten Lagerung 1,88 Prozent und in den fertigen Hüten 0,85 Prozent. Ich habe in einem Südtiroler Ort Haarfärber gesehen, die Zähne und Kopfhare verloren hatten und an Stomatitis litten²⁾. Auch in der Filzhutfabrikation fand man solche Erkrankungen³⁾, ebenso bei Färbern von anderen Waren, ferner bei Bronzierern, Damaszierern von Stahl und Eisen, bei Gürtlern, bei dem Zeugdruck als Reserve, bei dem Imprägnieren von Herbarien mit Sublimat, bei dem Einbalsamieren von Leichen, bei anatomischen Präparatoren, die für bestimmte Zwecke Sublimat verwenden, bei Apothekern, die graue Salbe bereiten, bei Ärzten, die Sublimat zur Händedesinfektion benutzen, bei Heilgehilfen, die graue Salbe bei Syphilitikern einreiben, bei Arbeitern, die quecksilberhaltige Saatbeizmittel herstellen (Upsulun usw.), bei Photographen und bei Arbeitern, die Holz mit Sublimat imprägnieren. Einer Vergiftungsgefahr sind auch Menschen in ihren Wohnungen, z. B. durch Quecksilberdämpfe aus schlechtgewordenen Spiegeln, ausgesetzt. Eine Familie litt jahrelang an chronischen Vergiftungssymptomen, bis endlich die von einer Desinfektion her quecksilberhaltig gewordenen Tapeten gewechselt wurden⁴⁾. Gefährdet sind auch solche, die prophylaktisch gegen Ungeziefer metallisches Quecksilber bei sich tragen oder medikamentös zu lange mit diesem Mittel behandelt werden. Einer meiner Schüler teilte mir mit, daß die Litauer in der Nähe von Tilsit und auch die Russen von jenseits der Grenze sich aus der Apotheke am Sonnabend metallisches Quecksilber kaufen, das für diesen Zweck in Federposen bereitgehalten wird. Sie verschlucken dasselbe. Schon Kinder sollen mit dem Gebrauche beginnen. Man steigt allmählich mit den Dosen.

1) Meinertz, Medizin. Klinik, 1910, Nr. 23. 2)

2) Zum Einreiben von 100 Hasenfellen sind etwa 4 Liter verdünnter Beize (1 : 5 bis 1 : 7) erforderlich, so daß auf das einzelne Fell mehr als 1,5 g Quecksilber entfällt.

3) Heuke. 4. Sektion des internat. Kongresses für Hygiene, Brüssel 1903. - Heuke, Die Gefahr der Quecksilbervergiftung in Hutstoff und Hutfabriken. Quecksilber wurde in gefachten und gefilzten Hüten, in dem Staub und Kehrlicht der Arbeitsräume usw. gefunden. Bei den mit dem Beizen der Felle beschäftigten Arbeitern kommt es durch die Salpetersäure zu Zahnbeschädigungen bzw. Zahnausfallen. Unter 30 war dies bei 20 der Fall. Adler, Medical News, 18, 91, p. 186.

4) Mörrner, Zeitschr. f. Hygiene 1898, Bd. 2. - Bertucelli, ibid. Bd. 42, leugnet die Gefährdungsmöglichkeit falls eine Sublimatlösung von 10 : 1000 genommen worden war (?)

Von vergiftenden Quecksilberpräparaten kommen in Frage: Das metallische Quecksilber, bis zu 500 g innerlich genommen, geht mit dem Kot ab, und äußert gelegentlich Durchfall und Stomatitis, ausnahmsweise auch schwerere und selbst tödliche Symptome. Aus alter Zeit wird berichtet, daß Frauen zum Zwecke des Aborts pfundweise ohne Schaden Quecksilber genommen hätten. Markgraf Georg von Brandenburg trank, von Durst gepeinigt, in angerauschtem Zustande eine Flasche mit Quecksilber ohne Schaden aus. In Knochenhöhlen oder in die Gefäße gebrachtes Quecksilber kann sich an entfernteren Stellen, z. B. in den Lungen, einkapseln¹⁾. Eine besondere Empfindlichkeit veranlaßte in einem Falle, nach dem Einnehmen von fünf Pillen zu 0,06 g Quecksilber (Massa pilul. Hydrargyri) in drei Tagen heftige Entzündung und Ulzeration am harten Gaumen, Destruktion der Zunge usw., Asthenie und den Tod²⁾.

Quecksilberdampf. Eine Frau starb, die den Dampf von 2,4 g auf glühendes Eisen geschütteten Quecksilbers einatmete³⁾. Auch die äußerliche oder subkutane Anwendung des mit Fett verriebenen Quecksilbers (graue Salbe) oder des Oleum cinereum (subkutan)⁴⁾ führte bei Tieren und Menschen zu Vergiftungen. Schafe und Kühe wurden öfter durch Einreibung von grauer Salbe vergiftet. Ein Hund, der von dieser 170 g verschluckt hatte, genas, es fielen ihm aber während einiger Tage die Haare aus. Fünf Kühe, bei denen 60 g einer 20prozentigen Lösung eingerieben worden waren, wurden quecksilberkrank und zwei von ihnen starben. Ungemein häufig sind Vergiftungen mit grauer Salbe bei Menschen, die zu große oder individuell unpassende Mengen verschrieben bekommen haben⁵⁾. So starb z. B. eine Frau nach 24 Einreibungen von je 3 g, nachdem sich, wie üblich, Fieber, eingestellt hatte⁶⁾. Auch nach weniger kann dies eintreten, so nach Gesamtverbrauch von nur 10-15 g. Tötung veranlaßten vom grauen Öl 21 Einspritzungen innerhalb zweier Monate. Manche der dadurch Gestorbenen wiesen neben Stomatitis usw. eine Lungenembolie auf.

Quecksilberchlorür (HgCl, Kalomel). Die kleinste toxische Dosis nach dem Einnehmen betrug bisher 0,05-0,01 g, die tödlichen 0,3-4,8-6 g. Die Zeiten bis zum Erscheinen der Vergiftungssymptome und dem Eintreten des Todes stehen nicht in einem Verhältnis zu der Höhe der Dosis. Der letztere erfolgte mehrmals nach Sublimat schon nach einer halben Stunde, durch 0,4 g nach drei Wochen, nach elfmaligem halbstündlichem Einnehmen von 0,06 g stellten sich keine Abführwirkung, aber Schwäche, Fieber ein und in den nächsten Tagen der Tod. Nachdem in drei Tagen achtmal je 0,2 g verschluckt worden waren, kam nach zwei Tagen Gingivitis und am 24. Tage der Tod⁷⁾. Statt 0,05 g enthielten einige gegen Gallensteinkolik gebrauchte Kalomelpulv. 0,098 g. Es entstand Vergiftung⁸⁾. Das Einnehmen von 2,7 g innerhalb 32 Stunden in Oblaten-

1) Claude Bernard, Journ. de Pharm. et de Chimie 1849, p. 150.

2) Sillard, Brit. med. Journ. 1876, 17. June, p. 750.

3) Jahresber. üb. d. ges. Medizin, 1877, 1, S. 401.

4) Klien, Deutsche med. Wochenschr. 1893, S. 745, mit pathol.-anatom. Angaben.

5) L. Lewin. Die Nebenwirk. der Arzneimittel, 3. Aufl., S. 266.

6) Deutsche med. Wochenschr. 1908, Nr. 49.

7) Sinnhuber, Charité-Annalen 1906.

8) Schroen, Zeitschr. f. Medizinalbeamte 1909, S. 218.

kapseln von 0,4 bis 0,5 g schuf blutige Stühle, Herzschwäche und den Tod am dritten Tage. Nach Verschlucken eines Teelöffels voll versehentlich in der Apotheke gegebenen Kalomels starb ein Mann 14 Tage später. Auch nach großen Dosen kann Wiederherstellung erfolgen, z. B. nach in acht Stunden genommenen drei Dosen von je 2 g. Als unheilvoll hat sich wiederholt die subkutane oder intramuskuläre Einspritzung von Kalomel erwiesen. So erfolgte der Tod nach drei Injektionen von je 0,05 g in Abständen von fünf Tagen oder nach Einspritzung von je 0,1 g in 21 Tagen, wonach Zahnfleischulcerationen, Veränderungen der roten Blutkörperchen in Form und Größe, Kolitis, Koma sich einstellten und nach langer Zeit sich noch Quecksilber an den Einspritzungsstellen fand¹⁾, ferner durch 0,35 g Kalomel-Vasenol nach zwei Wochen unter schwerer Kolitis, oder durch im ganzen 0,7 g Kalomel-Vasenol (10 Prozent). Hier setzten Diarrhöen nach der vierten Einspritzung ein, und der Tod kam plötzlich nach Darmblutungen²⁾.

Das Quecksilberoxyd (HgO) bedingte zu 0,5 - 0,8 g Intoxikation, zu 1 - 1,5 g den Tod, der durch 2 g mit 30 g Essigsäure nach 17 Stunden³⁾ oder durch 30 g nach 48 Stunden erfolgte. Genesung sah man nach ca. 1,8 g, resp. nach 10 g gelbem oder 3,5 g rotem Quecksilberoxyd, die mit Milch verschluckt worden waren, eintreten. Nach drei Minuten war Erbrechen und nach 15 Minuten Diarrhöe erschienen. Dazu waren Wadenkrämpfe, Speichelfluß u. a. m. gekommen⁴⁾. Eine Schwangere, die aus Versehen eine Messerspitze voll davon genommen hatte, genas trotz schlimmster Symptome und gebar zur richtigen Zeit. Schwarzes Quecksilberoxydul (Lotio Hydrargyri nigra), mit dem acht Tage lang ein Bein und Armekzem behandelt worden war, veranlaßte Speichelfluß⁵⁾. **Quecksilbersulfid**. Ein Chemiker verschluckte aus Verzweiflung eine Tablette hiervon und starb, obschon der Magen sofort ausgepumpt worden war, nach zehn Tagen. **Quecksilberamidchlorid** (NH₂HgCl, weißes Präzipitat) tötete zu 8 g einen Erwachsenen nach sieben Tagen. Nach 1,2, 2,4 und 6 g wurde Wiederherstellung beobachtet. **Mercurinitrat**, Hg(NO₃)₂, tötete zu 1,5 g in elf Tagen⁶⁾. Die Einspritzung eines Eßlöffels voll Quecksilbernitratlösung (Liquor Hydrargyri nitrici) in die Scheide in abortiver Absicht, veranlaßte: Erbrechen, blutige Stühle, Schmerzen, Tod im Kollaps. Vom **Mercurisulfat** (HgSO₄) wirkten 3,6 g in einer Woche tödlich. Giftwirkungen können auch die beim Verbrennen der sog. Pharaoschlangen (Quecksilberschwefelcyanür) entstehenden Quecksilberdämpfe erzeugen. Eine in Heilung übergegangene Vergiftung ereignete sich auch mit diesem Stoff, der aus Versehen zu ca. 0,4 g eingeführt worden war. Zyanquecksilber [Hg(CN)₂], vergiftete zu 0,12 g schwer und tötete zu 0,6-1,2 g⁷⁾. Eine Frau bekam am ersten Tage 0,01 g, am übernächsten 0,015 g und zwei Tage darauf wieder

1) Runeberg, Deutsche med. Wochenschr. 1888, Nr. 12.

2) Bartsch, Therap. Monatshefte, 1908.

3) Nicholson, Brit. med. Journ. 1896, I, p. 19.

4) Lee, Brit. med. Journ. 1889, II, p. 719.

5) Walker, Brit. med. Journ. 1891, II, 1147.

6) Prévost, Revue med. de la Suisse rom. 1882, p. 553, u. 1883, Nr. 1.

7) Moos, Arch. f. path. Anat., Bd. XXXI, 1864. – Ollivier, Arch. génér. de Médec., IX, p. 99.

0,015 g, also im ganzen 0,04 g. Nach der zweiten Dosis war schon Stomatitis entstanden. Es folgten nach der dritten Dosis Koliken, Darmblutungen, Kollaps und Tod¹⁾. Im Sprechzimmer eines Arztes starb eine Frau, die vorher schon sieben intravenöse Injektionen von Quecksilberzyanid vertragen hatte, vier Minuten nach der achten, ebensolchen Beibringung. Quecksilberzyanid scheint auch als sogen. "Bändiger" gekauft und verwendet worden zu sein. **Quecksilberoxyzyanid** (ein Gemisch von diesem) $[Hg(CN)_2 \cdot HgO]$ und Quecksilberzyanid - jetzt in völliger Verkennung des Unwertes in Deutschland offizinell - vergiftete zu 0,02 g (?), subkutan injiziert, und veranlaßte nach elf Tagen den Tod, nachdem Mundentzündung, Anurie, Dysenterie und Nierenentzündung vorausgegangen waren²⁾. Genesung erfolgte nach Einnehmen von 0,5 g, nachdem sich am dritten Tage vollständige Anurie für sechs Tage neben anderen Quecksilbersymptomen eingestellt hatte, im Laufe von vier Wochen³⁾, und sogar nach Verschlucken von 5 g. Es entstanden hier alsbald Erbrechen mit Gewebsfetzen der Magenschleimhaut, Kollaps, Zyanose und andere schwere Symptome⁴⁾. **Quecksilberjodid** (HgJ_2) kann schon zu 0,06 g unangenehme Vergiftung typischen Gepräges erzeugen. **Kaliumquecksilberjodid** vergiftete zu 1,5 g mit Ausgang in Genesung. Versehentlich wurden zwei Pastillen von je 1 g in die Scheide eingeführt. Danach entstanden: Schmerzen, Ödem der Vulva, Benommenheit, Stuhl drang, blutige Stühle, am sechsten Tage auffällige Harnverminderung. Vier Tage später folgten ulzeröse Stomatitis und dann der Tod⁵⁾.

Schwefelquecksilber (Zinnober) soll in reinem Zustande ungiftig sein. Praktisch wurde wiederholt durch lange aufgenommenen Zinnoberstaub in einem Raume, in dem damit gearbeitet wurde, Quecksilbervergiftung erzeugt.

Salizylsaurer Quecksilber, das zu 0,1 g einem kräftigen Mädchen beigebracht worden war, tötete⁶⁾. Solche Ausgänge kamen auch vor nach Einspritzung von 0,2,5 g, 0,35g, bzw. 1,15 g⁷⁾.

Quecksilberchlorid ($HgCl_2$, Sublimat) kann, zu 0,18-0,6 g innerlich genommen, den Tod bei Kindern nach 3-11 Stunden, resp. nach mehreren bis zu 20 Tagen und zu 0,8 g bei Erwachsenen in neun Tagen⁸⁾ herbeiführen. Zwei ein bis eineinviertel Jahre alte Kinder, bei denen überdies noch eine falsche Diagnose auf Syphilis gestellt worden war, bekamen irrtümlich je 0,06 bis 0,07 g Sublimat intramuskular. Beide erkrankten fast augenblicklich und starben nach 13-15 Tagen unter Stomatitis, Kolitis mit Pseudomembranbildung und Follikelschwellung usw.⁹⁾. Als durchschnittliche letale Dosis ist 0,5 g anzusehen. In einem Falle erfolgte der Tod nach

1) Lakaye, Arch. med. belge 1921, T. 73. - L. Lewin, Die Nebenwirkungen . . . 3. Aufl., S. 824.

2) Merkel, Vierteljahrsh. f. ger. Medizin 1914.

3) Axler, Monatsh. f. pr. Dermatologie, Bd. 46.

4) v. Jacksch, D. med. Wochenschr. 1901.

5) Liegner, Monatsh. f. Geburtshilfe, 1926, Bd. 72.

6) Homberger, Zeitschr. f. pr. Ärzte 1900.

7) Neubeck, Dermatol. Zeitschr. 1903, Bd. 9. - Bartsch, Münch. med. Wochenschr. 1907.

8) Barthélemy, Annal. d'hygiène publ. et méd. legale. 1880, p. 837.

9) Rosenbaum, Fortschr. der Medizin 1921.

8-12 g Sublimat nach vier oder erst am 19. Tage, und Genesung noch nach Verschlucken von 0,2 g durch ein dreijähriges Kind nach Gastroenteritis und Koma, nach 0,7 g, 2 g Sublimat als Pulver¹⁾, oder 2,5 g in Lösung, wiederholt nach 5 g. Opiumesser sollen Sublimat bis zu 1,8 g pro die genießen können²⁾. Für eine Kuh erwies sich 0,5 subkutan injiziertes Sublimat als tödlich. Die äußerliche Anwendung des Sublimats (gegen Krätze, Grind usw.) kann ebenfalls Vergiftung herbeiführen. Zwei Mägden, denen Sublimatsalbe gegen Krätze in die Oberschenkel eingerieben wurde, starben viereinhalb, resp. sechs Tage nach der Einreibung, und ebenso Kinder und Erwachsene, denen man solche Salben 7-10 : 30,0 auf den Kopf einrieb. Ein Kind, dem eine alkoholische Sublimatlösung gegen Herpes tonsurans aufgepinselt worden war³⁾, starb nach fünf Tagen, und ein anderes, nachdem ihm aus Versehen statt Streupulver Sublimat auf einen wunden Oberschenkel gebracht war, trotz sofortiger Entfernung alles sichtbaren Giftes am 15. Tage. Schwere Vergiftung, aber Wiederherstellung sah man nach Überrieseln einer Wunde mit einer Lösung von 0,5 1000 Wasser⁴⁾. Auch Lösungen von 1 : 3000 und selbst 1 : 5000 haben, wie schon angeführt wurde, in der chirurgischen und geburtshilflichen Praxis Schaden gestiftet oder den Tod veranlaßt.

Die organischen Quecksilberverbindungen entwickelten in den bisher bekannt gewordenen Vergiftungsfällen eine auffällig starke toxische Energie, die eine arzneiliche Anwendung ausschließen muß. Das **Methylquecksilber** tötete zwei damit arbeitende Chemiker in zehn Tagen, resp. einem Jahre unter Amaurose, Taubheit, Stomatitis, Salivation, Anästhesie, Delirien und Koma, resp. Abmagerung und geistiger Verblödung. Hunde sterben in der mit **Äthylquecksilber** geschwängerten Luft oder durch subkutane Einführung von 0,1 g unter Herabsetzung von Puls und Atmung. Bei der Sektion findet man u. a. die Kortikalis der Nieren verfettet, die Marksubstanz körnig getrübt. Das **Diphenylquecksilber** wirkt ebenso. **Novasurol**, Oxydmerkurichlorphenoxylelessigsäures Natrium mit Dimethylmalonharnstoff, hat u. a. als Diuretikum bei Herzkranken mit Stauungen und Syphilis, intravenös oder intramuskulär verwandt, wiederholt vergiftet und getötet. Nach Einspritzung von 2 ccm einer 10prozentigen Lösung, entstanden in den nächsten Tagen heftige Kopfschmerzen, nach sieben Tagen Benommenheit, epileptische Anfälle vom Typus Jackson und der Tod⁵⁾. Ein Quecksilberpräparat **Meroxyl** tötete nach vier Tagen, nachdem eine Wunde mit einer einprozentigen Lösung ausgespült worden war, nachdem Durchfälle, Erbrechen und Kollaps vorangegangen waren. Der Darm- und Nierenbefund war der übliche⁶⁾. **Embarin** (merkurisalizylsulfonsäures Natrium) und **Merjodin** (Dijodphenol-p-sulfonsäures Quecksilber) verursachten heftiges Fieber, Schüttelfrost und Halsdrüenschwellung. Sehr Unangenehmes sah man auch nach **Peptonquecksilber**, **Glutinpeptonsublimat**, **Thymolquecksilber**, **Quecksilberbenzoat**, **Formamidquecksilber**, **Alaninquecksilber** usw.⁷⁾

1) Illingworth, London med. Gazette, 1843.

2) Rigler, Die Türkei und deren Bewohner, 1852, Bd. I.

3) Meeres, Lancet, 1871, 16. Sept.

4) Demme, Centralbl. f. d. ges. Therap. 1886 S 330 und viele andere.

5) Marlinger, Mediz. Klinik, 1922.

6) Buckley, Journ. Amer. Medic. Assoc. 1925, T. 84.

7) L. Lewin, die Nebenwirk. v. Arzneimittel, 3. Aufl., S. 325 ff.

...
264

...
erwiesen sich als praktisch adrenalinfrei, wenn die vergifteten Tiere ein schlechtes Allgemeinbefinden aufzuweisen hatten. Auch die Hypophysis zeigt ähnliche Schädigungen¹⁾). Die Parallelisierung der Fermentintoxikation mit der Sublimatvergiftung scheint mir willkürlich zu sein, selbst wenn die Beobachtung konstant wäre, daß bei schnell verlaufender Sublimatvergiftung in Lungen, Leber, Niere hochgradige Ausstopfung der Blutgefäße mit Blutkörperchen, blutige Imbibition, körniger Zerfall usw. vorkomme. Die Sublimatvergiftung soll zur Bildung roter Thromben im kreisenden Blute Anlaß geben.

Bei der Sublimatvergiftung tritt ein gewaltiger toxogener Eiweißzerfall ein, der im Stadium der Anurie zu Retention von Stickstoff und Kochsalz mit Anstieg des Reststickstoffes und des Molenrestes im Blut führt. Im Stadium der Reparation kommt es zu Negativität der Stickstoff- und Kochsalzbilanz von ungeahnten Ausmaßen infolge von Ausscheidung der zu Schlacken zerfallenen Gewebe. Durch diese Protoplasmenschädigung wird mehr als durch die Nierenerkrankung eine maximale Transmineralisation des Körpers mit Abwanderung von Natrium, Chlor und Hydrokarbonat aus dem Blute ins Gewebe im ersten Stadium hervorgerufen, während im polyurischen Stadium eine Rückwanderung ins Blut und Ausscheidung im Harn stattfindet²⁾). Einige Symptome der Sublimatvergiftung, wie Polyurie, Glykosurie, Hypothermie, werden mit einer Schädigung endokriner Drüsen in Beziehung gesetzt³⁾.

Die Symptome der akuten Vergiftung.

Es gibt typische und atypische Verlaufsarten - die letzteren bisweilen so paradox, wie sie nur auf dem Boden der unübersehbar vielgestaltigen Individualität möglich sind. Wo Eiweiß fällende Salze, wie Sublimat, mit Geweben in Berührung gekommen sind, da werden die entsprechenden örtlichen Veränderungen und daraus sich ergebenden Funktionsstörungen erscheinen. Das in die Säftebahnen in irgendeiner löslichen Form übergegangene Quecksilber kann dann Allgemeinwirkungen veranlassen. Als besonders unheilvoll haben sich die Einspritzungen unlöslicher Quecksilberverbindungen, zumal der in Vasenol fein verteilten oder in Öl suspendierten, erwiesen, vor denen ich schon vor Jahrzehnten so eindringlich wie möglich gewarnt habe. Viele Menschen haben dadurch schwer leiden und auch sterben müssen. Im Verlaufe weniger Wochen ereigneten sich in einem Breslauer Krankenhaus vier solcher Todesfälle. Wiederholt sah man nach einer solchen "Therapie" Lungenembolien mit den entsprechenden Symptomen erscheinen, z. B. nach einer Suspension von Quecksilbersalizylat. Als bald nach der intramuskulären Beibringung entstanden heftiger Husten, Schüttelfrost, Schwindel, Erbrechen, Schmerzen in der Lungengegend, Rasselgeräusche, Schüttelfrost und hohes Fieber. Schon eine subkutane Einspritzung von gerbsaurem Quecksilberoxydul erzeugte Krampfhusten, Schmerzen beim Atmen, als wäre ein embolischer Infarkt vorhanden.

-
- 1) Hesse, Archiv f. exper. Path., Bd. 107, H. 1-2.
2) Straub und Gollnitzer-Meier, Deutsche med. Wochenschr. 1925, Nr. 16.
3) Granzow, Zeitschr. f. d. ges. exper. Medizin, 1926, Bd. 49, S. 487.

Bald nach dem Verschlucken des löslichen Giftes (Sublimat usw.) entstehen in wechselnden Kombinationen: Gefühl von Zusammengeschnürtsein und Brennen im Schlunde, dauernder metallischer Geschmack, Lippenschwellung, Grauweißfärbung der Zunge (Sublimat), Schmerzen längs der Speiseröhre und im Magen und Erbrechen schleimig-blutiger, fetziger Massen. Das Erbrechen kann, wie man dies nach Zyanquecksilber sah, eine mehrtägige Unterbrechung erfahren und dann wiedererscheinen. Sehr schnell können Kolikschmerzen, schmerzhaft, unter Tenesmus erfolgende Entleerungen bluthaltiger, Schleimhautfetzen enthaltender Stühle folgen. Der Leib ist aufgetrieben. Bei manchen Vergifteten wird das Krankheitsbild von solchen blutigen Diarrhöen beherrscht, die weder durch Opium noch durch Einläufe gestillt werden können. Blutungen, die hier ihren Grund nur in einer chemischen Veränderung der Gefäßwände durch Quecksilber haben, kommen innerlich von einem bis zwei Tagen auch aus anderen Gefäßbahnen vor. So bekam ein Mädchen, das eine Scheidenausspülung mit Sublimat erhalten hatte, neben heftiger Entzündung der Labien und der Vagina bald auch Erbrechen, Durchfälle, Nasenbluten und Anurie. Sie starb¹⁾. Blutungen aus Mund und Zunge kommen auch ohne schwere Mundveränderungen und aus anderen Körperstellen vor. Es stellen sich weiter ein: Schlingbeschwerden durch Schwellung der Organe der Mundhöhle und der Anfangsteile des Kehlkopfes, brennender Durst, Minderung der Harnabsonderung bis zu 50 ccm in 24 Stunden oder Versiegen für fünf bis sieben bis zu zwölf Tagen²⁾. Nach einer fünftägigen vollständigen Anurie durch Sublimat, als deren Ursache eine Verstopfung der gewundenen Harnkanälchen durch nekrotische Epithelien anzusehen ist, erfolgte innerhalb von 25 Tagen Regeneration mit nur Spuren von Eiweiß und Zylindern. Nach Vergiftung mit Zyanquecksilber stellten sich ein: Erbrechen, Durchfall und völlige Anurie. Erst am zehnten Tage begann die Harnabsonderung und dann folgten Ohnmacht, Dyspnoe und starke Blutungen aus dem Munde³⁾. Albuminurie bis vier und mehr Prozent Eiweiß, Cylindrurie, Hämaturie, Glykosurie bestehen. Nur einmal, kam nach arzneilichem Gebrauch von nukleinsäurem Quecksilber eine isolierte Glykosurie ohne sonstige Vergiftungssymptome vor. Die Kranken liegen schlaflos, gekrümmt, im Bett, gequält von Stuhldrang und Erbrechen, mit kleinem Puls, kühler, schweißiger und zyanotischer Haut. Atmungsbeschwerden, oft durch Glottisödem bedingt, machen den Zustand qualvoller. Die Augen sind trübe, matt, das Leiden und den Schrecken des sicheren Todes ausdrückend. Der kleinste Schluck Flüssigkeit verursacht Dysphagie durch Krampf der Speiseröhre und des Magens mit erneutem Erbrechen. Die Kranken kollabieren, bekommen wohl auch Singultus, Anästhesie, so daß bei manchen auch tiefes Stechen in die Haut nicht empfunden wird, Lähmung der Beine, und sterben unter Krämpfen, evtl. bei vollem Bewußtsein. Nach dem ersten bis zweiten Tage zeigen sich bisweilen Bronchitis mit blutigem Auswurf, Ikterus und unter Fieber fortschreitende entzündliche Veränderungen im Munde.

Die letzteren gehören zu dem typischen Bilde der Vergiftung. Pharynxhydrargyrose erscheint als Entzündungssymptom. Sie beginnt unterhalb

1) Patek, Journ. americ. medic. Association, 1910, 4. June.

2) Menetrier, Bullet. et Mém. de la Société des hôpit. de Paris 1922, T. 38.

3) Carnot, Société med. des hôpit. 1911.

der Papillae circumvallatae, geht dann bis zu den Fossae glossoepiglotticae und an den Larynxeingang. Die Schleimhaut wird blau. Schwellungszustände und evtl. weiße Auflagerungen kommen dazu. Meistens setzen sehr früh Speichelfluß - in 24 Stunden 1-10 Kilogramm Speichel - und Stomatitis ein. Diese kann schon nach sehr kleinen Mengen eintreten z. B. nach 0,05 oder 0,8 g Kalomel. Sie beginnt nach etwa 24 Stunden oder erst nach Tagen. Auch Zahnlose bekommen sie. Sie kann bei Menschen und Tieren fehlen. Rinder, die man mit Quecksilbersalbe wegen Läusen eingerieben hatte, starben in großer Zahl, ohne daß Stomatitis eingetreten war. Es können sogar schwere Haut- und Darmblutungen und andere Symptome zum Tode führen und nur geringe Störungen im Munde vorhanden sein.¹⁾

Ich unterscheide drei Formen der Stomatitis nach der Schwere der Veränderungen:

1. Stomatitis simplex mit Schwellung und Loslösung der Schleimhaut des Zahnfleisches hinter dem letzten Molarzahn. Weitergehend zeigt sich eine peripherische, dann eine mediane Gingivitis. Die Schleimhaut ist geschwollen, empfindlich, blutet auf Druck, und der Speichel riecht übel.

2. Stomatitis ulcerosa. Ihre Dauer beträgt 1-3 Wochen. Das Zahnfleisch hat einen grauen, schmierigen, stinkenden Belag, der Atem riecht faul, die Zunge ist geschwollen, so daß sie den Innenraum des Mundes ausfüllt oder darin nicht mehr Platz findet. Die Mundhöhle kann das Aussehen haben, als wäre sie mit altem Käse beschmiert, oder als wäre sie mit einer dicken, weißen aphtösen Kruste überzogen. So sah man es unter anderem nach einer Vergiftung mit rotem Quecksilberoxyd. Es bilden sich schmerzhafte, belegte Geschwüre an Zahnfleisch, Zunge, Wange, hartem Gaumen, Tuben, die an den Rändern oft kronenzackig, dreieckig sind. So sah man sie nach Zyanquecksilber, Kalomel (0,3 g) usw. Sublingual- und Maxillardrüsen sowie Parotiden schwellen. In der letzteren fand man frische Entzündungsherde und die Speichelröhren mit einer geronnenen Masse angefüllt²⁾. Heftige Ohrenscherzen können die Folge des Übergreifens des Prozesses auf die Tuben sein. Fieber, Schlaflosigkeit und Allgemeinstörungen begleiten den Zustand. Lockerwerden und Ausfallen der Zähne sind nicht selten.

3. Stomatitis gangraenosa. Die brandige Zerstörung von Flächen in der Mundhöhle können umfangreich sein und an den Knochen nekrotische Veränderungen vorkommen. Das geschwollene Zahnfleisch ist blau, weist mißfarbige, auch brandige Geschwüre auf, und auch die Lippen sah man gangränös sein. Der Speichel fließt dauernd. Die auch sprungweis vorrückende Mundgangrän kann einen erschreckenden Umfang annehmen, so daß ein Wegfaulen großer Weichteilpartien möglich ist. Die Zungenspitze sah man brandig werden. Damit einher gehen dann Atmungsstörungen, Verfall, und als Ende Verwachsungen im Munde, der Zunge mit dem Mundboden, der Wangenschleimhaut mit dem Zahnfleisch usw. Die hin und wieder beobachtete Periostitis und Kiefernekrose wurde mit Unrecht nicht dem Quecksilber als solchem, sondern der Stomatitis zu-

1) Crippa u. Feichtinger, Münch. med. Wochenschr. 1907.

2) Eichhorst, Medizin. Klinik, 1909.

geschrieben. Das Knochengewebe kann durch Quecksilber schwer ergriffen und sogar eine Epiphysenlösung und Spontanfraktur dadurch ermöglicht werden. Der übermäßige Gebrauch von Kalomel und anderen Quecksilberverbindungen rief mehrfach ähnliche schlimme Zerstörungen im Munde hervor: Gangrän der Zunge, der Wange usw. und später narbige Verwachsungen, die den Mund zu öffnen nicht gestatteten. Schwangere Frauen abortieren gewöhnlich.

Die angeführten Symptome können auch bei übermäßiger äußerlicher Anwendung des Quecksilbers, besonders des Sublimats, in langsamerem Verlaufe entstehen und hierbei die gastrischen Symptome ganz fehlen und nur Mundveränderungen, resp. schwere zerebrale Symptome vorhanden sein. Der Einführung einer Sublimat-tablette von 0,5 g in die Scheide zwecks Konzeptionsverhütung folgten, außer Verletzungen der Scheide, Mundentzündung, Anurie und Tod am siebenten Tage¹⁾. In einem analogen Fall stellten sich Leibschmerzen, blutige Durchfälle, Blutharnen, Geschwüre an den Schamlippen und in der Scheide ein. Hier erfolgte nach zwölf Tagen Genesung. Nach Berieselung einer Brandwunde mit Sublimat (0,05 : 1000) entwickelten sich Erbrechen schleimig-blutiger Massen, dünnflüssige Stühle, Schluckbeschwerden, Schlaflosigkeit, Ohrensausen und Veränderungen am Zahnfleisch mit fötidem Geruch. Die Prognose der akuten Quecksilbervergiftung ist immer zweifelhaft, und stets mit der Neigung zum Schlechten.

Bei der arzneilichen Anwendung von Quecksilberverbindungen kommen oft mit den vorgenannten übereinstimmende Symptome zur Beobachtung, mitunter andersartige. Es gehören hierher außer Stomatitis in allen Intensitätsgraden und der Pharynxhydrargyrose, außer den mehr oder minder tiefen Störungen der Ernährung und des Allgemeinbefindens: Blässe und Eingefallensein des Gesichts, Schwäche, Hinfälligkeit, Anämie, schlechter, schreckhafter Schlaf, Beklemmungen, allgemeine Unruhe, Herzklopfen, Erstickungsgefühl, Appetitverlust, subnormale Körperwärme oder häufiges Fieber, auch mit Atembeschwerden verschiedenen Grades und Brustschmerzen, so daß die Symptome einer Lungenentzündung ohne pneumonischen Auswurf bestehen können. Es kommt aber auch die letztere mit braunrotem Sputum vor. Nach zwei Scheidenausspülungen mit Sublimatlösung war der Tod eingetreten. Der anatomische Befund ergab blutreiche, hepatisierte Lungen. Das Bild können Hautausschläge erweitern: Erythem, Ekzem, Dermatitis erysipelatoidea, Urtikaria, Purpura, Abszesse, Infiltrationen, Knoten und Tumoren - die letzteren z. B. nach Einspritzung von Oleum cinereum. Nach Verbrauch von insgesamt 0,45 g Kalomel erschien ein scharlachartiger Ausschlag schon nach zwei Stunden nach der letzten Dosis unter Fieber. Er verbreitete sich über den ganzen Körper und heilte unter Abschuppung. Es können ferner auftreten: Durchfälle mit Meteorismus, Koliken, Tenesmus. Bisweilen halten diese leichteren Darmzustände - falls nichts Schlimmeres erfolgt - zwei Wochen und länger an. In schlimmen Fällen handelt es sich um eine Diphtherie des Dickdarms. Der Harnapparat leidet meistens: Anfängliche Harnvermehrung, spätere Harnverminderung und Albuminurie. Die letztere kommt in etwa 35-40 Prozent der Fälle vor.

1) Thorot, Münch. med. Wochenschr. 1928, S. 560.

Es leiden die gewundenen, weniger die geraden Harnkanälchen, in denen trübe Schwellung, Epithelialnekrose, Kalkinfiltration häufige Befunde sind, ebenso wie Glykosurie, Menstruationsstörungen und andere des Geschlechtsapparates und vorzeitige Geburt. Auch bei mit Quecksilber behandelten Tieren kommt Abort vor. Funktionsstörungen im Zentralnervensystem stellen sich bisweilen schon im Laufe einer Schmierkur, vor allem als psychischer Erethismus, Stimmungswechsel und erhöhte Reizbarkeit dar. Es kommen ferner vor: Störungen der Bewegung und Empfindung, als Polyneuritis, bisweilen schon wenige Tage nach einer Schmierkur, reißende und brennende Schmerzen in den Gliedmaßen, Taubheitsgefühl in den Füßen usw., ferner Ataxie, Fehlen der Sehnenreflexe, Zittern oder Zuckungsformen, selbst epileptoiden Charakters, Schwindel, halbseitige Lähmung u. a. m. Tiere können ähnliches aufweisen.

Die örtlichen Veränderungen nach Einspritzung von Sublimat oder anderen Verbindungen bestehen in Schmerzen, Infiltrationen, Knoten, Abszessen. Es entsteht Quecksilberalbuminat. Ein Teil der Muskelfasern wird chemisch verändert. Es bleiben die leeren Sarkolemmschläuche übrig. Nach Einspritzung von Mercuriolöl fand man bei zwölf Menschen wohlausgebildete Keloide mit wurzelähnlichen Ausläufern. Meist war diesen Keloiden ein Abszeß an der Injektionsstelle mit spontanem Durchbruch durch die Haut vorangegangen.

Am Auge¹⁾ können durch direkte Berührung mit Quecksilberverbindungen, zumal denen, die Eiweiß erkennbar verändern, alle Folgen einer krankhaften Gewebsreizung entstehen. So kommen z. B. nach Sublimatwirkung, die sich chemisch als Fällung von zellularem und interzellularem Eiweiß darstellt, vor: Schwellung, Entzündung, Hornhauttrübung und, Infiltration, Chemosis, Iritis, Pupillarexsudat, amblyopische und amaurotische Zustände, graue Ätzschorfe, die weiterhin evtl. zu Verwachsungen zwischen Lid und Augapfel führen können. Von einem so merkurialisierten Auge aus kann genügend in die Säftebahnen eintreten, um resorptive Quecksilbersymptome zu erzeugen. Solche entstanden auch bei Tieren. Nach zweimal täglicher Kalomeleinblasung bei einem Rinde entstanden Hautveränderungen und die typischen Quecksilbervergiftungssymptome.

G e s t a l t u n g und Verlauf der chronischen Vergiftung.

Chronische Quecksilbervergiftung ist, z.B. durch Glykokoll-Quecksilber, auch bei Tieren erzeugbar. Der kaum eine Organfunktion verschonende Merkurialismus ist stets das Produkt der Verbreitung von Quecksilber im Körper, Gestaltung und Ziel desselben sind, abgesehen von den Mengen, die aus den ionisierten Verbindungen in Drüsen beider Arten zur Wirkung kommen - Entzündung der Parotis, Nebennieren u. a. m. kommen bei dieser Vergiftung vor -, die Folge der Empfindlichkeit des Betroffenen und seines Glückes, von dem Gift durch Ausscheidung schnell befreit zu werden.

Bei Quecksilberarbeitern kann sich das Leiden nach wenigen Monaten oder Jahren grob bemerkbar machen. Die größte Erkrankungsziffer weisen

1) L. Lewin in L. Lewin u. Guillery, Wirkungen von Arzneimitteln und Giften auf das Auge, 2. Aufl., 1913. - L. Lewin, Ungewohnte Arzneiwirk. am Auge, Berlin. Fortbildungskurs für Augenärzte 1926.

das zweite bis sechste Arbeitsjahr auf. Frauen und schwächliche, mit konstitutionellen Krankheiten behaftete Menschen sind besonders gefährdet. Chronisch dem Quecksilber Ausgesetzte zeigen eine besondere Disposition für Tuberkulose. Manche derselben sollen sich in gewissem Grade an diesen Gifteinfluß gewöhnen - was ich, wenngleich der „habituelle Merkurialismus“ vielfach als bestehend angesehen wird, bezweifle. Einzelne Symptome können allein auftreten, verschwinden und nach langer Quecksilberkarenz wieder erscheinen, wie ich annehme, durch Löslichwerden gebundener Quecksilberverbindungen. Ich führe die ganzen Symptomenkomplexe hier an:

1. An der Haut treten oft unter Fieber Flecken, Knötchen, Pusteln usw. auf. Gelegentlich kommt durch die gewerbliche Vergiftung Dystrophie der Nägel vor. Die Nagelsubstanz ist weich, Nagelfalz und Nagelwand fehlen auch gänzlich¹⁾. In dem Quecksilberbergwerke Idria sah man in folgender Reihenfolge die Symptome erscheinen²⁾: Stomatitis, Mund- und Rachengeschwüre, Magen-Darmleiden, Erethismus, Tremor, Kachexie.

2. Die Erkrankung der Nahrungswege gibt sich kund durch Angina, Lockerung, Entzündung und Schmerzhaftigkeit des mit einem schmutzig graugelben, pulpösen, aus eitriger Masse bestehenden Saume versehenen, meist abgehobenen, zwischen den Zahnfugen kolbig verdeckten und wohl auch ausgefränsten Zahnfleisches, Lockerwerden und Ausfallen der Zähne und Speichelfluß. Dieser kann aber auch fehlen trotz Vorhandenseins anderer schwererer Symptome. Nach langem arzneilichen Gebrauche von Quecksilber können sich die Zähne schwarz färben. Ich habe solche Zähne untersucht und an ihnen Quecksilber nachweisen können. Die ulzeröse Stomatitis kann ein bis drei Wochen anhalten. Die Geschwüre sind flach, kronenartig gezackt. Der vermehrte Speichel ist oft mit Blut gemischt, die Hals- und Speicheldrüsen geschwollen. Aus der ulzerösen kann eine gangränöse Stomatitis werden. Die sehr angeschwollene Zunge weist ebenso wie andere Mundteile brandige, auch ausgedehnte stinkende, diphtheroide Veränderungen auf. Es kommt in manchen Fällen zur Nekrose und Exfoliation von Kieferknochenteilen und später zu narbigen Verwachsungen, z. B. der Zunge mit dem Mundboden, der Wangen mit den Kiefern und zu einer Pseudoankylose in den Kiefergelenken, so daß der Mund kaum geöffnet und nur flüssige Nahrung aufgenommen werden kann. Ferner zeigen sich bei Manchen Blutungen aus der Nase, dem Zahnfleisch, der ganzen Oberfläche der Mundhöhle, aus den Augen und Augenlidern, dem Gesicht, dem Magen, den Nieren usw., Druck und Schmerz in der Magengegend, Übelkeit, Erbrechen, Meteorismus, Durchfälle und Leibweh. Bei allen Arbeitern einer Hutfabrik bestanden Speichelfluß, auch Merkurialparalyse und Tremor, aber niemals Enteritis. Das Gesicht ist eingefallen und es bestehen allgemeine Unruhe, Schwäche, Hinfälligkeit, Neigung zu Ohnmachten, schlechter Schlaf und bisweilen chronisches Fieber. Die Anämie soll mit Veränderung der roten Blutkörperchen (Zerfall, Megalo- und Mikrozythen) einhergehen.

3. Die Störungen der Empfindung (Erethismus mercurialis). Solche Individuen sind psychisch in ihrem Benehmen und

1) Hirschfeld, Berlin. mediz. Gesellsch. 1901, 27. März.

2) Baaz. Wien. med. Presse 1886, Nr. 22 u. ff.

Empfinden erregt, verstimmt, verlegen, schreckhaft, zornig; Angstempfindungen lassen sich häufig nachweisen. Dazu kommen manchmal Halluzinationen, fleckweise An- oder Hyperästhesien, Steigerung der Sehnen und Muskelreflexe, Schmerzen in den Gelenken oder Sensibilitätslähmungen, Sprachstörungen (*Psellismus mercurialis*), meist in Gestalt von Aufregungstottern, auch krampfhaftes Schluchzen, erschwerte, asthmaähnliche Respiration, Beklemmung und Stechen in der Brust, Abschwächung der Herzstätigkeit, Herzpalpitationen, Nierenzirrhose, Albuminurie und sehr selten Glykosurie. Bei Frauen entstehen Menstruationsstörungen. Sowohl solche, die mit Quecksilber Umgang haben, als diejenigen, deren Männer Quecksilberarbeiter sind, erleiden häufige Aborte oder gebären tote oder lebensschwache oder später mit Krämpfen, Rhachitis, Skrophulose und Tuberkulose behaftete Kinder. Bei Männern sinkt oder schwindet die Geschlechtererregbarkeit.

4. Störungen der Bewegung. Willkürliche und dem Willen nicht unterworfenen Muskeln werden von dem Tremor mercurialis befallen, der in manchen Fällen ein reiner Intentionstremor ist. Zuckungen am Mund, den Augenlidern, an den Händen, konvulsivisches Ergriffensein des Stimmapparates (Stottern). Später werden ganze Muskelgruppen vereinzelt oder kombiniert, anhaltend oder paroxysmenweise in Zittern und Krämpfe versetzt, so daß der Gebrauch der Glieder, oft auch der Schlingmuskeln usw. beschränkt oder aufgehoben ist. So zucken z. B. die Gesichtsmuskeln unaufhörlich, die Augenbrauen sind gerunzelt, die Mundwinkel weit zurückgezogen, der Kopf schwankt hin und her, die zitternde Zunge folgt nur schwer dem Willensimpulse, der Gang wird breitspurig, schlotterig, die Zwangsbewegung des unaufhaltsamen Vorwärtslaufens macht sich bemerkbar, und beim Sitzen zucken und pendeln anfangs die Füße, um dann die übermäßigsten Bewegungen des Hüpfens und Springens auszuführen. Ähnlich verhalten sich die Hände, die z. B. ein Glas statt an den Mund an die Stirne oder das Ohr führen. Manche dieser Kranken sind zeitweilig ganz frei von Krämpfen, bekommen sie aber durch einen kalten Luftzug, durch das Eintreten eines Menschen in das Zimmer oder durch Berührung mit der Hand. In den schlimmsten Fällen befinden sich die Muskeln im Zustande so exzessiver Zuckungen, daß die Kranken nicht zu liegen imstande sind und aus dem Bett geworfen werden, wenn man sie nicht befestigt. Dabei können Schwindel, Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit und Irrereden, auch Trugwahrnehmungen bestehen, und im weiteren Verlaufe auch Seh- und Gehörsstörungen, Gedächtnis- und Verstandesschwäche sich ausbilden, und der Tod in Verblödung und Lähmung erfolgen. Eine eigentliche merkurielle Hysterie gibt es. Sie stellt, wie der psychische Erethismus, eine direkte Wirkungsfolge des Quecksilbers dar. Wirkliche merkurielle Lähmungen sind selten, häufiger Hemiplegie und Hemianästhesie. Die Lähmungen sind meist begrenzt, die befallenen Muskeln schlaff, aber nicht atrophisch.

Das Ende des Merkurialismus kann nach Wochen oder Jahren erfolgen. Oft behalten die Kranken einzelne Symptome, wie Anämie, leichtes Gliederzittern, Schwindel u. a. m. bis zu ihrem Tode. Der Tremor veranlaßt selten direkt den Tod, wohl aber gelegentlich das eretische Stadium. Man sah auch den Tremor tödlich enden, wenn sich ihm Delirien, Durchfälle usw. hinzugesellten. Bei einem Feuervergolder trat nach lan-

gem Leiden der zuvor geschilderten Art ein komatöser Zustand mit völliger Unbesinnlichkeit, stillem Phantasieren, bei fauligem Geruch aus dem Munde und am ganzen Körper ein. Der Kranke starb, nachdem noch eine halbseitige Lähmung hinzugetreten war.

Leichenbefund bei akuter Vergiftung. Nach Gewebseiweiß grob verändernden Quecksilbersalzen: Aschgraue Färbung von Lippen, Zunge, Schleimhaut des Rachens und Ösophagus, Loslösung der Schleimhaut, Schwellung der Glottis, Entzündung, Schwellung, Blutungen, Geschwüre und evtl. Gangrän der Magenschleimhaut. Nach Vergiftung mit einer alkoholischen Sublimatlösung war der Magen fast nicht verätzt, die Speiseröhre stärker. Nach einer Vergiftung mit Eiweiß nicht fällendem Zyanquecksilber, die nach acht Tagen tödlich endete, fanden sich die oberen Teile des Digestionsapparates bis auf stellenweise Rötung und Schwellung intakt. Verändert zeigen sich ferner das Ileum und Cöcum, nicht selten so, daß absatzweise die Flexurstellen erkrankt sind und auch sonst kranke auf gesunde Partien folgen. Im Dünndarm: Schwellung auch der Plaques mit grauer Imprägnierung der einzelnen prominenten Follikel. Nach Einspritzung von 0,05 g Quecksilbersalzyolat, die den Tod veranlaßt hatte, fand man die ganze Schleimhaut von einer grünlich-schwarzen, schmierigen Masse bedeckt. Auf den prominenten Falten hafteten schwarzgrüne, diphtheritische Membranen, von denen einige abgelöst fetzig in das Darmlumen hineinhiengen. An der Stelle der Ablösung fand sich ein tiefes, schmierig belegtes Geschwür¹). Die Verschorfungen beginnen in der Regel im S-Romaneum. Sie können sich bis zur Bauhinschen Klappe und sogar bis zum Anus erstrecken. Die Entzündung und Verschorfung kann sich bis auf die Serosa erstrecken. Schwellung und Loslösung der Schleimhaut, Ödem, Hämorrhagien und diphtheroide Geschwüre, ja selbst Perforation kommen vor. Bei Tieren findet man in den Gefäßwandungen des Darmes dunkelkörnige Niederschläge, die zweifellos von Schwefelquecksilber und nicht von Quecksilberalbuminat herrühren. Die Darmveränderungen können bei ganz akut verlaufenden Vergiftungen, nur angedeutet sein oder fehlen. Nach akuter Vergiftung mit Sublimat (etwa 3 g) mit tödlichem Ausgang am fünften Tage fand sich neben Gangrän im Munde und im Dickdarm noch eine solche in der Scheide. In den Nieren findet sich eine interstitielle, auch hämorrhagische Entzündung. In den Tubulis der Rindensubstanz sind Niederschläge von Kalksalzen, oft makroskopisch nur als "trübe Schwellung", aber mikroskopisch sehr deutlich ausgeprägt. Die Kalkablagerung beginnt gewöhnlich in den geraden Harnkanälchen und geht später auch auf die gewundenen über. Bei Kaninchen ist die Verkalkung mitunter so stark, daß das Messer beim Durchschneiden knirscht. Bemerkenswert ist, daß Knochenstücke, die in Sublimat oder Quecksilberalbuminat eingelegt werden, an Kalkgehalt verlieren. Bei Hunden kommt es nur zu fettiger Entartung. Das Epithel scheint primär, nicht aber später zu verkalken und herdweis zu nekrotisieren. Ursache dieser Nekrose ist nicht eine Kapillarthrombose, sondern das durch die Nieren ausgeschiedene, direkt wirkende Quecksilberpräparat. Bei einem an Sublimatvergiftung gestorbenen Manne fand sich eine Hypertrophie der Nebennieren. Nach Versuchen an Meer-

Schwartz. Med. Korrespondenzbl. 1909, 37.

Kritikpunkt „Zitierweise“: Beispiel für „Herauspicken“ und willkürliches Aneinanderreihen (mit eigenen Ergänzungen) durch Wassermann et al. im „Gutachten“ Seite 25 ff.

Abschrift aus Zahnärztliche Mitteilungen 6/55 und 7/55 (S. 182-185 und 214-216)

Unter welchen Umständen können Metalle im Munde schädlich sein?

Von Dr. Otto Loebich

Fortlaufender Originaltext	Kommentar	f.N.
<p><i>Vom 25.-27. 3. 1955 tagt in Mainz die Deutsche Gesellschaft für zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde. Das 2. Hauptthema lautet: „Allergie und Prothesenwerkstoffe“. Bei diesem Thema wird auch die Frage behandelt werden, inwieweit und auf welche Weise pathologische Wirkungen von Metallen in der Mundhöhle ausgelöst werden. Wir haben deshalb Herrn Dr. Otto Loebich, den Leiter des metallographischen Laboratoriums der Degussa gebeten, in einer Gesamtdarstellung zu zeigen, unter welchen Umständen die Verwendung von Metallen im Munde überhaupt eine Gefahr darstellen kann.</i></p> <p><i>Auch die Tagung der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in Kassel wird sich bei der Behandlung des 1. Tagungsthemas „Umstrittene Behandlungsmethoden der Zahnerhaltungskunde“ eingehend mit der Frage befassen, ob die Anwendung des Amalgams als Füllungswerkstoff verantwortet werden kann.</i></p> <p><i>Die Schriftleitung.</i></p>	<p>f.N. = zum Verständnis eingeführte „fortlaufende Numerierung“ der Textabschnitte</p>	<p>A 1</p>
<p>Es gibt wohl kaum einen Erwachsenen in Deutschland, der in seinem Munde nicht irgendeinen metallischen Ersatz für verlorengegangene Zahnschubstanz hätte. Auch bei Kindern, die zum erstenmal zur konservierenden Behandlung kommen, wird der Zahnarzt oft Amalgam, ebenfalls ein Metall, als Füllungsmaterial verwenden. Die Zahnheilkunde kann offenbar auf die Metalle als Werkstoff nicht verzichten; sie hat neben Gold, Stahl, Amalgam usw. relativ wenige nichtmetallische Materialien von allgemeiner Anwendbarkeit.</p>		<p>A 2</p>
<p>Die letzten vier Jahrzehnte sind für Deutschland erfüllt gewesen von Kriegswirren, Krisen, Not und Verknappung an allen Dingen des täglichen Lebens. Dies hat sich auch in der Metallversorgung der Zahnheilkunde ausgewirkt. Als Folge der Verknappung an Gold hat man bei uns eine Fülle billigerer, aber auch minder edler und weniger beständiger Legierungen empfohlen. Sie wurden zuerst probeweise, später regelmäßig angewandt. Diese Vielfältigkeit im Werkstoff hat zur Folge gehabt, daß nur wenige unserer deutschen Patienten in ihrer Mundhöhle ausschließlich ein einziges Metall bzw. eine einzige Legierung tragen. Bei den meisten Patienten finden wir mehr als zwei Metalle nebeneinander. An den Werkstoffen, aus denen Prothesen, Brücken, Kronen oder Inlays bestehen, kann man in vielen Fällen sehen, wann die Arbeiten jeweils eingegliedert worden sind. Der Polymetallismus ist eine Besonderheit des deutschen Patienten; andere, von Verknappung weniger heimgesuchte Länder kennen ihn nicht oder</p>		<p>A3</p>

nur in begrenztem Umfang.		
<p style="text-align: center;">Die biologische Wirkung der Metallvielfältigkeit</p> <p>Man hat sich in den vergangenen Jahrzehnten im Allgemeinen damit begnügt, festzustellen, daß die verschiedenen Legierungen, einzeln angewandt, klinisch keine Störungen verursachen. Ausgesprochen giftige unedle Metalle, wie Messing und ähnliche Kupferlegierungen, werden ja seit vielen Jahren einmütig und aus guten Gründen abgelehnt (1). Mit ihrer Anwesenheit brauchen wir also nur noch in Ausnahmefällen zu rechnen. Aber über die Verträglichkeit etwa der Leichtmetalle mit Gold, mit Amalgam oder mit Stahl finden sich im Schrifttum nahezu keine Angaben. Andere Kombinationen werden ausdrücklich empfohlen oder stillschweigend angewandt: seit 25 Jahren werden Goldklammern mit Goldlot an Stahlprothesen gelötet; Goldkronen soll man, wenn sie durchgekaut sind, mit Amalgam ausbessern können; ja, man soll Kronen aus einem zaponierten Goldring und hineingestopftem Amalgam herstellen können (2). Stark zerstörte Stümpfe werden mit Amalgam aufgebaut; der Aufbau wird mit Stahlstiften oder -schrauben im Wurzelkanal verankert. Das Ganze wird dann z. B. mit Gold überkront. Ein anderer Autor, beschreibt (3) Kronen aus einem Stahlring, deren Deckel entweder aus Deufa, Silberine oder Würzburger Weißmetall aufgegossen oder aus Amalgam geformt wird. Nach derselben Quelle kann man bei Brücken die Pfeiler mit Stahlkronen versehen und die Zwischenglieder aus Zinnsilberlegierungen gießen. Goldknopfzähne tragen Stifte aus einer unechten Nickellegierung, die hauchdünn mit Gold überzogen sind. Sie sind unbedenklich, solange der Goldmantel unverletzt ist. Aber nur wenige Zahntechniker machen sich Gedanken darüber, was es für Folgen haben kann, wenn sie die Stifte anschleifen und dabei den Nickelkern freilegen.</p>		A4
<p>Solange keine alarmierenden klinischen Befunde vorlagen - und dies gilt offenbar für die Zeit vor 1945 durfte der Zahnarzt solche Metallkombinationen als unverdächtig ansehen und unbedenklich anwenden. Neuerdings scheint sich jedoch hier ein Wandel anzubahnen. In den letzten Jahren mehren sich die Stimmen, die auf Grund von klinischen Beobachtungen bestimmte Erkrankungen mit der Anwesenheit mehrerer Metalle in derselben Mundhöhle in Zusammenhang bringen. Solche Fälle sind dadurch einer Heilung zugeführt worden, daß der Polymetallismus beseitigt wurde (4). Sobald für den Zahnersatz bei dem betreffenden Patienten nur noch ein einziger metallischer Werkstoff oder Nichtmetall verwendet war, begannen die Patienten zu gesunden. Solche Beobachtungen legen die Frage nahe, ob die Mannigfaltigkeit der metallischen Werkstoffe eine Krankheitsursache sein kann. Sie wird von den obengenannten Autoren bejaht. Wenn man sich dieser Auffassung anschließt, dann ist es allerdings schwer verständlich, daß dieselben Metallkombinationen, die heute verdächtigt werden, sich vor 10 oder 20 Jahren bei ihrer klinischen Prüfung als unbedenklich erwiesen haben. Die Zusammensetzung der verschiedenen Legierungen hat sich in der</p>		A5

<p>Zwischenzeit ja nicht oder nur im Sinne größerer Reinheit geändert. Am Werkstoff selbst kann es also nicht liegen. Auch die Annahme, daß die Zahnärzte seinerzeit nicht sorgfältig geprüft oder beobachtet hätten braucht nicht diskutiert zu werden. Wir müßten die Ursache für die heutigen Beobachtungen also im Patienten und seiner Reaktionsweise suchen. Ist neuerdings der Patient anfälliger oder weniger widerstandsfähig gegen die von Metallkombinationen ausgehenden Wirkungen geworden? Oder sind die diagnostischen Hilfsmittel des Arztes so verfeinert worden daß er heute Krankheitszustände entdeckt, die ihm früher nicht erkennbar waren?</p>		
<p>An diesen Dingen kann der Zahnarzt heute nicht mehr vorübergehen, auch wenn die einschlägigen Veröffentlichungen bisher nur einen kleinen Kreis von Patienten umfassen und Einzelerscheinungen sind (5). Für ihn als Praktiker erheben sich bei jedem Patienten Fragen von erheblicher Tragweite. <i>Darf er seinem Patienten, der verschiedene Metalle im Munde hat, diese Arbeiten belassen? Darf er die Zahl der Metalle u. U. um ein weiteres vermehren, z. B. Goldkronen eingliedern, wenn bisher nur Stahl und Amalgam vorhanden waren? Aus welchem Werkstoff soll er die Füllung oder den Zahnersatz anfertigen, wenn er eine Metallkombination für kontraindiziert hält? Wie verhält er sich, 1. wenn der Patient gegen den Zahnarzt wegen „Gesundheitsschädigung durch Eingliederung schädlicher Werkstoffkombinationen“ klagen sollte?</i></p>	<p>Es wird nur der erste Satzteil herausgepickt und in einen anderen Zusammenhang gestellt, wobei der relativierende zweite Teil unterschlagen wird. (S. 26 unten im „Gutachten“)</p>	A6
<p style="text-align: center;">Die metallkundlichen Grundlagen</p> <p>Solche Fragen kann die Zahnheilkunde allein nicht erschöpfend beantworten. Auch die Metallkunde kann dies nicht. Eine Klärung aller hierher gehörenden Probleme wird erst durch jahrelange gemeinsame Bemühungen der Zahnärzte, Physiker, Chemiker und Biologen möglich sein. Wenn trotzdem der Versuch gemacht wird, unser augenblickliches Wissen um diese Dinge darzulegen, dann geschieht dies in einer doppelten Absicht:</p>	<p>Fragment auf Seite 27 des Kieler Amalgam-„Gutachtens“</p>	A7
<p>1. Ein derartiger Bericht kann vielleicht manchen Zahnarzt anregen, seine einschlägigen klinischen Befunde zu überprüfen und zu veröffentlichen. Dadurch würde eine Diskussion dieser Fragen in Gang gebracht werden können und unser Wissen um das Verhalten von Metallkombinationen im Munde erweitert werden.</p>		A8
<p>2. Es ist notwendig, das physikalisch-chemische Geschehen, so wie wir es im gegenwärtigen Zeitpunkt deuten, darzustellen: aufzuzeigen, was klar erkannt und sicher wahr ist, und zuzugeben, was noch hypothetisch ist, aber auch abzulehnen, was in die Kategorie des physikalischen Irrtums, des Spielens mit verschwommenen Begriffen oder der Übertreibung und Schwarzmalerei gehört. Siehe z. B. (6).</p>	<p>Loebichs Hinweis auf Spekulationen wird im „Gutachten“ nicht erwähnt</p>	A9
<p style="text-align: center;">Die zahnärztlich verwendeten Metalle und Legierungen Folgende Metalle treffen wir im Munde an:</p>		A10

Legierungsgruppe	Tabelle I Hauptbestandteile																	nachgewiesene Metallionen	
	Ag	Al	Au	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Mg	Mo	Mn	Ni	Pt	Sn	Sb	Zn		
Goldlegierungen	Ag		Au				Cu											Cu	
Platingold	Ag		Au				Cu							Pt				-	
Spargold	Ag		Au				Cu											-	
Goldlot	Ag		Au	Cd			Cu										-	Zn	-
Pd-Ag-Legierung	Ag						Cu							Pd			-		-
Pd-Ag-Lote	Ag		Au	Cd			Cu							Pd			-	Zn	-
Silberlegierung	Ag			Cd											Sn				Sn Ag
Silberlote	Ag			Cd			Cu								Sn			Zn	Cu
Silber-Am.	Ag								Hg						Sn				Sn
Cu-Am.							Cu		Hg										Cu
Silberzinn	Ag														Sn				Sn
Zinnlegierung (Deufä, Stannolit, Silberine)															Sn	Sb			Sn
Messing							Cu											Zn	Zn Cu
Neusilber							Cu						Ni					Zn	Zn Cu
Stahl						Cr		Fe					Ni						Fe Ni
Cr-Co-Legierung					Co	Cr					Mo								-
Stahlote a			Au				Cu						Ni					Zn	-
Stahlote b	Ag						Cu					Mn	Ni					Zn	Cu Ni Zn
Rein-Al		Al																	Al
Al-Legierung		Al								Mg									Al

Die Tabelle 1 enthält diejenigen Legierungen, die bis heute als brauchbar gelten, außerdem Messing und Neusilber. Sie gibt die chemische Zusammensetzung der Legierungen an und nennt die Metallionen (-salze), die sich bei der Korrosion in vitro oder im Mund nachweislich bilden. Die Angaben der Spalte 3 dürfen allerdings nicht so gedeutet werden, als ob die genannten Ionen bei jedem Menschen im Mund notwendigerweise auftreten würden. Sie sollen vielmehr eine durch chemische Versuche gesicherte Diskussionsgrundlage geben und einige neuerdings erörterte Auffassungen richtigstellen. Goldlegierungen geben im Mund keine Goldionen ab, und Stahllegierungen vom Typ 18/8 (18% Cr, 8% Ni, Rest Fe) nicht in erster Linie Fe-Ionen. Siehe jedoch auch die jüngsten Berichte von F. Perger (7).

A
10

Auf welche Weise kann eine zahnärztliche Legierung auf die Lebensvorgänge einwirken?
Dies kann auf zwei grundsätzlich verschiedenen Wegen erfolgen. Entweder wirken die Ionen (Metallsalze) giftig, die sich aus dem Metall bilden können (chemische Einflüsse).

auf S. 26 im
„Gutachten“

A
11

Welche Funktionsstörungen durch derartige Metallsalze ausgelöst werden können, lehrt die Pharmakologie, z. B. auf Grund von Beobachtungen nach peroralen Gaben. Oder die bei der Anwesenheit von zwei verschiedenen edlen

fragmentarisch auf
S. 26 im

A
12

<p>Metallen theoretisch immer mögliche <u>Potentialdifferenz (elektrische Spannung)</u> bewirkt irgendeine Funktionsstörung im Organismus (physikalischer Einfluß).</p>	<p>„Gutachten“</p>	
<p><u>Diese Störung ist heute noch wenig erforscht; sie scheint in erster Linie auf die nervösen Elemente des Organismus einzuwirken (8).</u></p>	<p>Im „Gutachten“ fehlt der Hinweis darauf, daß BALTERS zitiert wird; jener erwähnt, daß es <u>scheint</u>, als würde sie auf die nervösen Elemente des Organismus einwirken. Das Wort „scheint“ wird bei Wassermann unterschlagen</p>	<p>A 13</p>
<p>Öfter wird beobachtet, daß <u>beide Einflüsse gleichzeitig auftreten</u>: die physikalische Wirkung eines Lokalelementes aus zwei Metallen verschiedener Edelkeit ist begleitet von chemisch zu deutenden Störungen.</p>	<p>Fragmentarisch im „Gutachten“ zitiert allgemeine Beobachtungen an - unterschiedlich edlen - Metallen Amalgam wird hier nicht erwähnt, sondern (siehe Absatz A16) Messing!</p>	<p>A 14</p>
<p><u>Das Lokalelement liefert nämlich, sobald nicht nur eine Spannung da ist, sondern auch ein Strom fließt, eine der Stromstärke entsprechende Menge von Metallionen. Sie entstammen der unedleren Elektrode und können auf dem chemischen Weg giftig wirken.</u> Deshalb ist es zweckmäßig, immer mit einer gleichzeitigen chemischen und physikalischen Einwirkung zu rechnen. Beim heutigen Stand unserer Kenntnisse kann man nur selten einen der beiden Wege ausschließen.</p>	<p>Im „Gutachten“ (S. 26 unten) mit folgendem Einschub „... entstammen der unedleren Elektrode“ - <u>also dem Amalgam -</u> und können auf dem chemischen Weg giftig wirken.“</p>	<p>A 15</p>
<p>Zu der rein chemisch zu verstehenden Giftigkeit gewisser Metalle im Mund gehören streng genommen auch die Erscheinungen, die in den zwanziger Jahren beobachtet wurden, wenn man Inlays, Kronen und Brücken aus Messing und messingartigen Legierungen eingegliedert hatte (9) (10). Darauf soll jedoch hier nicht näher eingegangen werden. Diese und ähnliche Metalle, auch wenn sie unter neuem Namen angeboten werden, verwendet heute kein Zahnarzt mehr. Bestehen aber bei einem neu auftauchenden Werkstoff Zweifel darüber, ob er unschädlich sein wird oder nicht, so verlasse man sich nicht auf die Gutachten irgendwelcher chemischer Institute, auch wenn sie noch so wissenschaftlich positiv lauten, sondern frage ein deutsches zahnärztliches Institut oder einen in der Materialkunde erfahrenen deutschen Kollegen über den neuen Werkstoff. Denn der neue Werkstoff soll sich ja im Mund und unter den besonderen Verhältnissen des deutschen Patienten bewähren! Der</p>		<p>A 16</p>

<p>Vollständigkeit halber sei hier wieder einmal darauf hingewiesen, daß Goldlegierungen ohne Platinmetallzusätze, die weniger als 18karätig sind, sich im Mund in ähnlicher Weise als schädlich erweisen können wie Messing. Dies gilt speziell auch für die 14- und 8karätigen Goldlegierungen, die üblicherweise zu Schmuck verarbeitet werden. Diese werden für Dentalzwecke mit Recht abgelehnt. Es ist bedauerlich, daß man zwischen 1939 und 1945 geglaubt hat, hier ein Auge zudrücken zu können, und 14karätiges Gold für Dentalzwecke zuließ. Nur solche goldarmen Legierungen, die zusätzlich noch Platin und Platinmetalle enthalten, sind bei zweckmäßiger Abstimmung der Gehalte noch einwandfrei mundbeständig (z. B. Spargolde mit etwa 50% Au und die Palladium-Silber-Legierungen mit 10-0% Au).</p>	
<p>In der vorliegenden Mitteilung ist ausschließlich von den Problemen die Rede, die sich für den Zahnarzt ergeben können, wenn gleichzeitig zwei oder mehr verschiedene Metalle in demselben Mund anwesend sind. Man beschreibt die Erscheinungen, die dabei auftreten, seit langem als Lokalelementwirkungen. Wir wollen uns zunächst klarmachen, welche Voraussetzungen vorliegen müssen, damit ein Metall- oder Legierungspaar überhaupt eine Lokalelementwirkung auf den Organismus des Trägers haben kann. Dann sollen einige klinische Symptome beschrieben werden, an denen man die Lokalelementwirkung erkennen und den Grad der daraus erwachsenen Beeinträchtigung der Gesundheit diagnostizieren kann. Daraus ergeben sich schließlich einige Richtlinien, denen der praktische Zahnarzt bei seinem Vorgehen im Einzelfall folgen kann.</p>	<p>A 17</p>
<p>Unter welchen Voraussetzungen kann ein Metallpaar auf den lebenden Organismus einwirken?</p> <p>a) Es müssen zwei Metalle oder Legierungen von verschiedener chemischer Zusammensetzung in demselben Mund vorhanden sein.</p> <p>Nur dann kann sich ein galvanisches Element, das sogenannte Lokalelement, ausbilden. An unedlen Metallen, die in der Industrie verwandt werden, beobachtet man das Auftreten von zum Teil mikroskopisch kleinen Lokalelementen auch an dem einheitlichen Metall; diese Erscheinungen sind aber für das Verhalten der zahnärztlichen Metalle im Mund belanglos. (Über Belüftungselemente siehe im II. Teil) Man nennt beim Lokalelement die beiden verschiedenen Metalle gewöhnlich die Elektroden.</p> <p>Die Kombination aus zwei verschieden zusammengesetzten Elektroden gibt aber nicht in allen Fällen ein physiologisch wirksames Lokalelement. Jeder Zahnarzt kennt Beispiele von Metallkombinationen, die von allen Patienten ohne die geringsten Beschwerden getragen werden. Man kann z.B. verschiedene Goldlegierungen und Lote zu einer Brücke kombinieren oder 18/8 Stahlplatten mit Klammern aus CrCo-Legierungen versehen ohne irgendwelche Reaktionen des Organismus befürchten zu müssen. Daraus folgt die andere Voraussetzung</p>	<p>A 18</p>
<p>b) Es müssen zwei Legierungen von verschiedener Edelkeit in demselben Mund vorhanden sein. Der Unterschied in der Edelkeit muß so groß sein, daß zwischen beiden eine meßbare Potentialdifferenz entstehen kann.</p>	<p>A 19</p>

<p>Man kann durch Laboratoriumsversuche feststellen, ob zwei Metalle eine meßbare elektrische Spannung geben, wenn man sie in einen gemeinsamen Elektrolyten taucht. (Zur Meßtechnik: Grube und Nann (10) und andere Autoren (12) (13) (14) (15). Dabei läßt die Stromrichtung erkennen, welches Metall die edlere und welches die unedlere Elektrode bildet. Auch im Mund kann man etwaige Potentialdifferenzen messen (4) (5). Die Meßergebnisse im Mund sind aber nicht so genau und lassen sich schlechter reproduzieren als die Spannungswerte, die in vitro gemessen werden. Man nimmt zurzeit an, daß Spannungen unter 0,05 Volt = 50 Millivolt vom Menschen ohne Schaden vertragen werden [Rheinwald (4) Beckstroem (5)]. Bei größeren Spannungen rechnet man mit der Möglichkeit, daß der Patient Beschwerden habe oder erkrankte. Die Grenzzahl von 50 Millivolt darf aber nur als eine vorläufige, noch recht willkürliche Abgrenzung der klinisch offenbar unbedenklichen von den vielleicht bedenklichen Metallkombinationen angesehen werden. Wenn später einmal größere Meßreihen vorliegen, wird man genauer sagen können, welche elektrischen Spannungswerte vom Organismus noch vertragen werden und deshalb unbedenklich sind.</p>		
<p>c) Beide Elektroden müssen in den Speichel tauchen oder durch eine elektrolytisch leitende Flüssigkeit (z.B. Tomes'sche Fasern + Pulpa + Körperflüssigkeit) miteinander verbunden sein. Offenbar ist es aber nicht notwendig, daß die zwei Elektroden sich berühren. <u>Man hat zwar seit mehreren Jahrzehnten festgestellt, daß die Lokalelementwirkung auf den Organismus dann besonders auffallend ist, wenn die beiden Metalle oder Legierungen in dauerndem oder zeitweiligem Kontakt stehen.</u> Daraus hat man geschlossen, daß bei Nicht-Kontakt mehrere Metalle verschiedenen Potentials in demselben Mund zulässig seien. Dieser Schluß war richtig, solange man von der Vorstellung ausging, daß ein Lokalelement vorwiegend auf dem chemischen Wege, also über die Metallionen, vergiftend auf den Organismus einwirken würde. Die Bildung einer merklichen Menge von Metallionen setzt einen metallischen Kontakt zwischen beiden Legierungen voraus. Denn ein Lokalelement muß, wie man sagt, geschlossen sein, damit es arbeiten kann. Nur solange es arbeitet, kann es als dauernde Ionenquelle wirken. Die Beobachtungen, daß Metallkombinationen auch auf physikalischem Wege die Gesundheit beeinträchtigen können, sind verhältnismäßig neu.</p>	<p>Der Satzteil „besonders auffallend ist ...“ wird im „Gutachten“ direkt hinter den Satzteil aus Block A13 gesetzt. Bei Wassermann et al. werden Satzteile kombiniert; das Wort „scheint“ wird unterschlagen.</p>	<p>A 20</p>
<p><u>Erst sie haben zu der Erkenntnis geführt, daß der metallische Kontakt beider Elektroden nicht zu den notwendigen Voraussetzungen für die physiologische Wirksamkeit der Metallkombination gehört.</u></p>	<p>Fragmentarisch zitiert auf S. 26</p>	<p>A 21</p>
<p>Beim Vorliegen der Voraussetzungen a) bis c) dürfen wir damit rechnen, daß im Mund eine elektrische Spannungsquelle vorhanden ist, die auf den Organismus einwirken könnte. Ob und in welchem Grade dies eintritt, hängt nun aber auch noch von den biologischen Umständen ab, die das Lokalelement im Organismus des Patienten vorfindet. Denn die Reaktion des Menschen auf elektrische Spannungen oder Ströme und auch auf chemische Gifte ist individuell verschieden, und sicherlich auch zu verschiedenen Zeiten bei demselben Patienten unterschiedlich. Ein Beispiel aus der täglichen Praxis mag dies erläutern. Die Metallkombination Gold/Amalgam zeigt in vitro Spannungen von</p>	<p>Auf Seite 25 im „Gutachten“: im folgenden Kontext: „zitiert“ auf Grund dieses Kenntnisstandes veröffentlichte der Leiter des metallo-graphischen</p>	<p>A 22</p>

<p>200 bis 500 Millivolt. Im Munde maß O. Berger (5) 150 bis 450 Millivolt, Rheinwald (4) bis zu 1100 Millivolt. Es wäre also nicht erstaunlich, wenn diese Kombination, die ja häufig anzutreffen ist, auch häufig Beschwerden machen würde. Tatsächlich ist dies nicht der Fall. Unzählige Patienten tragen Gold und Amalgam zum Teil jahrzehntelang ohne jede Beschwerden. Die Fälle, in denen Amalgam neben Gold <u>Beschwerden oder Krankheiten hervorgerufen</u> hat, sind verhältnismäßig selten. Andererseits kann aber kein Zweifel sein, daß es solche Fälle gibt.</p>	<p>Laboratoriums des Amalgamherstellers Degussa AG Loebich (1955) bereits in den 50 Jahren die Warnung, daß Amalgam Beschwerden oder Krankheiten hervorgerufen hat "</p>	
<p>Derartige Beobachtungen legen den Schluß nahe: d) Ein Lokalelement wirkt nur auf diejenigen Patienten störend ein, deren Organismus gegenüber elektrischen Spannungen anfällig ist. Zurzeit ist es noch nicht möglich, zu sagen, worin eine derartige Anfälligkeit besteht, woran der Zahnarzt sie rechtzeitig erkennen kann und ob sie einer Therapie zugänglich ist. Gelegenheitsbeobachtungen lassen vermuten, daß die Anfälligkeit gegen Lokalelemente vielleicht häufiger vorkommt bei diejenigen Patienten, die zur Stomatitis neigen, die an Parodontose erkrankt sind oder Vitaminmangelsymptome (besonders solche, die auf einen Mangel an Vitamin C deuten) zeigen. Hier fehlen allerdings noch die systematisch gesammelten und ausgewerteten Beobachtungsreihen.</p>		<p>A 23</p>
<p>Vier notwendige Voraussetzungen für eine Lokalelementwirkung kennt man also: Zwei chemisch sich unterscheidende Metalle müssen in demselben Mund vorhanden sein, sie müssen eine meßbare elektrische Spannung ergeben und mit einem gemeinsamen Elektrolyten in Berührung stehen, und der Organismus muß eine im einzelnen noch nicht geklärte Anfälligkeit gegen solche Reize haben. Weiter gehen unsere gesicherten Kenntnisse der Lokalelementwirkung heute noch nicht. Insbesondere ist ungeklärt, welche Bedeutung die folgenden Faktoren haben:</p>		<p>A 24</p>
<p>e) Das Lokalelement kann den Höchstwert der elektrischen Spannung, wie man ihn nach der Kompensationsmethode oder mit dem Röhrenvoltmeter mißt, nicht aufrecht erhalten, sobald ein meßbarer Strom fließt, also dauernd Metallionen erzeugt werden. Die chemischen Reaktionen an den beiden Metallen, die den Stromdurchgang begleiten, bewirken dort eine Veränderung, die man Polarisation der Elektroden nennt. Diese setzt die meßbare Potentialdifferenz um so mehr herab, je stärker der Strom ist, der im Lokalelement fließt. Im Grenzfall kann die Potentialdifferenz unmeßbar klein werden; die Elektroden des Lokalelements sind infolge Kurzschlusses vollkommen polarisiert. Ein nicht kurzgeschlossenes Lokalelement - z. B. bei Fehlen eines metallischen Kontaktes, stellt den anderen Grenzfall dar: Die Stromstärke ist = null. Hier hat die elektrische Spannung den höchsten möglichen Wert, aber es fließt kein meßbarer Strom; zum mindesten sind wir heute noch nicht in der Lage, einen Stromfluß nachzuweisen. Ob das</p>		<p>A 25</p>

Höchstmaß an physiologischer Wirksamkeit mit einem der beiden Grenzfälle (hohe Spannung und kein Strom, oder kurzgeschlossen, daher keine meßbare Spannung, wohl aber Ionenbildung) verknüpft ist oder mit einem Zwischenzustand, ist ungeklärt.		
f) Die weniger edlen Metalle, die man im Mund verwendet, zeigen dort nach einiger Zeit Oberflächenveränderungen, die auf Korrosionseinflüsse der Mundflüssigkeit schließen lassen. Kupferamalgam wird dunkel bis schwarz, Edlamalgam mattgrau bis dunkel. Gußfüllungen aus Silberzinnlegierungen färben sich mattgrau; die Dentalsilberlegierungen des Krieges laufen zum Teil stark an. Bei Korrosionsversuchen in vitro beobachtet man gleichartige Oberflächenveränderungen. Sie sind hier darauf zurückzuführen, daß infolge der Korrosion nichtmetallische, also aus Metallsalzen bestehende Schichten das Metall überziehen, ähnlich der Patina, die sich auf Bronzestandbildern ausbildet. Solche Metallsalzsichten leiten den elektrischen Strom nur schlecht. Sie verkleinern die elektrische Potentialdifferenz des Lokalelements („Bedeckungspolarisation“) und damit im Munde wohl auch seine physiologische Wirksamkeit. Es ist wahrscheinlich, daß verschiedene Patienten in verschiedenem Grad zur Ausbildung derartiger polarisierender Deckschichten befähigt sind. Auf diesem Wege läßt sich ein Einfluß der Speichelzusammensetzung auf im Lokalelement verstehen. Jede Veränderung des Speichels infolge des fermentativen Abbaus der Nahrungsbestandteile (durch körpereigene und durch Mundbakterien) kann die physiologische Wirksamkeit eines Lokalelements hemmen oder begünstigen.		A 26
g) Man nimmt in der Regel an, daß das Speichel-pH, gemessen mit Elektroden oder mit einem pH-Papier, einen Hinweis auf die Anfälligkeit des Organismus gegen elektrische Spannung gebe (sog. saurer Speichel). Ob dies aber wirklich stimmt, ist unbekannt. Die in vitro gemessenen Potentialdifferenzen sind ein wenig vom pH abhängig (12). Bei pH 7 bis pH 5 ist kaum eine Abhängigkeit nachzuweisen; erst bei Säuregraden von pH 3 und weniger ist sie deutlich. Solche pH-Werte kommen im Mund jedoch nicht vor. Eine große Bedeutung wird das Speichel-pH für unser Problem also wohl nicht haben.		A 27
h) In den organischen Belägen, die sich auf allen Flächen des Gebisses bilden und in schlecht zu reinigenden Winkeln und Buchten lange Zeit halten können" sollen zuweilen abnorm hohe Säuregrade gemessen worden sein. Dort herrschen also andere chemische Bedingungen als etwa im Speichel selbst. Etwas Ähnliches gilt vom Gingivalrand. In Zahnfleischtaschen und an ähnlichen Stellen spielen sich andere Fäulnis- und Gärungsvorgänge ab als im übrigen Bereich der Mundschleimhaut. Das verrät schon der typische Geruch der aus den Taschen entfernten Massen. Solche örtlichen chemischen Besonderheiten könnten einen stimulierenden Einfluß auf die Wirkung eines Lokalelementes haben, falls der Metallkontakt gerade in der Zone der abnormalen Zersetzung liegt. Näheres darüber ist allerdings unbekannt.		A 28
i) Ein Lokalelement, das im Mund dauernd Metallionen produziert, ist		A

<p>in seiner Arbeitsweise wahrscheinlich stark abhängig vom Zutritt des Luftsauerstoffs. Unter anaeroben Bedingungen verhalten sich seine Elektroden anders als wenn genügend Luft zutreten kann („im belüfteten Zustand“). Im allgemeinen muß die edlere Elektrode belüftet sein. Ist sie es nicht, so wird sie sich mehr oder weniger polarisieren; dann nimmt die Potentialdifferenz des Lokalelementes rasch ab. Eine Belüftung der unedleren Elektrode dagegen scheint den Korrosions- und Auflösungs Vorgang eher zu hemmen; denn er wird offensichtlich erleichtert, wenn die unedlere Legierung sich unter anaeroben Verhältnissen befindet, also nicht oder schlecht belüftet ist. Eine Abhängigkeit der Korrosion vom Sauerstoffzutritt ist z. B. beim rostenden Eisen schon lange bekannt. Es ist denkbar, daß auch bei Dentallegierungen im Mund ähnliche Einflüsse eine Rolle spielen. Allerdings liegen noch keine systematischen Beobachtungen vor.</p>		<p>29</p>
<p>k) Ob die Dentallegierungen kupferhaltig sind oder nicht ist für die physiologische Wirksamkeit der daraus aufgebauten Lokalelemente belanglos. Die Forderung von O. Berger (5), alle Dentallegierungen müßten kupferfrei sein, geht am Kern des Problems vorbei. Ein Kupfergehalt in der Legierung ist nur dann bedenklich, wenn beim Korrosionsversuch unter mundähnlichen Bedingungen Kupferionen gebildet und abgegeben werden.</p>		<p>A 30</p>
<p>Dies ist bei allen mit Kupfer legierten handelsüblichen Dentalgolden nicht der Fall. Nur am 20karätigen handelsüblichen Gold hat Stegemann nachweisen können, daß unter besonderen Belüftungsbedingungen Spuren von Cu-Ionen (Mengen von einigen γ aus dem Metall herausgelöst werden können (unveröffentl. Versuche von 1953). Diese Mengen dürften höchstens eine Verfärbung, aber keine Gesundheitsstörung verursachen.</p> <p>1) Es ist nichts darüber bekannt, ob Gußstücke und Lotnähte mit besonders ausgeprägtem dendritischen Gefüge als Partner eines Lokalelements in stärkerem Maß Gesundheitsstörungen hervorbringen als nicht-dendritische, z. B. homogenisierte Gußstücke. Ausgeschlossen erscheint ein solcher Zusammenhang jedoch nicht, (Schluß folgt)</p>		<p>A 31</p>
<p>214 Zahnärztliche Mitteilungen Nr. 7/55</p>		<p>A 32</p>
<p>Unter welchen Umständen können Metalle im Munde schädlich sein? Von Dr. Otto L o e b i c h (Schluß) Die Diagnose einer Lokalelementbildung Weil so wenig Sicheres darüber bekannt ist, unter welchen Umständen ein Metallpaar im Munde störend wirken wird, ist der Zahnarzt kaum in der Lage, durch eine vorausschauende Planung bei der Materialauswahl alle einschlägigen Risiken zu vermeiden. Eine um so größere Bedeutung kommt der Diagnose zu; mit ihrer Hilfe sollte es möglich sein, etwa bestehende oder entstehende Schädigungen frühzeitig zu erkennen.</p>		<p>A 33</p>

<p>Welche klinischen Symptome legen den Verdacht nahe, daß Dentallegierungen gesundheitsschädigend auf den Patienten einwirken?</p>		<p>A 34</p>
<p>a) Sobald Gold sich in einem Mund verfärbt oder anläuft, ist mit dem Vorhandensein elektrolytischer Erscheinungen bei dem betroffenen Patienten zu rechnen. Denn das edle Gold verfärbt sich, das wissen wir heute sicher, nicht ohne solche Einwirkungen. Beim Anlauf entsteht primär auf der Goldoberfläche ein unedlerer Metallfilm, z. B. ein solcher aus Silber oder Kupfer. Dieser Film ist an sich durchsichtig, etwa 1/10000 mm dick und deshalb unsichtbar. Er nimmt durch chemische Reaktion aus den Nahrungsmitteln, z. B. dem Eiweiß, Schwefel auf und wandelt sich in einen Metallsulfidfilm um. Das Sulfid ist undurchsichtig; nach der Schwefelung wird der Film daher sichtbar. Der Zahnarzt oder der Patient entdeckt eine braune, rote oder blaue Verfärbung der Goldoberfläche. Warum entsteht aber der Metallfilm auf dem Gold?</p>		<p>A 35</p>
<p>Die betreffenden unedleren Metallatome sind vorher als Ionen, also als Salze, im Speichel gelöst gewesen. Sie stammen entweder aus unedlerem Zahnersatz oder, in selteneren Fällen, aus der Nahrung oder aus Arzneimitteln. Die Ionen entladen sich am edleren Gold und erzeugen dort den Metallfilm. Die Entladung tritt unter der Wirkung einer elektrischen Spannung ein. Es handelt sich um eine regelrechte Galvanisierung im Mund, analog der Vergoldung, Verkupferung oder Verchromung. Die dabei wirkende elektrische Spannung ist im Mund dann (und nur dann) vorhanden, wenn sich dort ein Lokalelement gebildet hat. Es besteht aus dem edlen Gold (das sich anschließend verfärbt) und einem anderen, weniger edlen Metall.</p>		<p>A 36</p>
<p>So zeigt uns also das Anlaufen von Gold an, daß in dem betroffenen Mund eine elektrische Spannung existiert und wirksam wird. Damit ist aber noch nicht gesagt, daß dieses Lokalelement nun auch eine physiologische Wirkung haben muß. Meistens sind Verfärbungen im klinischen Sinn harmlos; es handelt sich bei ihnen um einen Schönheitsfehler, der dem Patienten keine gesundheitlichen Beschwerden macht.</p>		<p>A 37</p>
<p>b) Eine Verfärbung von Gold allein, ohne weitere Symptome, bedeutet also noch keine Metallosegefährdung. Sie zeigt an, daß ein Lokalelement existiert, daß es jedoch nicht stark genug ist, um den Organismus des Patienten zu schädigen.</p>		<p>A 38</p>
<p>In solchen Fällen braucht der Zahnarzt also nur einzugreifen, wenn der Patient dies mit Rücksicht auf die Kosmetik wünscht.</p>		<p>A 39</p>
<p>Kritischer wird es, wenn der Patient außerdem über salzigen, bitteren, sauren oder den sogenannten metallischen Geschmack im Munde klagt. Hierher gehören auch die Beschwerden, die der Patient als Schleimhautbrennen, trockenen Mund, übermäßige Speichelsekretion o. dgl. beschreibt, oder die sogenannten elektrischen Schläge, die zuweilen an Zähnen mit lebender Pulpa empfunden werden. In solchen Fällen ist eine Einwirkung des Lokalelements auf den Organismus unverkennbar. Hier wird der Zahnarzt sich bemühen, die Ursache für die Beschwerden zu finden und sie zu beseitigen.</p>		<p>A 40</p>

c) Geschmacksstörungen und ähnliche Sensationen sind nicht zu übersehende Hinweise auf eine schleichende Metalleinwirkung auf den Organismus. Man weiß nicht, ob sie dauernd getragen wird oder ob sie jetzt oder später eine örtliche oder allgemeine Erkrankung auslöst.	A 41
Bei anderen Patienten sieht der Zahnarzt entzündliche Gewebsveränderungen verschiedenen Grades dort, wo Metall und Gewebe zusammenstoßen. Hierher gehört u. U. auch die Reizung des Zahnfleisches am Cervikalrand von Füllungen und Kronen, die gelegentlich beobachtete Leukoplakie derjenigen bukkalen Schleimhautbezirke, die mit Kupferamalgamfüllungen in Kontakt stehen, und die Reizungen der Gaumen- bzw. Kieferschleimhaut unter metallischen oder mit Metall beschwerten Prothesen.	A 42
d) Bei Schleimhautreizungen und -entzündungen besteht neben anderen Ursachen immer die Möglichkeit, daß sie durch Lokalelemente ausgelöst sein oder verschlimmert werden könnten; sie sind auch unter diesen Gesichtspunkt zu prüfen.	A 43
Schließlich finden sich im Schrifttum mehrere Berichte über Erkrankungen anderer, nicht zur Mundhöhle gehöriger Organe. Ein Zusammenhang der Erkrankung mit einem Lokalelement, das im Mund bestand, ist dabei mehr oder weniger zwingend bewiesen worden. Den Fällen, in denen die betreffende Metallkombination sich als schädlich erwiesen hat, stehen jedoch eine zahlenmäßig viel größere Gruppe gleichartiger Fälle gegenüber, bei denen von einer pathologischen Wirkung solcher Metallkombinationen nicht die Rede sein kann. Man braucht also die zitierten Berichte nicht in dem Sinn auszulegen, daß eine Kombination dieser Art nun bei jedem Patienten gesundheitsschädlich sein müsse. Aber wir lernen daraus:	A 44
e) Bei Gesundheitsstörungen und Erkrankungen unklarer Ätiologie, die auf die übliche ärztliche Behandlung und medikamentöse Therapie nicht ansprechen, sollte man immer auch prüfen, ob nicht Lokalelemente im Mund vorhanden sind und ob vielleicht diese die Ursache oder das auslösende Moment für die Erkrankung bilden könnten.	A 45
Hier wird nur eine verständnisvolle Zusammenarbeit des Arztes mit dem Zahnarzt Erfolge bringen können. Denn es ist Sache des Zahnarztes, die im Mund nebeneinander vorhandenen Metalle zu diagnostizieren, zu prüfen, ob darunter besonders unedle oder besonders verdächtige Komponenten sich befinden und diese gegebenenfalls zu entfernen.	A 46
Metallpaare, über deren Verhalten im Mund klinische Beobachtungen vorliegen	A 47
A) Harmlose Metallpaare. Die Kombination aller hochkarätigen, mundbeständigen gelben und roten Goldlegierungen miteinander ist zulässig. Solche Metallpaare haben noch in keinem Fall eine Gesundheitsschädigung erzeugt. Dies gilt auch für die platinmetallhaltigen Golde und die Spargolde mit rund 50% Au. Dagegen sind Legierungen, wie das Schmuckgold mit einem Goldgehalt von 8 oder 14 Karat nicht mundbeständig. Sie könnten sowohl für sich allein, als in Kombination mit anderen Legierungen Schaden anrichten.	A 48

<p>Auch Palladium-Silberlegierungen (z. B. Alba, Econor, Palliag, Pedagan, Wego) können mit gelben Goldlegierungen kombiniert werden. Unzählige Patienten tragen Brücken, bei denen die distale Krone und das Zwischenglied aus Pd-Ag-Legierungen, die mesiale Krone aber aus Gold oder Platingold besteht. In keinem Fall ist bisher nachgewiesen worden, daß eine solche Kombination eine Schädigung verursacht hätte. Allerdings verfärbt sich hier zuweilen das Gold; dies ist ein Zeichen dafür, daß gelegentlich eine elektrische Spannung zwischen den Pd-Ag-Gußteilen und dem Gold auftritt.</p>	<p>A 49</p>
<p>Der nichtrostende Stahl (18/8 Stahl) wird seit langem mit Klammern aus Platingold kombiniert; seit wenigen Jahren werden auch Klammern aus CrCo-Legierungen an Stahl geschweißt oder gelötet. Beide Kombinationen dürfen auf Grund der klinischen Erfahrungen als zulässig bezeichnet werden. Auch der Kontakt von 18/8 Stahl mit hochwertigen Edelmetallen löst keine Erkrankung aus. Allerdings sind bezüglich des Stahles einige Einschränkungen nötig.</p>	<p>A 50</p>
<p>a) Nicht alles, was als Stahl im Handel war, verarbeitet wurde und im Munde gefunden wird, ist hochwertiger 18/8 Stahl. Deshalb darf auch nicht jede Stahlsorte mit Gold kombiniert werden. In einzelnen ungünstigen Fällen verliert der Stahl durch den Kontakt mit der Goldklammer seine Mundbeständigkeit zum Teil. In der Kombination Stahl/Gold ist natürlich immer der nichtrostende Stahl die unedlere Elektrode. Wenn überhaupt eine Korrosion eintritt, dann wird der Stahl angegriffen. Es ist bekannt, daß der nichtrostende Stahl durch die Kombination mit Edelmetall unedler gemacht wird und daß er sich in stark sauren Lösungen (1 % Milchsäure + 0,25 % Kochsalz) unter diesen Umständen sogar ein wenig auflöst. Es ist möglich, daß gewisse Stahlsorten, wenn sie mit Gold in Kontakt kommen, auch schon bei den im Mund vorkommenden pH-Werten in dem Maß unedler werden, daß ein anfälliger Organismus durch das Lokalelement geschädigt wird. In der Kombination von 18/8 Stahl mit Edelmetall kann also, je nach der Stahlsorte, manchmal ein Risiko liegen.</p>	<p>A 51</p>
<p>b) Formteile aus Stahl, die durch Drehen, Bohren, Fräsen usw. hergestellt werden (z. B. Gelenke, Wurzelstifte), bestehen zuweilen nicht aus 18/8 Stahl, sondern aus anderen, besser bearbeitbaren Chrom-Nickel-Stahlsorten, deren chemische Beständigkeit jedoch etwas geringer ist als diejenige von 18/8 Stahl. Hier ist beim Anbringen eines zweiten Metalles (Edelmetall oder Amalgam) in manchen Fällen ebenfalls eine Korrosion des Stahles beobachtet worden. Beide Einschränkungen zeigen, daß man Stahl am besten nur mit Stahl kombinieren und die innige Berührung mit Edelmetall oder Amalgam möglichst vermeiden sollte.</p>	<p>A 52</p>
<p>c) Wenn man die Goldklammer mit sogenanntem Stahl-Silberlot an den Stahl anlötet, beobachtet man im Mund später häufig eine Korrosion. Dies kann selbst dann eintreten, wenn die Lötstelle mit Kunststoff bedeckt ist. Denn der Kunststoff liegt dem Metall nicht ganz dicht an. In den Spalt dringt Speichel ein. Sobald dieser an die Lötstelle gelangt, entsteht dort sofort ein kräftiges Lokalelement. Teils löst sich dann das Silberlot, teils der Stahl auf. Beide Legierungen sind unedler als das Gold. In</p>	<p>A 53</p>

Einzelfällen hat diese Kombination schon Reizungen der Mundschleimhaut verursacht. Man soll daher zum Löten von Stahl nicht ein Silberlot, sondern ohne Ausnahme nur die hochgoldhaltigen teuren, aber zuverlässigen Stahlgoldlote verwenden.		
B) Metallpaare, bei denen schädliche Wirkungen beobachtet worden sind.		A 54
Goldlegierungen, die mit Messing und messingähnlichen Legierungen verlötet sind oder diese berühren, verfärben sich immer. Vielfach kommt es darüber hinaus zu Schleimhautreizungen u. a. Erkrankungen, die auf das Lokalelement zurückzuführen sind.		A 55
Die Stelle des Messings kann u. U. auch der Stift eines Goldknopfzahnes einnehmen. Er besteht aus Unedelmetall, meist Ni, und ist dünn vergoldet. Wird der Knopfstift beim Aufstellen der Zähne angeschliffen und kommt er außerdem z.B. mit einer in der Prothese eingearbeiteten Goldfacette oder dem Verstärkungsnetz aus nichtrostendem Stahl in Berührung, so entsteht das Lokalelement Gold/ bzw. Stahl/Nickel. Auf ähnliche Weise kann eine Zinnbasis in einer Unterkiefer-Prothese schädigend wirken, wenn sie mit der Goldfacette metallischen Kontakt hat und mit ihr ein Lokalelement bildet. Auch andere metallische Beschwerungsmittel für Unterkieferprothesen haben schon zusammen mit Gold ein störendes Lokalelement gegeben. Deshalb sollte man Goldfacetten in beschwerten Unterstücken mit einer dünnen Schicht metallfreien Kunststoffes isolieren, ehe man sie mit dem metallbeschwerten Kunststoff umstopft.		A 56
Eine Kombination aus Gold und den Silberlegierungen der Kriegszeit (Aga, Argenta, Silca, Spargo u. a.) führt oft zur Verfärbung des Goldes (16). Ein Lokalelement zwischen Gold und Silber ist also vorhanden. Bisher liegen nur einige wenige Berichte darüber vor, daß die gleichzeitige Anwesenheit der Silber- und der Goldlegierung in einer Mundhöhle irgendwelche Erkrankungen verursacht habe. Aber man wird heute doch Zweifel haben, ob man diese Kombination als "mit Sicherheit harmlos" bezeichnen darf. Besonders dann, wenn die Zahnersatzarbeit aus der Silberlegierung porös und zersetzt oder zerfressen aussieht, scheint sie gelegentlich bei Berührung mit Gold als Störungsquelle wirken zu können.		A 57
Gold + Amalgam ist eines der am häufigsten anzutreffenden Metallpaare. Man findet sie so häufig und mit anscheinend so gutem Ergebnis, daß viele Zahnärzte überzeugt sind, daß die Kombination zulässig sei. Trotzdem soll sie hier zu den verdächtigen gerechnet werden. Die Potentialdifferenz zwischen den beiden Metallen ist groß. Erkrankungen als Folge des aus Gold und Amalgam gebildeten Lokalelementes sind von einigen Zahnärzten beobachtet und beschrieben worden. Es ist offenbar notwendig, die Frage erneut gründlich zu studieren, unter welchen Voraussetzungen Gold und Amalgam gleichzeitig in einer Mundhöhle anwesend sein dürfen oder ob ernstzunehmende Gründe dagegen sprechen. Eine unkritische Kombinierung von Gold und Amalgam, besonders bei unmittelbarer Berührung der beiden Metalle, erscheint heute nicht mehr ganz zeitgemäß.		A 58
Gold und Zinnlegierungen, wie z. B. Silberzinn, Gußmetall, Silberine u. ä. Legierungen, zeigen in vitro ähnliche Potentialdifferenzen wie die Kombination Gold/Amalgam. Klinische Beobachtungen über Schäden		A 59

<p>liegen nicht vor; aber man wird sich auch bei dieser Kombination in Zukunft überlegen müssen, ob sie unbedenklich angewandt werden darf, z. B. wenn ein Stumpfaufbau aus einer Zinnlegierung mit einer Goldkrone versehen werden soll.</p>		
<p>Ersetzt man in den genannten Lokalelementen das Gold durch eine Pd-Ag-Legierung, so ändert sich die Potentialdifferenz nicht wesentlich. Es ist daher nicht erstaunlich, daß auch bei diesen Kombinationen gelegentlich ein Fall von Erkrankung durch Lokalelementwirkung berichtet wird. Auch das Metallpaar Stahl/Amalgam und Stahl/Zinn- oder Zinnlegierung scheint in Einzelfällen nicht vertragen zu werden. Man sollte erwarten, daß in diesen Lokalelementen der Stahl die edlere Elektrode darstellt; es fehlt aber an eindeutigen Meßergebnissen.</p>		A 60
<p>Alle Kombinationen von Aluminium oder Aluminiumlegierungen als unedlerem Metall mit einem edleren Metall, sei es nun Gold, Stahl, Zinn- oder Zinnlegierung oder Amalgam, sind gefährlich. Hier entstehen bei Berührung Spannungen, die 0,5 Volt und mehr betragen können. Wenn das Lokalelement kurzgeschlossen ist, wird das Aluminiumwerkstück in wenigen Stunden ganz zerstört; es verwandelt sich unter Hitzeentwicklung in eine weiche, sandartige Masse von Aluminiumhydroxyd. Wenn kein Kontakt besteht, ist anscheinend die Zersetzung des Leichtmetalls unmeßbar klein. Ob die elektrische Spannung zwischen den beiden Legierungen, die auch bei Stromlosigkeit besteht, auf physikalischem Wege dem Patienten schädlich werden kann, ist unbekannt.</p>		A 61
<p>Was ergibt sich aus dem Gesagten für den Zahnarzt? Fall a. Ein Patient kommt neu zur Behandlung; er trägt mehrere verschiedenartige Metalle im Mund. Darf der Zahnarzt diese belassen oder muß er Lokalelementwirkungen befürchten und deshalb einige der Metalle entfernen? Zu dieser Frage kann er nach einer eingehenden Untersuchung der Mundgewebe, Befragung des Patienten und evtl. Rücksprache mit dem Hausarzt Stellung nehmen. Liegen die Symptome, die im vorigen Abschnitt besprochen wurden, nicht vor, so kann der Zahnarzt die verschiedenen Metalle belassen. Liegen aber Reizungen oder Krankheitssymptome vor, dann wird eine schrittweise Entfernung der unedelsten Metalle wohl zur Diskussion stehen. Wenn diese entfernt werden, dann ersetze man sie, zum mindesten vorübergehend, durch Nichtmetalle (Zemente, Kunststoff) oder, wenn dies nicht angeht, durch Platingold. Denn nur durch Verwendung eines unter allen Umständen edlen und unschädlichen Werkstoffs kann man hoffen, Klarheit über die Krankheitsursachen zu gewinnen und beim Patienten eine Besserung des Befindens herbeizuführen. In Zweifelsfällen wird man mit einem Spannungsmeßgerät festzustellen versuchen, welches Metall das unedelste ist.</p>		A 62
<p>Fall b. Darf der Zahnarzt die Zahl der Metalle im Mund um ein weiteres vermehren? Wenn das neu hinzukommende Metall edler ist als die schon vorhandenen, ist anhand der vorstehenden Ausführungen zu prüfen, ob das neu entstehende Lokalelement schädlich werden kann. Bei Patienten mit labiler Gesundheit ist, wenn die zwei Metalle sich berühren würden, die Einführung eines neuen, edleren Metalles u. U. kontraindiziert! Die</p>	<p>Im „Gutachten“ wird durch Einschub auf Seite 27 ausgeführt: ... bedeutet</p>	A 63

<p>Eingliederung eines neu hinzukommenden Metalles, das unedler ist als die vorhandenen (z. B. Amalgam in einem Mund, wo bisher nur Gold verwendet wurde), sollte sich immer vermeiden lassen. Sie <u>bedeutet für den Patienten ein Risiko</u>, das vielleicht im Augenblick tragbar scheint, aber schon in wenigen Jahren zu groß geworden sein kann, In der Regel wird der Patient mit zunehmendem Alter ja nicht widerstandsfähiger, sondern anfälliger gegen die Wirkung von Lokalelementen!</p>	<p>für den Patienten ein <u>zu großes gesundheitliches Risiko,</u></p>	
<p>Fall c. Es gibt Fälle, in denen die gleichzeitige Anwesenheit mehrerer Metalle Krankheiten verursacht hat und die Sanierung des Mundes unter Verwendung von nur einem einzigen Metall indiziert ist. Welchen Werkstoff soll man hier nehmen?</p> <p>In solchen Fällen ist Platingold der Werkstoff der Wahl, weil es mit Sicherheit unschädlich ist. Außerdem stehen in dieser Legierungsgruppe dem Zahnarzt alle notwendigen Abstufungen in der Härte und Elastizität sowie arteigene Lote zur Verfügung. Beschränkt geeignet ist noch die Gruppe der Stahllegierungen. Allerdings gibt es bei ihnen keine extraweichen und weichen Gußlegierungen und die Lote sind nicht artverwandt. Man bemühe sich deshalb, das Löten möglichst zu vermeiden. (Brückenherstellung nach dem Nietangußverfahren von Uhlig und Castedello (17), partielle Prothesen nach dem Einstückgußverfahren.)</p>		<p>A 64</p>
<p>Fall d. Wie würde der Zahnarzt sich schützen können, wenn der Patient behauptet, seine Gesundheit sei durch Eingliederung mehrerer verschiedener und deshalb schädlicher Metalle beeinträchtigt worden?</p> <p>Es ist Sache des Patienten, für diese Behauptung den Beweis anzutreten. Der Zahnarzt erleichtert sich die Verteidigung, wenn er weiß, aus welchen Legierungen die fraglichen Arbeiten angefertigt worden sind, und nachweisen kann, daß die Legierungen bei ihm nicht verwechselt, vermischt oder verunreinigt wurden. Darüber hinaus wird das Gericht meistens die Reinheit des Werkstoffs durch eine chemische Analyse geeigneter Teile der Arbeit feststellen lassen. Als zweiten Schritt seiner Verteidigung sollte der Zahnarzt nachweisen können, daß er sich bei der Planung der Arbeit überlegt hat, welche Werkstoffe indiziert sind, und daß er bei diesen Überlegungen auf die schon im Patientenmund vorhandenen Metalle Rücksicht genommen und der Reaktionslage des Patienten Rechnung getragen hat.</p>		<p>A 65</p>
<p>Wenn trotz solcher Überlegungen ein Lokalelement entstanden ist, das den Patienten geschädigt hat, dann kann dem Zahnarzt nicht der Vorwurf gemacht werden, er sei nicht mit der notwendigen Sorgfalt vorgegangen. Es kommt vor, daß der Zahnarzt den indizierten Werkstoff aus wirtschaftlichen Gründen nicht verwenden kann und sich zu einem weniger edlen, billigeren entschließen muß. In solchen Fällen ist zu empfehlen, daß der Patient in geeigneter Form auf das Risiko hingewiesen wird, das dieser Werkstoffaustausch in Richtung auf das Unedlere mit sich bringen kann.</p>		<p>A 66</p>
<p style="text-align: center;">Zusammenfassung</p> <p>Die hinter uns liegenden Notzeiten haben in Deutschland auf dem Gebiet der Dentallegierungen eine Mannigfaltigkeit der Werkstoffzusammensetzungen mit sich gebracht, die wohl einmalig in der</p>		<p>A 67</p>

<p>Geschichte der Zahnheilkunde ist. In dieser Vielfalt liegen anscheinend Gefahren für die Gesundheit eines gewissen kleineren Patientenkreises; die verschiedenen Metalle bilden miteinander Lokalelemente, und diese können zuweilen eigenartige Krankheitsbilder hervorrufen. Eine zunehmende Zahl von Ärzten und Zahnärzten beobachtet die Lokalelementwirkung bei einzelnen Patienten und bemüht sich, in dieser Hinsicht gesündere Verhältnisse zu schaffen. Die Aufgabe, die Lokalelemente bei denjenigen Patienten zu beseitigen, die dadurch geschädigt werden, ist aber der gesamten Zahnärzteschaft gestellt.</p>		
<p>Der Bearbeitung dieser Aufgabe ist die vorliegende Arbeit gewidmet.</p> <p>Die Aufzählung der möglichen Metallkombinationen, die Schilderung der phys. chem. Vorgänge im Mund und die Beschreibung der Symptome, die auf eine Lokalelementwirkung schließen lassen, sollen die Aufklärung einschlägiger Fälle erleichtern und die Forschung auf diesem noch recht wenig bearbeiteten Gebiet anregen.</p>		<p>A 68</p>
<p style="text-align: center;">Literaturverzeichnis</p> <p>(1) K. Falck, ZM 4 0 (1952) 107. G. Klumbies, D.Dtsch.Gesundheitswesen (1952) 1094.</p> <p>(2) Kerkhoff, Zä. Rdsch. 4 1 (1932) 1165.</p> <p>(3) F. W. Selbach, Zä. Mitt. 3 0 (1939) 754.</p> <p>(4) M. Rheinwald, Zä. Welt 8 (1953) 31. M. Rheinwald, in "Therapie der Herderkrankungen" (Bad Nauheim), C. Hanser Verlag München (1954) 290. K. Thielmann, in "Therapie der Herderkrankungen", S. 296. W. Möller, in "Therapie der Herderkrankungen", S. 285.</p> <p>(5) J. Beckstroem, DDZ 6 (1952) 327. O. Berger, Zä. Prax. 5 (1954) Nr. 5 S. 9, Nr. 6 S. 10</p> <p>(6) Krepil, Z. R. 57 (1948) 161. K. W. Fröhlich, Zä. Rdsch. 5 8 (1949) 24.</p> <p>(7) F. Perger, in "Therapie der Herderkrankungen" S. 316. F. Perger, Allergie 3 (1954) Nr. 3, 18.</p> <p>(8) Balters, in "Therapie der Herderkrankungen" S. 315.</p> <p>(9) J. Bock, Zä. Mat. Kde. u. Metallurgie 1 (1925) 74.</p> <p>(10) E. Wannenmacher, Zä. Mat. Kde. u. Metallurgie 1 (1925) 25.</p> <p>(11) Grube u. Nann, in "Alba, das Ergebnis einer Forschung", W. C. Heraeus (1938) 28. E. Imbusch, Zä. Rdsch. 4 6 (1937) 1576.</p> <p>(12) P. Schafmeister u. A. Gotta, Zä. Rdsch. 4 1 (1932) 717.</p> <p>(13) Diss. Ad. Kaiser, Frankfurt/M. 1954.</p> <p>(14) W. Schriever u. L. E. Diamond, J.Dent. Res. 30 (1951) 205.</p> <p>(15) G. C. Clarke u. J. Hickman, J. of Physiology 1 13 (1951) 1 P - 2 P; J. of the Bone and joint Surgery, 35 B (1953).</p> <p>(16) D. Schlicht, DZZ 6 (1951) 1161.</p> <p>(17) H. Uhlig, Zahntechnik 5 (1952) 193.</p> <p>Anschrift: Hanau/M., Leipziger Str. 10</p>		<p>A 69</p>

fragmentarische Reihenfolge der Zitate: A22, A11, A12, A13, A20, A14, A15 mit Einschub, der nicht dem Original entspricht.

Kritikpunkt „Zitierweise“: Beispiel für unvollständiges Zitieren: Mayer beschreibt in seiner Original-Publikation (S. 119 und 120) drei Amalgam-Arten (vgl. Replik S. 18)

Abschrift aus dem Buch „Amalgam - Pro und Contra“ (Dtsch Ärzte-Verlag, Köln, 1988, ISBN 3-7691-7810-6)

Prof. Dr. R. Mayer

Zentrum für Zahn-, Mund- u. Kieferheilkunde, Universität Ulm

An Hand zahlreicher Diapositive wurde auf Grund eigener Untersuchungen zu diesem Fragenkomplex Stellung genommen. Dies zunächst von der Tatsache ausgehend, daß die Abgabe von Quecksilber und/oder Quecksilberdämpfen in einem unmittelbaren Zusammenhang nicht nur mit der Temperatur in der Mundhöhle, der Anzahl und des Alters der Füllungen steht, sondern wesentlich auch von der Größe der Füllungsoberfläche abhängt (vgl. Abb. 1).

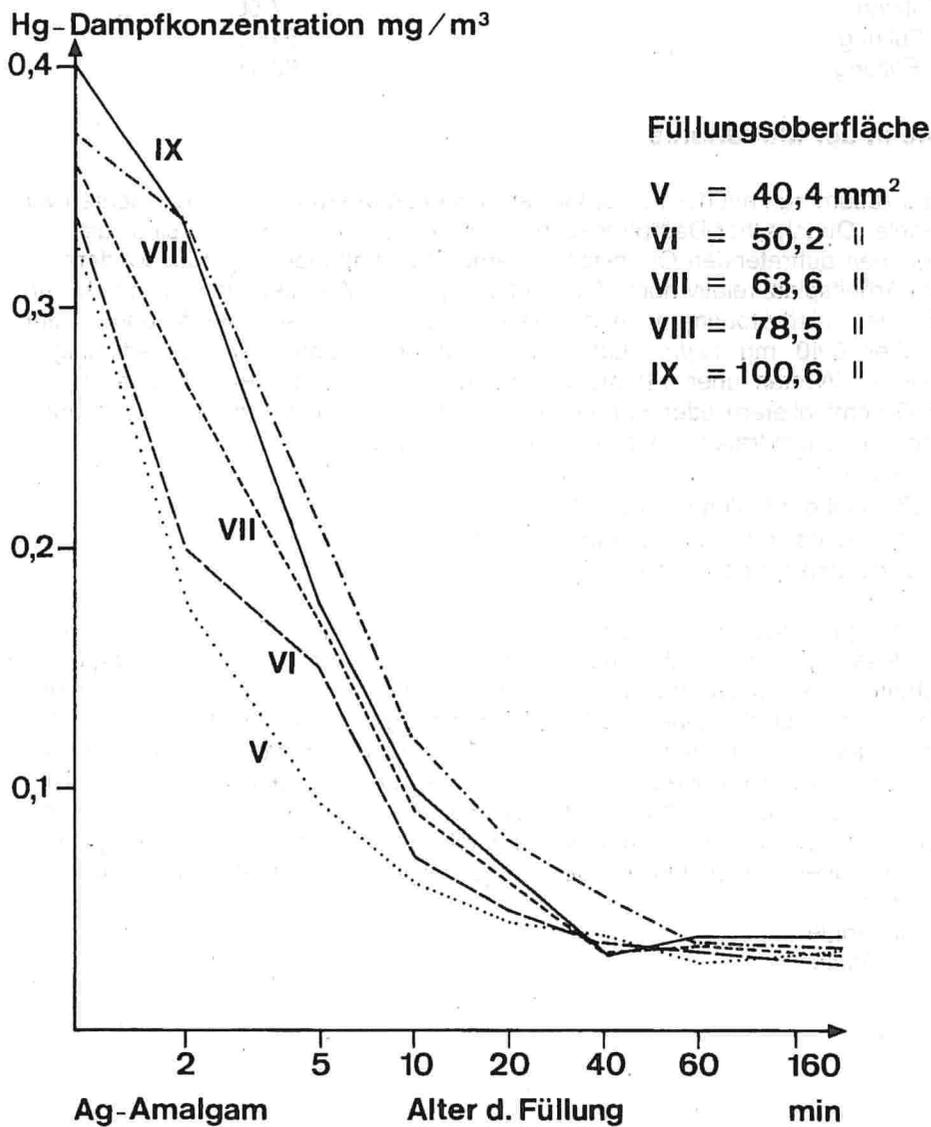


Abbildung 1: Quecksilber-Dampf-abgabe in Beziehung zur Oberfläche von Amalgamfüllungen unmittelbar nach dem Legen

Oberfläche von Amalgamfüllungen extrahierter Zähne

Unsere Oberflächen-Vermessungen von Amalgamfüllungen extrahierter Zähne ergeben folgende Mittelwerte:

I.	Prämolaren Oberkiefer	mm ²
	Einflächige Füllung:	9,67
	Zweiflächige Füllung:	29,38
	Mehrfächige Füllung:	52,96
II.	Prämolaren Unterkiefer:	mm ²
	Einflächige Füllung:	5,54
	Zweiflächige Füllung:	24,59
	Mehrfächige Füllung:	33,22
III.	Molaren Oberkiefer	mm ²
	Einflächige Füllung:	18,89
	Zweiflächige Füllung:	52,19
	Mehrfächige Füllung:	89,64
IV.	Molaren Unterkiefer	mm ²
	Einflächige Füllung:	17,56
	Zweiflächige Füllung:	51,95
	Mehrfächige Füllung:	63,18

Quecksilberdämpfe in der Mundhöhle

An Hand einer von uns zusammen mit der Fa. Dräger entwickelten Meßapparatur vermochten wir auch in der Mundhöhle Quecksilber-Dampfmessungen durchzuführen. Hierbei sind die bei zahnärztlichen Maßnahmen auftretenden Quecksilber-Dampf-Konzentrationen - insbesondere im Vergleich zu jenen am Arbeitsplatz relativ hoch. Sie reichen - je nach Arbeitsphase - von 0,12 mg Hg/m³ Luft, z. B. bei niedertourigem Ausbohren einer alten Amalgamfüllung unter Wasserberieselung, über 0,40 mg Hg/m³ Luft bei manuellem Stopfen einer dreiflächigen Molarenfüllung, bis hin zu Werten über 1,0 mg Hg/m³ Luft bei trockener Politur einer Amalgamfüllung, z. B. mit Gummipolierern oder Entfernen einer solchen mittels Turbine ohne Spray-Kühlung. Die gemessenen Konzentrationen werden hierbei beeinflusst von:

- Temperatur in der Mundhöhle
- Größe und Beschaffenheit der Füllungsoberfläche
- Arbeitsweise des Zahnarztes; z. B. Andruck des Instrumentes
- Wasserzufuhr/Spray bei den Arbeitsphasen

Bei inkorporierten Amalgamfüllungen lassen sich z. T. gleichfalls Quecksilberdämpfe nachweisen: Unsere Messungen in der Mundhöhle ergeben z. B. über einer frisch gelegten, trocken gehaltenen, dreiflächigen Molarenfüllung (Gesamtoberfläche 100 mm²) Konzentrationen bis zu 0,04 mg Hg/m³ Luft; über derselben leicht speichelbenetzten Füllung bis zu 0,02 mg Hg/m³ Luft. Dagegen lassen sich bei einer völlig speichelüberspülten Füllung keine Quecksilberdämpfe mehr nachweisen. Neuere Untersuchungen belegen, daß die Ausatemluft bei Probanden mit Amalgamfüllungen höher ist, als bei einem Vergleichskollektiv ohne Amalgamfüllungen. Dieser Effekt verstärkt sich übrigens durch mechanische Einwirkungen, z. B. zehnminütiges Kaugummikauen. Auch hier werden die jeweiligen Konzentrationen wiederum entscheidend beeinflusst von:

- Temperatur in der Mundhöhle
- Größe der Füllungsoberfläche

- Alter der Füllungen (trocken, speichelbenetzt, überspült)
- Anzahl der Füllungen

Quecksilber aus Amalgamfüllungen

Zahlreiche diesbezügliche Untersuchungen unsererseits belegen, daß eine Abgabe von Quecksilber aus Amalgamfüllungen in den Speichel gegeben ist. Hierbei werden unmittelbar nach Legen der Füllung relativ große Mengen Quecksilber abgegeben; bis zum dritten Tage ca. 80%, bis zum siebten Tage über 95% des gesamt gemessenen Quecksilbers (bei Ausschalten etwaiger mechanischer Faktoren!). Weiterhin konnten wir feststellen, daß ein wesentlicher Unterschied zwischen Kupferamalgamen einerseits und Silberamalgamen andererseits nicht besteht (vgl. Abb. 2, Seite 120). Hinsichtlich neuerer Legierungen, wie dies z. B. das Non-gamma-2-Amalgam von Degussa darstellt, zeigten darüber hinaus unsere Untersuchungen folgendes Auffällige:

- Non-gamma-2-Amalgam geben bereits in den ersten 4 Stunden über 50% der insgesamt ausgeschiedenen Quecksilbermenge ab.
- Bereits nach 3-4 Tagen erschöpft sich die (meßbare) Abgabe von Quecksilber.

Quecksilberabgabe in den Organismus

An Hand unter anderem auch einer recht interessanten, nachfolgend aufgezeigten Krankengeschichte, wurde auf diesen Punkt eingegangen:

Ein 23jähriger Mann hat sich in suizidaler Absicht ca. 20 ml (!) Quecksilber intravenös einverleibt. Die nachfolgenden "Krankheitsjahre" können wie folgt charakterisiert werden: Die regelmäßigen Überprüfungen der Quecksilberausscheidungen im Urin über Jahre hinweg zeigten, daß die gemessenen Quecksilberwerte nicht nur steten Schwankungen unterworfen waren, sondern oftmals weit auseinander und z. T. auch weit über dem kritischen Wert von 20 µg Hg/Tag lagen (vgl. Abb. 3 u. 4, Seite 121). Die fachärztlichen Untersuchungsberichte lauteten übereinstimmend, daß während des 6monatigen Klinikaufenthaltes keine Verschlechterung des Allgemeinzustandes eintrat und sowohl Kreislauf- als auch Lungen- und Nierenfunktionsprüfungen bei mehrfachen Untersuchungen normal verliefen. Es traten auch keinerlei Zeichen einer chronischen Quecksilberintoxikation auf. Bei einer Leberpunktionszylinder-Prüfung konnten 11 mg Quecksilber je kg Leber nachgewiesen werden. Die histologischen Untersuchungen ergaben einen unauffälligen Befund. Nach Jahren, als der Betroffene längst wieder im vollen Arbeitseinsatz stand, fand sich ärztlicherseits kein Anhalt für eine chronische Schädigung durch die metallischen Quecksilbereinlagerungen, die im Röntgenbild sowohl in der Lunge und im Herz, als auch im kleinen Becken- und Abdominalraum, sowie in den Nieren deutlich sichtbar waren. Die in der Lunge anfänglich verteilten Quecksilberpartikel hatten sich allerdings schon umgelagert und in einigen Bereichen deutete sich eine Ausschwemmung an. Aus diesem über Jahre hinweg von uns verfolgten Krankheitsfall lassen sich zwei wesentliche Punkte ableiten:

- Metallisches Quecksilber im Organismus kann nahezu als nicht toxisch charakterisiert werden.
- Quecksilber-Analysenmethoden wie z. B. im Urin oder auch im Blut sind nicht geeignet, um daraus irgendwelche Rückschlüsse auf eine eventuelle Quecksilberintoxikation oder gar über die Schwere einer solchen aussagekräftig zu sein.

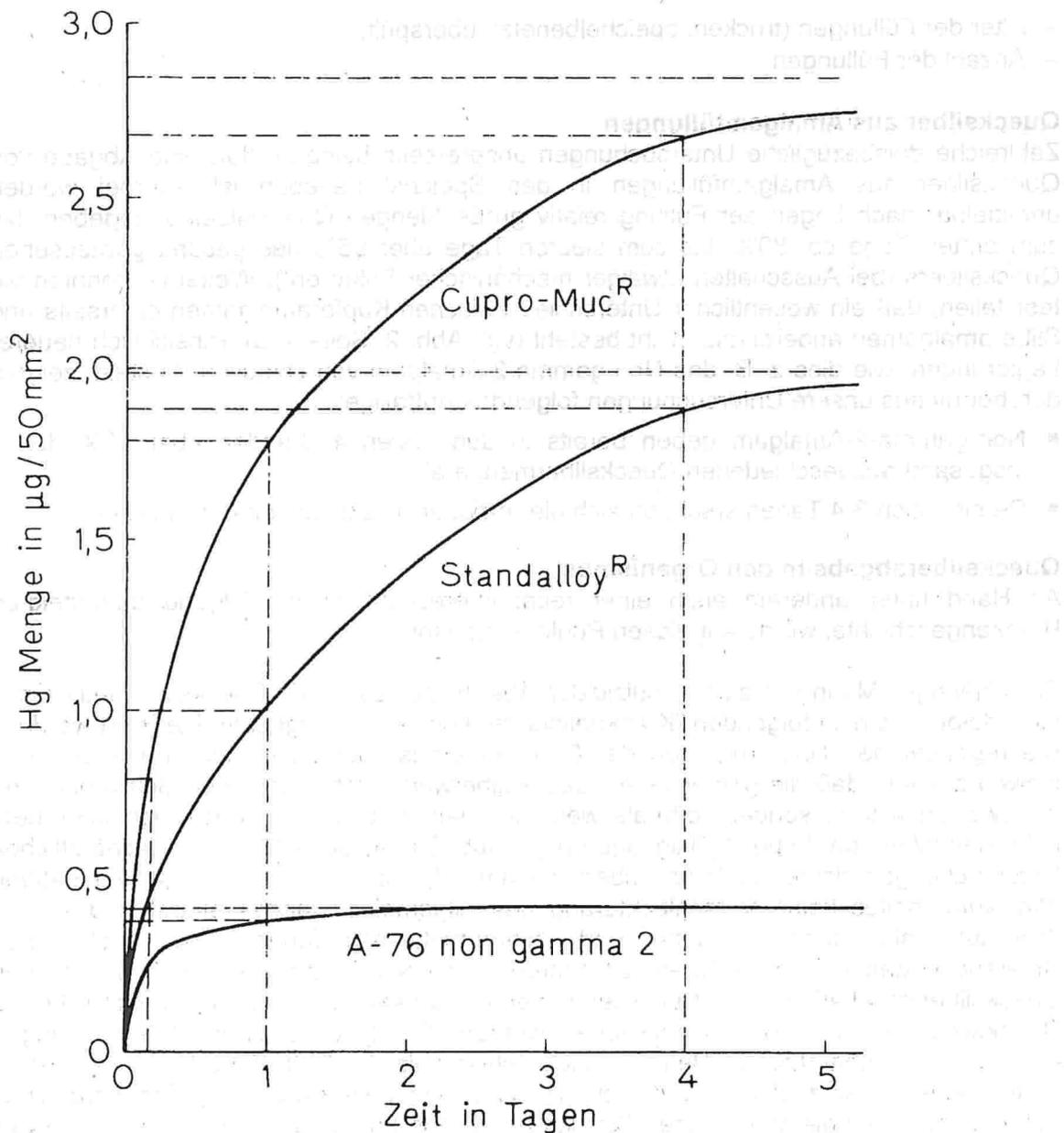


Abbildung 2: Quecksilberabgabe in den Speichel aus unterschiedlichen Amalgamfüllungen, deren Oberfläche jeweils 50 mm² betrug

Anmerkung der wissenschaftlichen Redaktion:

Cupro-Muc ist seit 6 Jahren nicht mehr auf dem deutschen Markt.

Kupfer-Amalgam war in alten Arbeiten eine Bezugsgröße für die Höhe der Quecksilberabgabe. Auf Verlangen der Arzneimittelkommission Zahnärzte ist das Produkt Cupro-Muc von der Herstellerfirma zurückgezogen worden.

Die wissenschaftliche Zahnheilkunde hat seit Stock (1932) die Verwendung von Kupfer-Amalgam im Munde nicht mehr befürwortet. Kupfer-Amalgam ist ein binäres Amalgam und nicht mit den neuen kupferreichen Silberamalgamen zu verwechseln.

z. B.: Tag	Urinmenge ml	$\mu\text{g Hg/L}$ Urin
1.	850	25
2.	600	15
3.	800	20
4.	800	15
5.	650	20

Abbildung 3: Beispiel aus Meßwerten der Quecksilberausscheidungen in den Urin nach intravenöser Injektion von etwa 20 ml metallischen Quecksilbers. Kritischer Wert (bei beruflich nicht Exponierten) 20 $\mu\text{g Hg/Tag}$

z. B.: Tag	Uhrzeit	Urinmenge ml	$\mu\text{g Hg/L}$ Urin
1.	8.00-14.00	550	40
	14.00-20.00	400	50
	20.00- 8.00	250	30
2.	8.00-14.00	250	7000
	14.00-20.00	200	8700
	20.00- 8.00	650	6000
3.	8.00-14.00	350	60
	14.00-20.00	500	3200
	20.00- 8.00	250	5000

Abbildung 4: Weiteres Beispiel aus den Meßwertsbestimmungen der Quecksilberausscheidung in den Urin desselben Patienten, welche bei unterschiedlichen Bestimmungszeiten kurzfristig auftretende (und unerklärlich) hohe Werte aufweisen

Zusammenfassung

Aufgrund unserer jahrelangen eigenen Untersuchungen und an Hand zahlreicher Diapositive wird belegt, daß die Gefahr einer Quecksilberintoxikation des Körpers durch lege artis (!) inkorporierte Amalgamfüllungen wenig wahrscheinlich ist.

Dies bedeutet allerdings, daß stets ein dichter Dentinwundverband (Unterfüllung) zuvor appliziert sein muß und galvanischen Element- und Kurzschlußstrombildungen vorzubeugen ist. Festzuhalten ist hierzu im einzelnen folgendes:

- Sowohl Quecksilber als auch Quecksilberdämpfe können unter bestimmten Umständen von Amalgamfüllungen meßbar abgegeben werden. Hierbei werden die jeweiligen Konzentrationen entscheidend beeinflußt von:
Temperatur in der Mundhöhle
Arbeitsphasen bei der Amalgamver- und -bearbeitung
Größe der Füllungsoberfläche
Alter der Füllungen und ob trocken, speichelbenetzt oder gar überspült
Anzahl der Füllungen
- Die Abgabe von Quecksilber in den Speichel ist möglich. Die hierbei gemessenen Konzentrationen unmittelbar nach Legen der Füllung sind relativ hoch. Allerdings erschöpft sich die (meßbare) Abgabe des Quecksilbers innerhalb der ersten sieben Tage.
- Die neueren Non-Gamma-2-Amalgame schneiden hierbei besser ab. Sie geben bereits in den ersten vier Stunden 50% der insgesamt ausgeschiedenen Quecksilbermenge ab. Nach 3-4 Tagen erschöpft sich die (meßbare) Abgabe des Quecksilbers.
- Quecksilberanalysen bei Menschen und zwar des Blutes, des Gehirns, der Haare, der Nieren, des Urins, belegen bei Amalgamträgern höhere - wenn auch nicht immer signifikante - Quecksilberwerte. Allerdings liegen die höchstgefundenen Quecksilberwerte weit unterhalb der allgemein als Grenze für Quecksilbervergiftungen angesehenen Werte; z. B. für Blut-Quecksilber: 200 ppb/ml oder für die Haare: 50 ppm.
- Ein Vergleich mit der nahrungsbedingten Quecksilberaufnahme zeigt, daß diese höher ist und dennoch nicht die von der World Health Organisation (WHO) und der Food and Agriculture Organisation (FAO) festgelegten und „duldbaren Grenzwerte“ (0,3 mg Hg/Woche) erreicht. Ausnahmen, z. B. durch Genuß quecksilberverseuchter Fische (Methylierung von Quecksilber durch Industrieabwässer, insbesondere bei langsamer Strömung) mit entsprechenden Quecksilbervergiftungserscheinungen (Enzephalopathien mit z. T. tödlichem Ausgang), sind allerdings möglich.

Kritikpunkt „Zitierweise“: von Wassermann et al. (Gutachten S. 104) wurden lediglich die unterstrichenen Wörter (zu vermeiden ist) zitiert, der entscheidende Satz („...**Die beliebten Kurzschlußmessungen zwischen solchen Restaurationen, die ohne Hilfsmittel niemals in metallischen Kontakt geraten können, und erst recht der daraus abgeleitete Grad des physiologischen und/oder toxikologischen Gefährdungspotentials der »Mundbatterie« müssen als unsinnig bezeichnet werden.**“) werden unterschlagen, wie auch die Tatsache, daß in der Versuchsanordnung das Amalgam wiederholt künstlich von der „Passivierungsschicht“ befreit wurde (Abschmirgeln).

Auszug aus:

Zur galvanischen Korrosion von Amalgamen

R. Marxkors, H. Meiners und D. Vos, Münster*

Dtsch Zahnärztl Z 40, 1137-1140 (1985)

Für je ein herkömmliches und ein γ_2 -freies Amalgam wurde in künstlichem Speichel der Kurzschlußstrom zu einer Gold-Elektrode registriert. Es zeigt sich, daß das Strom-Zeit-Integral nicht dem Ladungsäquivalent der chemisch nachgewiesenen Korrosionsprodukte entspricht, sondern deutlich größer ist.

...

Vor jedem der insgesamt 6 Versuche (I bis VI), mit immer den gleichen Proben, wurden die Amalgam-Elektroden naß abgeschmirgelt (letzte Körnung: 1000)....

...

Zusammenfassend ist festzustellen, daß beim Kontakt von Amalgamen mit anderen metallischen Restaurationen die auftretenden Ströme nicht ausschließlich der Freisetzung von Ionen dienen, sondern vornehmlich die Bildung von Deckschichten bewirken. Es ist daher unzulässig, gemessene Kurzschlußströme zur Berechnung von Ionenäquivalenten im Speichel zu benutzen, etwa im Zusammenhang mit der toxikologischen Beurteilung einer Dentallegierung. Dazu kommt, daß, wie der zeitliche Ablauf der Stromdichte zeigt (Abb. 1), aus kurzzeitigen Strommessungen - wie sie in vivo üblich, weil notwendig sind - keine Extrapolation auf die im Laufe von Jahren umgesetzte Ladungsmenge möglich ist. Die Untersuchungen zeigen aber auch, daß nach wie vor der Kontakt von Amalgamfüllungen mit Edelmetallrestaurationen zu vermeiden ist, weil dadurch die Korrosionsrate auch über längere Zeiten deutlich erhöht werden kann.

Da auch bei anderen Paarungen, in aller Regel sogar beim Kontakt typgleicher oder gar identischer Dentallegierungen, Kurzschlußströme zu messen sind, ohne daß entsprechende Korrosionserscheinungen erkennbar werden, kann vermutet werden, daß auch hier Deckschichteffekte eine Ionenfreisetzung überwiegen und das um so mehr, je höher die

Korrosionsfestigkeit der jeweils anodischen Legierung ist; dabei kann insbesondere im Falle typgleicher Legierungen die Polarität bekanntlich auch wechseln.

Sofern die Restaurationen Kontakt zum Dentinliquor haben, sind sowohl an einer einzelnen als auch zwischen verschiedenen Restaurationen Ströme im nA-Bereich (10^{-9} A) möglich [9]. Im Analogieschluß kann wiederum angenommen werden, daß auch in diesem Fall vorwiegend Deckschicht-Phänomene auftreten.

Die beliebten Kurzschlußmessungen zwischen solchen Restaurationen, die ohne Hilfsmittel niemals in metallischen Kontakt geraten können, und erst recht der daraus abgeleitete Grad des physiologischen und/oder toxikologischen Gefährdungspotentials der »Mundbatterie« müssen als unsinnig bezeichnet werden.

Kritikpunkt „Zitierweise“: Beispiel für die Interpretation von Wassermann et al. („Gutachten“ S. 112) mit gezielter Nichtbeachtung, daß von chronischer bzw. akuter Intoxikation die Rede ist.

Erstaunlich sind in diesem Zusammenhang auch die Äußerungen von Ott, Ordinarius an der Universitätszahnklinik Münster. Er führte in einer Veröffentlichung zur Amalgamproblematik im Zusammenhang mit Quecksilberbelastungen aus, die Symptome seien

„nicht unspezifisch“ (Ott 1994)

während er an anderer Stelle ausführte, diese Symptome seien

„zum Teil sehr unspezifisch“ (Ott 1984).

Bei einer Gesamtschau der Äußerungen Otts wurde Gutachtern also die Möglichkeit eröffnet, immer unter Berufung auf Ott das Vorliegen amalgam- bzw. quecksilberbedingter Symptome zu verneinen - mochten die Beschwerden im betreffenden Fall unspezifisch sein oder nicht

zm 84, Nr. 4, 16.2.1994, (348)

Amalgam-Diskussion:

Argumente gegen kritische Fragen

Der Presse-Dauerbrenner Amalgam war zum Ende des Jahres (27.12.93) mal wieder Gegenstand einer Report-Sendung aus Baden-Baden. In dieser Sendung wurden jedoch einige Fakten verfälscht wiedergegeben oder verzerrt dargestellt. Prof. Dr. Klaus Ott, Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung, hat seine Kritik an der Sendung in einzelnen Punkten zusammengestellt und noch einmal erläutert. Diese Darstellung soll dem niedergelassenen Zahnarzt in der Diskussion mit seinen "reporthörigen" Patienten hilfreich sein. (Die Red.)

1. Amalgam und Quecksilber (Definition)

Amalgame sind bekanntermaßen Legierungen (keine "Mischungen") aus Silber (über 60 %), Kupfer, Zinn, Zink und Quecksilber; als Füllungsmaterial sind sie weltweit seit über 150 Jahren eingesetzt worden, seit etlichen Jahren die Non- γ 2-Amalgame (Edelamalgam).

Das Element Quecksilber (Hg) ist als Naturstoff in der Erdkruste und in der Atmosphäre weit verbreitet; weltweit werden pro Jahr ca. 30.000 bis 150.000 t Hg aus natürlichen Quellen, z. B. Vulkanen, in die Umwelt freigesetzt. Die Verbrennung fossiler Brennstoffe trägt mit ca. 10.000 t pro Jahr zur Umweltbelastung bei.

Alle Menschen - besonders in industrialisierten Ländern - nehmen Quecksilber auf; ein bedeutender Anteil ist beruflich bedingt: Arbeiter in quecksilberverarbeitenden Betrieben gelten als "exponiert". Mit deutlichem Abstand folgen Zahnärzte und ihr Personal hinsichtlich der Belastung durch Quecksilber, erst in dritter Linie ist die Bevölkerung betroffen, deren Zähne mit Amalgamfüllungen versorgt sind, wobei die Aufnahme von Quecksilber aus der Nahrung einen erheblichen Anteil ausmachen kann.

Am wenigsten sind vermutlich karies- und füllungsfree Personen ohne berufliche Exposition bei quecksilberarmer Ernährung belastet.

2. *Vergiftung/Schäden durch Quecksilber?*

Da Menschen seit vielen Jahrhunderten Quecksilber verarbeiten, gibt es seit langer Zeit eine entsprechende Erfahrung über Quecksilber und seine Schädigungen. Die Verwendung des Metalls Quecksilber hat wiederholt Fragen hinsichtlich eines Gesundheitsrisikos aufgeworfen: Giftig sind Quecksilberdämpfe und **organische** Quecksilberverbindungen (z. B. im Thunfisch).

Die Symptome (= Krankheitszeichen) einer Quecksilber-Intoxikation (= Vergiftung), wie sie bedauerlicherweise als Folge von Industrie-Unfällen (z. B. Minamata-Krankheit, z. B. Essen von gebeiztem Saatgetreide) zu beobachten waren, sind im übrigen nicht unspezifisch: in der älteren Literatur (erste Hälfte unseres Jahrhunderts) finden sich einige Beschreibungen darüber, wie sich die akute und wie sich die chronische Quecksilber-Vergiftung äußern. Die meisten Fallbeispiele aus der Literatur (z. B. "Feer' Krankheit") betreffen überlieferte Berichte über die Quecksilbervergiftung aus den bereits genannten Gründen, aus Desinfektionsmitteln, Salben oder der Aufnahme von Quecksilber aus zerbrochenen Fieberthermometern (letztere gelten eigentlich als obsolet). Wohlgemerkt, es handelte sich um Schädigungen durch Quecksilber, nicht durch Amalgam. Im Gegensatz zur Freisetzung von Spuren des Quecksilbers aus Amalgamfüllungen - nachweisbar sind bereits wenige Mikrogramm (1 µg = 1 Millionstel Gramm) - wurden früher in

Medikamenten (z. B. Kalomel) Beträge von 0,2 g - 0,5 g (200.000 µg bis 500.000 µg) als therapeutische Dosis empfohlen. Zeitweilig wurden für den Zeitraum von 20 - 40 Tagen etwa 150 g einer Salbe verabfolgt, die 30 % Quecksilber enthält. Aus dieser Zeit und ihrer Anwendung in der Dermatologie rühren die - bei Medikamenten und Kosmetika auch meines Erachtens berechtigten - Bedenken gegenüber Quecksilberdämpfen.

3. *Schäden durch Amalgam?*

In keinem Land der Erde ist Amalgam verboten oder ein Verbot geplant, weil trotz aller Bedenken gegenüber diesem bewährten Füllungsmaterial bei fachgerechter Anwendung keine Schädigung durch dieses Material zu erwarten ist.

Selbstverständlich gibt es Gegenanzeigen (Kontraindikationen) für Amalgam: Amalgam ist immer dann nicht angezeigt, wenn eine Überempfindlichkeit (Allergie) mit entsprechenden, wissenschaftlich anerkannten Tests nachgewiesen wurde. Auch sollen keine neuen Amalgamfüllungen bei Patienten mit Niereninsuffizienz gelegt werden.

Von bestimmten Personen und Gruppierungen werden seit wenigen Jahren etliche, z. T. unspezifische Symptome mit der Existenz von Amalgamfüllungen in Verbindung gebracht. Dadurch ist bei vielen Patienten der Eindruck erweckt worden, es sei bei ihnen ein Schaden durch Amalgamfüllungen entstanden und es könne ihnen geholfen werden, wenn man nur das "Gift" aus dem "vergifteten Organismus" herausschwemmt, wie es z. T. in medizinisch nicht verantwortbarer Weise praktiziert wird.

Seit einigen Jahren sind an den Universitäten Erlangen (für Süddeutschland) und Münster (für Norddeutschland) sog. "Untersuchungszentren Amalgam" (Anlaufstellen) eingerichtet worden; dorthin können sich die Patienten wenden, die der ...

Beispiel für die Interpretation von Wassermann et al. („Gutachten“ S. 112) mit gezielter Nichtbeachtung, daß von chronischer bzw. akuter Intoxikation die Rede ist.

Kritikpunkt „Zitierweise“: Beispiel für die Interpretation von Wassermann et al. („Gutachten“ S. 112) mit gezielter Nichtbeachtung, daß von chronischer bzw. akuter Intoxikation die Rede ist.

e) Erstaunlich sind in diesem Zusammenhang auch die Äußerungen von Ott, Ordinarius an der Universitätszahnklinik Münster. Er führte in einer Veröffentlichung zur Amalgamproblematik im Zusammenhang mit Quecksilberbelastungen aus, die Symptome seien

„nicht unspezifisch“ (Ott 1994)

während er an anderer Stelle ausführte, diese Symptome seien

„zum Teil sehr unspezifisch“ (Ott 1984).

Bei einer Gesamtschau der Äußerungen Otts wurde Gutachtern also die Möglichkeit eröffnet, immer unter Berufung auf Ott das Vorliegen amalgam- bzw. quecksilberbedingter Symptome zu verneinen - mochten die Beschwerden im betreffenden Fall unspezifisch sein oder nicht

Auszug einer Abschrift aus K. Ott „Die klinische Bedeutung des Quecksilbers – Theorie und Wirklichkeit“ in ZWR, 93. Jahrg. 1984, Nr. 1

Seite 51

Fortlaufender Originaltext	Kommentar
<p>...</p> <p>Die γ_2-Phase gilt als instabil, da sie sich in der Gebrauchsphase der Amalgamfüllung zersetzen kann und somit Quecksilber freigesetzt werden kann.</p> <p>b) non-γ_2-Amalgame (16)</p> <p>I. $5 \text{ Ag}_3\text{Cu}_2 + 18 \text{ Hg} - 3 \text{ Ag}_5\text{Hg}_6 + 10 \text{ Cu}$</p> <p>II. $5 \text{ Ag}_3\text{Sn} + 18 \text{ Hg} - 3 \text{ Ag}_5\text{Hg}_6 + 5 \text{ Sn}$</p> <p>III. $48 \text{ Cu} + 5 \text{ Sn}_8\text{Hg} - 8 \text{ Cu}_6\text{Sn}_5 + 5 \text{ Hg}$</p> <p>Bei dieser Form der Amalgame, die seit etwa 10 Jahren klinisch angewandt werden, besteht das Alloy-Pulver aus einer Silber-Zinn-Feilung und - meist kugelförmigen - feinstverteilten Körpern eines Silber-Kupfer-Eutektikums. Das aus der γ_2-Phase freigesetzte Quecksilber (Gleichung III) geht wahrscheinlich mit dem Ag/Cu-Eutektikum sofort eine Verbindung ein, wie sie in Gleichung I beschrieben ist. Dadurch ist im Gegensatz zu den konventionellen Amalgamen möglicherweise das Risiko einer Quecksilberfreisetzung in der Gebrauchsphase vermindert.</p>	<p>Allgemeine Informationen über Amalgam</p>

<p>Jedoch finden sich auch in unserer Nahrung, wie Kreisler¹⁸ heraushebt, - zumeist unbekannt -- ernstzunehmende Quecksilber-Konzentrationen: So konnten in Thunfisch-Konserven 420 µg Hg/kg Naßgewicht, in der Rinderleber 83 µg Hg/kg Naßgewicht und in der "heimischen" Forelle 43 µg Hg/kg Naßgewicht nachgewiesen werden. Nach Schiele³⁷ beträgt die normale Quecksilber-Aufnahme ca. 1 µg Hg/Tag mit der Atemluft und 1 µg Hg pro Tag über Trinkwasser und andere Getränke. Bei der Untersuchung des Quecksilbergehaltes einer Kantinenkost wurden von ihm Werte angegeben, die einer Aufnahme von Quecksilber durch die Nahrung von ca. 22 µg Hg/die (13 µg-53 µg Hg) entsprechen.</p> <p>Von der Weltgesundheitsorganisation wird als maximal zulässige Aufnahme der Wert von 300 µg Hg pro Woche erachtet, während als kritische Dosis die Menge von 400 µg Hg/Tag gilt³⁷</p> <p>Aufnahme von Quecksilber</p> <p>Quecksilber kann in seiner metallischen Form (gefährlich ist der farblose, geruchlose Quecksilberdampf), als Ion, in anorganischen Verbindungen und besonders bedenklichen - organischen Verbindungen aufgenommen werden; letztere passieren leicht die Blut-Liquor-Schranke³⁵. Als typische Aufnahme wird die Inhalation von gasförmigem Quecksilber beschrieben, das über die Lunge in die Blutbahn gelangt und sich im Organismus verteilen kann. An Enzymen der Mitochondrien, die über Thiol- (-SH- = "Merkapto"-Gruppen verfügen, soll es zu einer kovalenten Bindung und dadurch zu einer gestörten Zellfunktion kommen³¹. Quecksilber wird bevorzugt in den Haaren, Nägeln, aber auch in der Niere bzw. im Gehirn nachweisbar vorgefunden²¹.</p> <p>Die Ausscheidung erfolgt in der Regel über Niere und Darm.</p>	
<p>Symptome der chronischen Quecksilber-Intoxikation</p> <p><u>Die Symptome einer chronischen Quecksilber-Intoxikation sind zum Teil sehr unspezifisch</u> und wenig charakteristisch, wie es aus einer Übersicht von Mantyla und Wright²⁶ hervorgeht:</p> <p>Erethismus mercurialis: psychische Alteration mit ängstlicher Erregtheit; Unentschlossenheit, mangelnde Konzentrationsfähigkeit, Depressionen, Kopfschmerzen, Übelkeit, Diarrhoe, Müdigkeit, Metallgeschmack, Schwächezustände, Schlaflosigkeit, Gedächtnis-Einbußen, vasomotorische Störungen, Störungen der Feinmotorik, "Intentionstremor", Sprachstörungen (verwaschene, stockende Sprache), unregelmäßige bis unleserliche Handschrift, Störungen der motorischen und sensorischen Nervenfunktionen, Einschränkungen der Sehfähigkeit (Gesichtsfeld-Einschränkungen), Gingivostomatitis mit gingivaler Retraktion und Lockerung der Zähne.</p>	<p>Hier ist eindeutig die chronische Intoxikation angesprochen.</p>
<p>Eigene Untersuchungen</p> <p>1. Über die Quecksilberkonzentrationen in Blut und Urin von Personen mit und ohne Amalgamfüllungen (Kröncke et al.²⁰)</p> <p>"Mit Hilfe der flammenlosen Atomabsorptionsspektroskopie wurden im Doppelblindversuch die Quecksilberkonzentrationen im</p>	

Harn und im Blut von 102 Personen im Alter zwischen 20 und 37 Jahren bestimmt. Diese waren in vier Gruppen aufgeteilt: Personen mit und ohne Amalgamfüllungen sowie Personen mit und ohne beruflichen Kontakt mit Quecksilber und Amalgam. Bezogen auf die Existenz oder das Fehlen von Amalgamfüllungen sind die Quecksilberkonzentrationen im Blut wie im Harn gleich. Die Einzelwerte variieren ernährungsbedingt und ohne Korrelation mit der Anzahl der im Einzelfall vorhandenen Amalgamfüllungen. Personen mit beruflichem Kontakt mit Quecksilber und Amalgam scheiden im Urin geringfügig vermehrt Quecksilber aus. Aber auch diese Konzentrationen liegen weit unter den als obere Grenze der Norm angegebenen Werten."

2. Über die Quecksilberkonzentrationen im Blut, im Speichel und in der Ausatemluft (Ott et al.⁴⁴ bzw. Loh²³)

In Analogie einer Untersuchung von Svare et al.⁶¹ wurden bisher 69 Probanden im Alter zwischen 15 und 35 Jahren untersucht. Es wurden die Quecksilberkonzentrationen im Blut, im Speichel und in der Ausatemluft vor und nach dem zehnmütigen Kauen eines "zuckerfreien" Kaugummi untersucht. Es zeigt sich ein geringfügiger Anstieg der Quecksilberkonzentrationen im Speichel und in der Ausatemluft nach dem Kauakt; die klinische Bedeutung muß noch überprüft werden, zumal die Werte unter den als obere Grenze der Norm angegebenen Werten liegen.

Diskussion

Die vorliegende Arbeit zeigt, daß aufgrund zahlreicher wissenschaftlicher Untersuchungen bzw. deren Ergebnissen die Frage, ob eine Intoxikation durch Quecksilber aus Amalgamfüllungen möglich ist, als klinisch bedeutungslos angesehen werden kann. Allerdings sind folgende Problemkreise im Rahmen dieser Übersicht nicht erörtert worden:

1. die Problematik elektrochemischer Vorgänge; diese wurden von Lukas²⁵, Marxkors²⁹ und Meiners³⁰ in neuerer Zeit untersucht
2. die Problematik der Sensibilisierung bzw. allergologischer Vorgänge. Als Symptome derartiger Erscheinungen wurden Zungenbrennen, Schleimhautbrennen, Ekzem oder Urtikaria beschrieben^{1, 7, 9, 10, 11, 13, 40}. Der Nachweis einer Sensibilisierung muß im Einzelfall durch eine positive Anamnese, ein objektivierbares Krankheitsbild und einen positiven Epikutantest erbracht werden³³
3. die erhöhte Quecksilberabgabe nach dem Legen von Amalgamfüllungen³⁸; wie bereits oben erwähnt, lassen sich diese Effekte bei non- γ_2 -Amalgamen möglicherweise deswegen nicht beobachten, da das freigesetzte Quecksilber sofort mit dem Ag/Cu-Eutektikum reagieren könnte

Kritikpunkt „Zitierweise“: Beispiel für die Zitierweise von Wassermann et al. (S. 104; Abschrift am Anfang dieses Literatur-Anhangs)

Das Wort „kontraindiziert“ war im Zusammenhang mit der Inlayversorgung erwähnt worden, „...wenn die Restauration aller Zähne mit gegossenen Füllungen erfolgt....“

Auszug aus Riethe in Schwenzer/Grimm: Zahn- Mund- und Kieferheilkunde, Thieme Stuttgart 1985

Klasse-II-Präparationen

...

Amalgamersatz durch Gold

Bei ausgedehnten kariösen Läsionen ziehen wir nach Möglichkeit die Goldgußfüllung, ihrer besseren physikalischen Eigenschaften wegen, vor. Sind Kariesläsionen an einzelnen Zähnen gehäuft vorhanden, sollte man eine Überkronung anstreben.

Beabsichtigt man mehrere Zähne mit Goldgußfüllung zu restaurieren, ist die durchgehende Verwendung dieses Inlaymaterials indiziert, um mögliche Nebenwirkungen auszuschalten (RIETHE 1982).

Amalgamersatz durch Seitenzahnkomposits

Konventionelle Komposits zeigen auf den Okklusalfächen nach Langzeitstudien Verschleißerscheinungen der Konstruktionsmerkmale. Während die anorganischen Füller konventioneller Komposits aus der organischen Matrix herausgelöst werden, bringen die mit anorganischen Mikrofüllern gefüllten Komposits eine höhere, gegen Amalgam getestete Verschleißfestigkeit.

Obwohl exakte Messungen übereinstimmend eine "amalgamähnliche Verschleißfestigkeit" in vivo bestätigen, können z. Z. noch keine Komposits für die Versorgung klassisch präparierter okklusaler und okklusoapproximaler Kavitäten verwendet werden.

Wirtschaftliche Gesichtspunkte

Die Kosten, die sich bei der Versorgung mit Amalgam ergeben, sind geringer als bei einer solchen mit Gold, zumal die Kavitätenpräparation und die Füllungslegung weniger Zeit beanspruchen.

Wenn der Patient die Vorzüge funktionsgerechter Füllungsgestaltung mit Gußfüllungen zu schätzen weiß, sind die Kosten oft kein Faktor von Bedeutung, besonders, wenn die Restauration aller Zähne mit gegossenen Füllungen erfolgt. Bei diesem Vorgehen ist die Verarbeitung von Amalgam kontraindiziert, um Ströme durch eine leitende Verbindung zwischen Metallfüllungen zu verhindern, wenn die unterschiedlichen Füllungen nahe beieinanderliegen oder sich bei Okklusion berühren (RIETHE 1982).

Umrißform

Die Umrißform des okklusalen Teils einer Klasse-II-Präparation ist der der Klasse I ähnlich

...

Kritikpunkt „Zitierweise“: Beispiel von selektiven Zitaten und eigenwilliger Interpretation: Spreng weist auf die grundsätzliche Korrosionsproblematik hin, insbesondere, wenn die Metalle in der Art und Zusammensetzung wesentlich voneinander abweichen.

Auszug aus Karl Häupl „Die Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde“, 5. Band, Urban & Schwarzenberg München - Berlin 1999

Edelmetalle

Von M. SPRENG, Basel

mit 129 Abbildungen
im Original S. 766 - 834

Über die Verwendung von zahnärztlichen Edelmetall-Legierungen im Munde

Die Verwendung von Metallen und Legierungen im Munde erfordert vom Zahnarzt eingehende Kenntnisse über Zusammensetzung, Gefüge, mechanische, chemische und elektrochemische Eigenschaften sowie das Verhalten der metallischen Stoffe zum Lebenden.

Je nach der Behandlungsbestimmung werden von den zahnärztlichen Metallen und Legierungen verschiedene Eigenschaften verlangt. Auch hat es sich gezeigt, daß für die verschiedenen Zwecke und für die Unterbringung im Munde speziell zusammengesetzte Legierungen erwünscht sind. Es ist nicht mehr gängig, herkömmliche Goldlegierungen von 18, 20, 22 Karat - sogenannte Bijouterielegierungen - wahllos anzuwenden. Es ist vielmehr notwendig, über die Eigenschaften und Verarbeitungsweise der Legierungen genau unterrichtet zu sein. Hierfür aber kann das Verständnis nur haben, wer den inneren Aufbau der Legierungen kennt und weiß, welche Vorgänge sich im Kristallgefüge vollziehen, wenn äußere Beanspruchungen oder Formveränderungen an den Legierungen durch Kalt- und Warmbehandlung sowie durch Guß vorgenommen werden.

Mechanische Eigenschaften

In mechanischer Hinsicht wäre aufzuführen, daß für gewisse Behandlungszwecke die Legierungen weich, bzw. relativ weich und schmiegsam sein müssen, z. B. als Folienauflagen an fortlaufenden Klammern bzw. für Kronenringe und dergleichen oder als Gußlegierungen für Kronen und Brücken, an welchen eine leichte Abnützung, den natürlichen Einschleifvorgängen an den eigenen Zähnen entsprechend, als dienlich erachtet wird. Für andere Teile sollten die Legierungen sehr hart sein, z. B. für Bügel, Stifte, fortlaufende Klammern und dergleichen, während wiederum Prothesenklammern gute Elastizitätseigenschaften, sowohl hinsichtlich des Elastizitätsgrades als auch der Elastizitätskraft aufweisen sollen.

Die Härte der Metalle und Legierungen wird nach der Brinellschen Kugeldruckprobe angegeben. Bei dieser wird eine Stahlkugel von 10 mm Durchmesser gegen eine Ebene des Prüfungsstückes, je nach der Härte des Materials unter bestimmten Drucken gepreßt. Darin wird die Eindruckskalotte gemessen. Der Druck, dividiert durch den Flächeninhalt der Eindruckskalotte in Quadratmillimetern, ergibt die Härtezahl nach BRINELL. Härte und Elastizität können durch eine bestimmte Wärmebehandlung die sogenannte Vergütung, gesteigert werden. So weist z. B. Feingold eine Brinellhärte von 20 auf, 23karätiges Inlaygold

eine solche von 32 und 22 karätiges Gold 55. Speziallegierungen bewegen sich innerhalb der Brinellhärten z. B. für ein Kronenblech 45, Stiftnahringblech 100, Stifte 280, Kronengußlegierungen 125 unvergütet, 260 *vergütet*, Drahtklammern 150 unvergütet, 270 *vergütet*. Legierungen mit Platinzusätzen haben eine Brinellhärte von rund 135 unvergütet bis etwa 200 und darüber *vergütet*. Den Goldgehalt der Legierungen pflegt man auf 1000 Gewichtsteile zu beziehen. z. B. bei 90 Gewichtsteilen Goldgehalt spricht man von 90/1000 fein. Die Karatbezeichnung wird als Gold- und Juwelengewicht verwendet. Feingold hat 14 Karat. Die Umrechnung der beiden Bezeichnungenarten z. B. für eine 18karätige Legierung geschieht nach der Formel

$$24/1000 = 18 / x \quad x = 18 \cdot 1000/24 = 750$$

Die Karatbezeichnung gibt demnach Aufschluß über den Feingoldgehalt einer Legierung. Dieser kann durch den Zusatz von Platin oder Palladium reduziert werden, wie dies bei zahnärztlichen Speziallegierungen vorliegt, ohne daß die Resistenzeigenschaften vermindert würden. Für zahnärztliche Legierungen ist demnach nicht der Karatgehalt maßgebend, sondern die *Resistenzfähigkeit im Mundbereich*.

Die Festigkeits- und Elastizitätseigenschaften spielen in der zahnärztlichen Prothetik eine besondere Rolle. Die prothetischen Objekte sind in ihrem Bau gegenüber früher viel zierlicher geworden. Die Feinheit der Metallteile verlangt, daß die zur Anwendung kommenden Legierungen größtmögliche Härte- bzw. Festigkeitseigenschaften aufweisen. Denn nur so ist es möglich, die Behandlungsapparaturen vor Verbiegen, Bruch und vorzeitiger Abnutzung zu bewahren. Wenn man bedenkt, daß im engbeschränkten Raume der Mundhöhle künstliche Kauvorrichtungen untergebracht werden müssen, die den dauernden, verschieden gerichteten und abwechselnd unterschiedlichen Beanspruchungen standzuhalten haben, so kann man sich ein Bild davon machen, welche hohe Bedeutung den günstigen mechanischen Eigenschaften der zahnärztlichen Legierungen beizumessen ist.

Gewisse zahnärztliche Behandlungsobjekte z. B. weisen Teile auf, die für hohe Druckeinwirkungen berechnet sein müssen. Dies setzt für die verwendeten Materialien wegen ihrer feinen, grazilen Gestaltung größte Festigkeit und Härte voraus. Andere Teile wiederum müssen wohl geringere Druckeinwirkungen aushalten, aber die ununterbrochene Beanspruchung der metallischen Materialien verlangt von ihnen größten Widerstand gegen Abnutzung und Bruch. Wiederum anderen Teilen muß außer den vorteilhaften Festigkeitseigenschaften noch günstige elastische Beschaffenheit innewohnen. Drahtklammern müssen sich beim Aufsetzen elastisch etwas ausweiten (Elastizitätsgrad) und an Ort und Stelle wiederum schließen können und satt und sicher am Zahne festhalten (Elastizitätskraft). Dies setzt außer der elastischen beste Härte- und Festigkeitsbeziehungen voraus. Für Bleche, die zu gestanzten bzw. gepreßten Platten umgeformt werden, benötigt man ein leicht formbares Material, das vergütet von einer gewissen Elastizität und doch nicht von zu großer Härte ist. Denn zu harte Stoffe können die Schleimhaut bei dauernder Einwirkung mechanisch irritieren. Am Rande sei vermerkt, daß gestanzte und *gepreßte Platten* aus dazu geeigneten Edelmetall-Legierungen das Beste und Feinste darstellen, was heute als Prothesenmaterial, von mechanischen wie biologischen Gesichtspunkten aus beurteilt, zur Anwendung kommen kann. Diese sollten deshalb nicht einfach als Luxus betrachtet werden, denn unter Umständen müssen sie zur prothetischen Behandlung herangezogen werden, wenn jemand *Intoleranzerscheinungen* gegenüber anderen Materialien aufweist.

Die aufgezählten mechanischen Besonderheiten können nur mit speziell für zahnärztliche Behandlungszwecke zusammengestellten Legierungen erzielt werden. Deshalb wurde in den letzten drei Jahrzehnten nach neuen, zweckentsprechenden Legierungen geforscht. Bei diesen neuzeitlichen Legierungen müssen wir über die Verarbeitungsweise sowie die mechanischen Eigenschaften unterrichtet sein. Die Angaben darüber sind durch die Legieranstalten genau bekannt zu geben. Mit dem Verkauf der Legierungen sind folgende Beschreibungen zu verbinden:

Farbe der Legierung, Schmelz- bzw. Erstarrungsintervall, z. B. 920 °C – 970 °, Brinellhärte z. B. 85 unvergütet, 125 vergütet, Elastizitätsgrenze kg/mm, z. B. 31 unvergütet, 62 vergütet, Festigkeit kg/mm, z. B. 52 unvergütet, 78 vergütet, Dehnung in %, z. B. 41 unvergütet, 12 vergütet, Tiefung in mm, z. B. 9,7, Vergütungstemperatur, z. B. 300 °C, Vergütungszeit z. B. 20 Min.

Chemische beziehungsweise elektrochemische Eigenschaften

In *chemischer bzw. elektrochemischer* Hinsicht ergeben sich bedeutende Probleme aus dem Umstande, daß wir *Metalle und Legierungen mit dem Organismus in Verbindung* bringen, indem wir sie im Munde inkorporieren. Dadurch stehen sie in Kontakt mit lebenden Geweben und ganz besonders mit dem Speichel. Es kann zu Kontaktreaktionen in Form von Entzündungen kommen, insbesondere können sich Reaktionen einstellen, die auf Auflösungsvorgänge an den Legierungen zurückzuführen sind. An Legierungen, deren Zusammensetzung nicht richtig ist und die deshalb nicht korrosionsfest sind, kann es im Speichel infolge elektrochemischer Vorgänge zu Auflösungserscheinungen kommen. Die Größe der Korrosion ist einerseits bestimmt durch die Art des Gefüges der Legierung, andererseits den Elektrolyt Speichel.

Im Speichel als Elektrolyt ist Korrosion an den Legierungen infolge elektrochemischer Vorgänge möglich. Diese Korrosion ist von den elektrischen Spannungsunterschieden und der elektrochemischen Resistenz der in einem Munde vorhandenen Metalle und Legierungen abhängig. Dabei entstehen galvanische Ströme, die schon für sich allein bei gewissen Menschen zu erheblichen nervalen Störungen führen können.

Es ergibt sich deshalb der zwingende Schluß, die Auswahl der metallischen Stoffe im Munde so zu treffen, daß keine, jedenfalls keine wesentlichen Spannungsunterschiede vorliegen. Es sind mir solche Legierungen im Munde unterzubringen, deren Gefügestand auch nach der Verarbeitung zu Behandlungsobjekten vollkommen homogen ist. Kombinationen von metallischen Teilen, die in der Art und Zusammensetzung wesentlich voneinander abweichen, sind *unzulässig*. Es geht z. B. nicht an, verschiedene Goldlegierungen mit Amalgam und vielleicht noch mit rostfreiem Stahl oder einer eisenfreien, ähnlichen Legierung im gleichen Munde zu kombinieren. Nicht selten sieht man indessen derartige Zusammenstellungen und oft wird die quecksilberhaltige Silber-Zinn-Legierung, das Amalgam, mit Edelmetall-Legierungen im gleichen Munde vereinigt und damit *dem Organismus einverleibt*. Jedoch auch an an und für sich einwandfreien Legierungen und soweit richtiger Kombination können sich Auflösungserscheinungen im Munde ergeben, *wenn die Legierungen unsachgemäß verarbeitet werden und dabei die ihnen bei sachgemäßem Verarbeiten zukommende Struktur einbüßen und erst noch mit Oxyden durchsetzt werden. Die Auflösung von Oxyden ist ein chemischer Vorgang.* Demzufolge könnten sich hier chemische und elektro-chemische Auflösungs Vorgänge nebeneinander vollziehen. Im großen und ganzen finden Auflösungserscheinungen von Legierungen im Munde ihren sichtbaren Ausdruck durch die Verfärbung von Metallteilen. Verfärbungen können indessen auch auftreten durch gewisse Medikamente, bei schlechter Mundpflege, durch Rauchen, Zahnsteinansatz und dergleichen.

Die Metalle innerhalb der Mundverhältnisse

Die Folgen von Auflösungs Vorgängen an Legierungen im Munde können als krankhafte Manifestationen in Erscheinung treten. Diese können sich im Munde selbst abzeichnen oder als Fernwirkungen hervorheben. Zum Verständnis solcher Begebnisse ist die *Allergielehre* heranzuziehen. Auf eigentliche Vergiftungserscheinungen wurde man zuerst aufmerksam, als sogar Messinglegierungen, als sogenannte "Goldersatzmetalle", zu zahnärztlicher Verwendung kamen.

Abschrift aus DGPT Mitteilungen Nr. 15 August 1994

Stellungnahme der Beratungskommission Toxikologie der Deutschen Gesellschaft für experimentelle und klinische Pharmakologie und Toxikologie zu Aussagen von Prof. O. Wassermann

In öffentlichen Diskussionen zu toxikologischen Fragestellungen werden häufig Aussagen von Herrn Prof. Dr. rer. nat. Ottmar Wassermann herangezogen. Er wird in der Öffentlichkeit als "kritischer" und "renommierter" Toxikologe zitiert, und es wird davon ausgegangen, daß seine Aussagen dem wissenschaftlichen Stand der Erkenntnis entsprechen.

Viele dieser Aussagen betreffen Fragestellungen, die in toxikologische Fachkompetenz fallen. Die Beratungskommission Toxikologie der DGPT mußte wiederholt feststellen, daß Herr Prof. Wassermann Behauptungen verbreitet, die mit der wissenschaftlichen Erkenntnis und mit der Bewertung durch sachkundige nationale und internationale Gremien nicht übereinstimmen. Dies betrifft u. a. Äußerungen über die Gesundheitsgefährlichkeit von Müllverbrennungsanlagen, von halogenierten Dibenzodioxinen und Dibenzofuranen und anderen chlorierten Kohlenwasserstoffen am Arbeitsplatz und in der Umwelt. Die Beratungskommission Toxikologie der DGPT fühlt sich daher verpflichtet, nachdrücklich darauf hinzuweisen, daß Herr Prof. Wassermann dabei ausschließlich seine persönliche Meinung vertritt. Herr Prof. Wassermann entzieht sich weitgehend der sachlichen Auseinandersetzung und diffamiert stattdessen Fachleute in der Öffentlichkeit u. a. als kriminell, Lügner, verantwortungs- und gewissenlos, gemeingefährlich.

Reproduzierbarkeit und Überprüfbarkeit von Ergebnissen und Schlußfolgerungen sind unverzichtbare Kriterien wissenschaftlicher Erkenntnis. Gerade die in die öffentliche Diskussion getragenen Meinungen müssen sich der kritischen Beurteilung durch Fachkollegen unterwerfen.

Die Beratungskommission Toxikologie der DGPT distanziert sich nachdrücklich von den für Laien nicht nachprüfbar und hochgradig beunruhigenden, wissenschaftlich nicht haltbaren Behauptungen von Herrn Prof. Wassermann.

Das Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ) hat sich im Rahmen mehrerer wissenschaftlicher Symposien und Publikationen eingehend und kritisch mit der Amalgamthematik und einem möglichen Nebenwirkungsrisiko von Amalgam als Füllungsmaterial im Seitenzahnbereich auseinandergesetzt. Zuletzt geschah dies vor dem Hintergrund des sog. "Kieler Amalgam-Gutachtens" (Prof. Dr. Wassermann, Priv.-Doz. Dr. Alsen-Hinrichs und Weitz) von 1995/1997, das in der Öffentlichkeit große Verunsicherung ausgelöst hatte. Die Kernaussagen wurden von einem interdisziplinären Kreis renommierter Wissenschaftler überprüft. Die entsprechenden Ausführungen sind unter dem Titel "Amalgam im Spiegel kritischer Auseinandersetzungen – Interdisziplinäre Stellungnahmen zum 'Kieler Amalgam-Gutachten'" in der IDZ-Materialienreihe (1999) veröffentlicht worden.

In einer aktuell vorgelegten **Replik** lasten Wassermann et al. dem IDZ-Band massive Mängel an. Da eine Reihe von Punkten einer weiteren Klärung bedürfen, hat sich das IDZ entschlossen, erneut einer Publikation zur Amalgam-Thematik Raum zu geben. Im Zentrum stand das Anliegen, Erkenntnisfortschritte auf wissenschaftlicher Basis zu erzielen.

In der vorliegenden **Entgegnung** gehen die Autoren des IDZ-Bandes (Prof. Dr. Halbach, Prof. Dr. Hickel, Prof. Dr. Meiners, Prof. Dr. Ott, Prof. Dr. Dr. Reichl, Prof. Dr. Schiele, Prof. Dr. Schmalz, Prof. Dr. Dr. Staehle) in komprimierter Darstellung auf die wesentlichen Punkte der Replik ein. Sie konzentrieren sich auf die Themenkreise "Quecksilber-Toxikologie", "zahnmedizinische Gesichtspunkte" und "Diktion der Replik". Vertiefende Informationen enthält eine Gegenüberstellung und Kommentierung der einzelnen Passagen der Replik mit der Originalliteratur. In der Sache wird bestätigt, dass das Kieler-Gutachten zahlreiche Widersprüche und Fehler enthält.