



INSTITUT DER DEUTSCHEN ZAHNÄRZTE

# Amalgam – Pro und Contra

Gutachten – Referate  
Statements – Diskussion

3. erweiterte Auflage 1992

Materialienreihe  
Band 1



# Amalgam – Pro und Contra

Materialienreihe  
Band 1





# Amalgam – Pro und Contra

Gutachten – Referate  
Statements – Diskussion

Dokumentation des  
Instituts der Deutschen Zahnärzte (IDZ)  
im Zusammenwirken mit der  
Arzneimittelkommission Zahnärzte BDZ/KZBV  
einschließlich des Amalgam-Gutachtens 1985 von  
P. Riethe, Tübingen

Wissenschaftliche Bearbeitung und  
Kommentierung von  
G. Knolle, Offenbach

3. erweiterte Auflage

Herausgeber:  
**Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ)**  
in Trägerschaft von  
Bundesverband der Deutschen Zahnärztekammern e. V. – Bundeszahnärztekammer –  
Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung – Körperschaft des öffentl. Rechts –  
5000 Köln 41, Universitätsstraße 71–73



Deutscher Ärzte-Verlag Köln · 1992

mit Beiträgen von:

M. Dauderer, G. Draczinsky, C. J. Estler, E. Elger, G. Forck, D. Herrmann, R. Kees, K.-H. Kimbel, F. Klaschka, G. Knolle, A. Knappwost, F. Kramer, A. Kröncke, D. Lukas, R. Marxkors, R. Matzick, R. Mayer, H. Meiners, H. Müller-Fahibusch, R. Nolden, F. K. Ohnesorge, H. Raue, P. Riethe, R. Schiele, K.-H. Schulz, O. Strubelt, J. Thomsen, T. Till und R. Türk

Wissenschaftliche Redaktion:

G. Knolle, Offenbach

Redaktion:

Institut der Deutschen Zahnärzte, Köln

D. Fink

ISBN 3-7691-7830-0

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

Copyright © by Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Köln, 1988, 1992

Gesamtherstellung: Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Köln

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort zur 3. Auflage</b> . . . . .	5
<b>Einführung</b> . . . . .	7
<b>Einführung in die Ergänzungen zur 2. Auflage</b> . . . . .	11
<b>Einführung in die Ergänzungen zur 3. Auflage</b> . . . . .	15
<hr/>	
<b>Teil 1</b>	
<b>Referate und Stellungnahmen des Symposions „Zur Frage der Nebenwirkungen bei der Versorgung kariöser Zähne mit Amalgam“ Köln – 25. Mai 1981</b> . . . . .	17
<hr/>	
<b>Begrüßung</b>	
Dr. B. Tiemann – Köln . . . . .	17
<b>Wissenschaftliche Einführung</b>	
Prof. Dr. Dr. G. Knolle – Offenbach . . . . .	19
<b>Zur Frage der Toxikologie von Quecksilber aus Amalgamfüllungen</b> . . . . .	22
Referat Prof. Dr. F. K. Ohnesorge – Düsseldorf . . . . .	22
Referat Prof. Dr. R. Schiele – Erlangen-Nürnberg . . . . .	27
Referat Prof. Dr. A. Kröncke – Erlangen-Nürnberg . . . . .	34
<b>Beurteilung des elektrochemischen Verhaltens von Metallen in der Mundhöhle</b> . . . . .	41
Referat Dipl.-Phys. D. Lukas – Tübingen . . . . .	41
Referat Prof. Dr. R. Marxkors – Münster . . . . .	44
<b>Allergologische Probleme bei mit Amalgamfüllungen versorgten Patienten</b> . . . . .	47
Referat Prof. Dr. F. Klaschka und R. Matzick – Berlin . . . . .	47
Referat Prof. Dr. Dr. D. Herrmann – Berlin . . . . .	53
<b>Gewichtung der angesprochenen Probleme aus wissenschaftlicher und standespolitischer Sicht</b> . . . . .	56
Dr. R. Kees – Kaiserslautern . . . . .	56
<hr/>	
<b>Teil 2</b>	
<b>Referate, Stellungnahmen und Diskussionen des Symposions „Amalgam – Aussagen von Medizin und Zahnmedizin“ Köln – 12. März 1984</b> . . . . .	59
<hr/>	
<b>Begrüßung</b>	
Dr. B. Tiemann – Köln . . . . .	61
<b>Wissenschaftliche Einführung</b>	
Prof. Dr. Dr. G. Knolle – Offenbach . . . . .	64
	1

<b>Schäden durch Amalgam: Argumente der Kritiker</b> . . . . .	66
Statement Dr. F. Kramer – Nürnberg . . . . .	66
Statement Dr. J. Thomsen – Hamburg . . . . .	78
Statement Dr. R. Türk – Bad Pyrmont . . . . .	86
Statement Dr. H. Raue – Wiesbaden . . . . .	97
Schreiben Prof. Th. Till – Wien . . . . .	101
<b>Zur Frage der Häufigkeit von Nebenwirkungen</b> . . . . .	102
Statement Dr. R. Kees – Kaiserslautern . . . . .	103
Statement Dr. K.-H. Kimbel – Köln . . . . .	106
Diskussion I . . . . .	108
Anmerkungen der wissenschaftlichen Redaktion . . . . .	114
<b>Quecksilberabgabe aus Amalgam und Quecksilber-Ablagerung im Organismus und toxikologische Bewertung</b> . . . . .	116
Statement Prof. Dr. A. Kröncke – Erlangen-Nürnberg . . . . .	116
Statement Prof. Dr. R. Mayer – Ulm . . . . .	117
Statement Prof. Dr. R. Schiele – Erlangen-Nürnberg . . . . .	123
Statement Prof. Dr. F. K. Ohnesorge – Düsseldorf . . . . .	134
Statement Prof. Dr. O. Strubelt – Lübeck . . . . .	135
Statement Prof. Dr. A. Knappwost – Hamburg . . . . .	136
Diskussion II . . . . .	149
Statement Dr. G. Draczinsky – Köln . . . . .	158
Anmerkungen der wissenschaftlichen Redaktion . . . . .	162
<b>Korrosion von metallischen Werkstoffen in der Mundhöhle – elektrochemische Vorgänge – biologische Bewertung</b> . . . . .	164
Statement Dipl.-Phys. D. Lukas – Tübingen . . . . .	164
Statement Prof. Dr. H. Meiners – Münster . . . . .	165
Statement Priv.-Doz. Dr. E. Elger – Münster . . . . .	169
Statement Prof. Dr. R. Marxkors – Münster . . . . .	173
Diskussion III . . . . .	175
Anmerkungen der wissenschaftlichen Redaktion . . . . .	180
<b>Allergische Reaktionen durch Amalgamfüllungen</b> . . . . .	181
Ausführungen Prof. Dr. F. Klaschka – Berlin, Prof. Dr. K.-H. Schulz – Hamburg, Prof. Dr. G. Forck – Münster sowie Diskussion . . . . .	181
Statement Prof. Dr. Dr. D. Herrmann – Berlin . . . . .	194
Anmerkungen der wissenschaftlichen Redaktion . . . . .	197
<b>Psychosomatische Untersuchungen der mit Amalgamfüllungen in Verbindung gebrachten Beschwerden</b> . . . . .	198
Statement Prof. Dr. H. Müller-Fahlbusch – Münster . . . . .	198
Anmerkungen der wissenschaftlichen Redaktion . . . . .	202

<b>Stellungnahme zu Seitenzahn-Kompositen</b> . . . . .	203
Prof. Dr. R. Nolden – Bonn . . . . .	203
Stellungnahme der DGZMK . . . . .	205
<b>Schlußwort und Quantifizierung der Nutzen-Risiko-Analyse</b> . . . . .	206
Prof. Dr. Dr. G. Knolle – Offenbach . . . . .	206

---

**Teil 3**

<b>Gutachten „Zur Frage der Nebenwirkungen bei der Versorgung kariöser Zähne mit Amalgam“ – 1985 Prof. Dr. Dr. P. Riethe, Tübingen</b> . . . . .	209
--	-----

<b>Einleitung</b> . . . . .	215
-----------------------------	-----

<b>I. Amalgame</b> . . . . .	217
------------------------------	-----

1 Geschichtliche Entwicklung . . . . .	218
2 Anwendungsbereich . . . . .	219
3 Normbeschreibung . . . . .	220
4 Legierungen zum Herstellen von Amalgam . . . . .	221
5 Non-Gamma-2-Amalgame . . . . .	223
6 Verarbeitung . . . . .	225
7 Nebenwirkungen . . . . .	242

<b>II. Quecksilber</b> . . . . .	257
----------------------------------	-----

8 Toxikologie . . . . .	258
9 Symptome der Quecksilbervergiftung . . . . .	260
10 Umweltbelastung . . . . .	261
11 Hg-Gehalte verschiedener Nahrungsmittel . . . . .	264
12 Amalgame und Kompositen im Seitenzahnbereich . . . . .	271
13 Schlußfolgerungen . . . . .	272
14 Nebenwirkungen . . . . .	273
15 Literaturverzeichnis . . . . .	275

---

<b>Anhang</b> . . . . .	282
-------------------------	-----

1. Ausländische Stellungnahmen . . . . .	283
2. DIN 13904 „Legierungen zum Herstellen von Amalgam“ . . . . .	293
3. Amalgam-Monographien des Bundesgesundheitsamtes . . . . .	297
4. Quecksilbervergiftung durch Amalgam – Leitsymptom: Kopfschmerzen Dr. M. Daunderer – München . . . . .	302
5. Quecksilber-Mobilisation durch DMPS (Dimaval®) bei Personen mit und ohne Amalgamfüllungen Prof. Dr. R. Schiele, Prof. Dr. A. Kröncke – Erlangen . . . . .	305

6. Zur Toxizität von Zahnfüllungen aus Amalgam Stellungnahme der Beratungskommission Toxikologie der Deutschen Gesellschaft für Pharmakologie und Toxikologie . . . . .	310
7. Zur Frage der Embryotoxizität von Quecksilber aus Amalgamfüllungen Prof. Dr. O. Strubelt – Lübeck, Prof. Dr. R. Schiele – Erlangen, Prof. Dr. C.-J. Estler – Erlangen . . . . .	314
8. Zur Frage der Indikation von Kompositen Stellungnahme der DGZ und der DGZMK . . . . .	326
9. BGA-Informationsschrift „Amalgame in der zahnärztlichen Therapie“ (1992) . . . . .	328
10. DGZMK-Stellungnahme „Gibt es Alternativen zu Amalgam“ (1992) . . . . .	343
11. DGZ-Presseerklärung zur Verwendung von Amalgam als zahnärztlicher Fül- lungswerkstoff . . . . .	345
12. Prof. Dr. R. Schiele „Die Amalgamfüllung – Verträglichkeit“ . . . . .	346
13. Grundsaterklärung der FDI über Amalgam . . . . .	354
14. Kommentierung der wissenschaftlichen Redaktion zur 3. Auflage . . . . .	357
15. Verzeichnis der Referenten, Autoren und Diskussionsredner . . . . .	359
16. Stichwortverzeichnis . . . . .	363

## Vorwort zur 3. Auflage

Wegen einer unverändert fortbestehenden Nachfrage und aus aktuellem Anlaß – das Bundesgesundheitsamt (BGA) hat mit Stand Januar 1992 eine „Orientierungshilfe“ zur Füllungstherapie mit Amalgam veröffentlicht – hat sich das IDZ entschlossen, die in Zusammenarbeit mit der Arzneimittelkommission Zahnärzte von Bundeszahnärztekammer und Kassenzahnärztlicher Bundesvereinigung entstandene Basisdokumentation „Amalgam – Pro und Contra“ in einer 3. und erweiterten Auflage herauszugeben. Die **Erweiterungen** umfassen die vorgenannte Informationsschrift des BGA, die Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) zum Stand der Amalgamalternativen, die Pressemitteilung der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ), eine Arbeit von Prof. Dr. Schiele/Erlangen zur Frage der Quecksilber-Belastung aus Amalgamfüllungen sowie die Deklaration der FDI über Amalgam in der Zahnheilkunde. **Sie wurden im Anhang ab S. 328 ff abgedruckt.**

Es wurde bewußt auf eine weitergehende Bearbeitung der Basismaterialie (1. Auflage 1988; 2. erweiterte Auflage 1990) verzichtet, da die Beiträge den wissenschaftlichen Erkenntnisstand zur Amalgamthematik im zeitlichen Verlauf seit Ersterscheinen des Buches dokumentieren und in den wissenschaftlichen Kernaussagen nichts an Gültigkeit eingebüßt haben. Zur Gesamtübersicht verweisen wir auf die nachfolgenden Einführungen, die Aufbau, Entwicklungen und Hintergründe ausführlich kommentieren.

Nach Aussage der wissenschaftlichen Zahnheilkunde führen die heute bereits zu über 95% verwendeten modernen non-Gamma-2-Amalgame bei exakter Verwendung und lege-artis-Verarbeitung nicht zu Schäden im menschlichen Organismus. Dieser Werkstoff ist auch nach Ansicht des BGA weiterhin für eine Zahnfüllung geeignet. Gegen die Verarbeitung von Amalgam im Seitenzahnbereich gibt es in der Regel keinen wissenschaftlich begründeten Vorbehalt. Selbstverständlich – und dies gilt für das gesamte Gebiet der Arzneimitteltherapie – bedarf es immer einer angemessenen Nutzen-Risiko-Abwägung, um die Indikation für eine Amalgamversorgung optimal zu handhaben.

Anliegen des vorliegenden Buches ist es, dem Klima der Verunsicherung, das durch die bedauerlicherweise oftmals einseitige und unsachliche Darstellung und Sensations- und Falschmeldungen, ja geradezu dem Schüren einer Amalgampanik, ausgelöst wurde, mit einer umfassenden wissenschaftlich fundierten Berichterstattung entgegenzutreten. Die Dokumentation faßt die aktuelle wissenschaftliche Diskussion in der Bundesrepublik Deutschland unter Einbezug ausländischer Stellungnahmen zum Füllungswerkstoff Amalgam auf der Grundlage zweier Symposien „Zur Frage der Nebenwirkungen bei der Versorgung kariöser Zähne mit Amalgam“ (Mai 1981) sowie „Amalgam – Aussagen von Medizin und Zahnmedizin“ (März 1984) und des „Amalgam-Gutachtens“ von Prof. Dr. Dr. Rieth/Tübingen (1985), zusammen. Beide Veranstaltungen wurden auf Initiative und im Zusammenwirken des vormaligen Forschungsinstitutes für die zahnärztliche Versorgung – nunmehr im „Institut der Deutschen Zahnärzte“ (IDZ) in gemeinsamer Trägerschaft von Bundeszahnärztekammer und Kassenzahnärztlicher Bundesvereinigung – mit der „Arzneimittelkommission Zahnärzte“ von Bundeszahnärztekammer und Kassenzahnärztlicher Bundesvereinigung (vormals Zahnärztlicher Arzneimittelausschuß) durchgeführt.

Neben der Beleuchtung aus der Sicht der zahnmedizinischen Wissenschaft werden in einer breiten Auseinandersetzung mit allen relevanten Fragestellungen von den Vertretern der entsprechenden Fachdisziplinen toxikologische, allergologische, metallurgi-

sche und psychosomatische Gesichtspunkte in ihren Beiträgen dargestellt und in der Diskussion vertieft. Speziell auf die Thematik Quecksilberabgabe und Quecksilberablagerung im Organismus gehen zwei vom IDZ unterstützte Untersuchungen ein, deren Ergebnisse beim Symposium 1984 vorgestellt wurden: Die Arbeit von Prof. Dr. Schiele, Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Erlangen-Nürnberg, „Zum Quecksilbergehalt von Gehirn und Nieren in Abhängigkeit von Zahl und Zustand der Amalgamfüllungen“ sowie das am Institut für Physikalische Chemie der Universität Hamburg von Prof. Dr. Knappwost geleitete Projekt „Durch lokale und nichtlokale Elemente bewirkte Quecksilberdampf-abgabe aus Dentalamalgamen“. Auch die Vorträge und Hypothesen der Amalgam-Kritiker sowie ihr Dialog mit den Vertretern der wissenschaftlichen Zahnheilkunde sind ungekürzt wiedergegeben und lassen die kontroversen Standpunkte erkennen. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die vollständige Neubearbeitung 1985 des Amalgam-Gutachtens von Prof. Dr. Dr. P. Riethe mit einer aktuellen Bestandsaufnahme zum Füllungswerkstoff Amalgam einschließlich einer umfassenden Literaturübersicht.

In den letzten Jahren bemühte sich die Zahnärzteschaft verstärkt um die Klärung der Frage der Amalgam-Entsorgung. Die Freisetzung von Quecksilber aus Amalgamfüllungen hat eine gewisse Auswirkung auf das Abwasser. Die Relevanz dieser in das Abwasser gelangenden Quecksilberbestandteile aus Amalgam läßt jedoch nach Aussage der führenden Wissenschaftler keine Rückschlüsse auf die Quecksilbermenge zu, die aus den relativ kleinen Oberflächen der Füllungen während der Liegezeit im Munde freigesetzt wird: Diese ist nach Aussage der führenden Wissenschaftler äußerst gering und gesundheitlich unbedenklich. Seit dem 1. Januar 1990 ist die 50. Verwaltungsvorschrift in Kraft getreten, nach der das Abwasser von Behandlungsplätzen, an denen Amalgamfüllungen ausgebohrt werden, über einen Amalgamabscheider mit mindestens 95%igem Wirkungsgrad geleitet werden muß. Diese Regelung ist jetzt zunächst auf Länderebene umzusetzen, bevor sie für den einzelnen Zahnarzt in den nächsten Jahren verwirklicht wird. Die deutschen Zahnärzte werden mit der Installation von Amalgamabscheidern einen erheblichen Beitrag leisten, um die Quecksilber- und Schwermetallbelastung für die folgenden Generationen zu reduzieren.

Es ist uns ein Bedürfnis, an dieser Stelle allen Referenten der Symposien und somit Mitautoren des Buches sehr herzlich für ihren Beitrag zum Gelingen dieser umfassenden Dokumentation zu danken; namentlich gilt unser Dank Herrn Prof. Dr. Dr. P. Riethe für die Aktualisierung seines Gutachtens. Besonders hervorheben möchten wir die fruchtbare Zusammenarbeit mit der Arzneimittelkommission Zahnärzte und ihrem damaligen Vorsitzenden San.-Rat Dr. R. Kees und nicht zuletzt Herrn Prof. Dr. Dr. G. Knolle, dem die Leitung beider Symposien oblag, und der sich darüber hinaus dankenswerterweise für die wissenschaftliche Bearbeitung und Kommentierung dieser Publikation zur Verfügung gestellt hat.

Das vorliegende Buch wendet sich einerseits an den Zahnarzt in Praxis, Wissenschaft und Standespolitik, andererseits an die in der Gesundheitspolitik Verantwortlichen und alle Personen und Institutionen, die Anspruch erheben, in dieser Diskussion gehört zu werden. Weiterhin will das Buch dem interessierten Laien die Möglichkeit geben, sich über den Füllungswerkstoff Amalgam, der immer wieder in der Diskussion steht, zu informieren. Wir hoffen vor allem, daß „Amalgam – Pro und Contra“ dazu beiträgt, die Diskussion über das Amalgam im Interesse des Patienten und des behandelnden Zahnarztes mit beweisbaren Argumenten auf einer sachlichen Ebene fortzuführen.

**Köln, im März 1992**

**Der Herausgeber**

# Einführung

Die vorliegende Dokumentation „Amalgam – Pro und Contra“ setzt sich eingehend und kritisch mit einem möglichen Nebenwirkungsrisiko von Amalgam als Füllungsmaterial im Seitenzahnbereich auseinander und gliedert sich in vier Hauptabschnitte:

1. Vorträge des **1. Amalgam-Symposiums vom 25. Mai 1981**: Die Veranstaltung stand unter dem Thema „**Zur Frage der Nebenwirkungen bei der Versorgung kariöser Zähne mit Amalgam**“; Stellung nahmen u. a. Zahnmediziner, Mediziner sowie Experten aus den Bereichen Toxikologie, Allergologie und Physik.

Der Begriff „Nebenwirkung“ sowie die Folgerungen hieraus sind im Arzneimittelgesetz § 4/13 und § 5/2 definiert. Nachdem die Leitenden Medizinalbeamten der Länder 1979 Amalgam einem Arzneimittel rechtlich gleichstellten, wurde eine Nutzen-Risiko-Abwägung erforderlich, um zur Frage der Unbedenklichkeit dieses Füllungsmaterials, das bereits mehr als 100 Jahre weltweit in Gebrauch ist, Stellung zu beziehen.

Die seit den 30er Jahren beanstandeten binären Amalgame (Kupfer-Amalgam) sind auf Veranlassung der Arzneimittelkommission-Zahnärzte in der Bundesrepublik Deutschland bereits vor einigen Jahren vom Markt genommen worden. Für die modernen in der Bundesrepublik Deutschland fast ausschließlich in Gebrauch befindlichen gamma 2-freien Amalgame wurden von den anwesenden Wissenschaftlern folgende Feststellungen getroffen:

- Bei der Verwendung von Amalgam als Füllungsmaterial bestehen keine toxikologischen Risiken
- Elektrochemische Vorgänge in der Mundhöhle sind ohne wesentliche Relevanz zu klinischen Symptomen
- Eine Allergisierung durch Amalgam stellt eine äußerst seltene Nebenwirkung dar

Die in Teil 1 des Buches vorliegende Vortragssammlung ist aufgrund der Bewertung des Nebenwirkungsrisikos eine aktuelle Standortbestimmung und zugleich eine Bestätigung der Indikation des Füllungsmaterials Amalgam für den Seitenzahnbereich.

2. Vorträge und Diskussionen des **2. Amalgam-Symposiums vom 12. März 1984**: Das Thema lautete „**Amalgam – Aussagen von Medizin und Zahnmedizin – Nutzen-Risiko-Abschätzung bei der Versorgung kariöser Zähne mit Amalgam**“. Neben Vertretern der medizinischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen kamen die Kritiker einer Amalgam-Anwendung in ungekürzter Form zu Wort. Die im Buch wiedergegebenen Vorträge und Diskussionen lassen die kontroversen Standpunkte erkennen.

Aus der Zusammenfassung der Ergebnisse dieser Veranstaltung sind folgende Punkte zu unterstreichen:

- Die Aussage des ersten Symposiums, daß „im Seitenzahnbereich aus wissenschaftlicher und standespolitischer Sicht die heute gebräuchlichen hochwertigen Amalgame bei sachgemäßer Verarbeitung das Füllungsmaterial der Wahl sind“, hat nach wie vor volle Gültigkeit.
  - Bezüglich der Standortbestimmung zur Frage der Anwendung von Kunststoffen (Komposites) als Amalgamersatz im Seitenzahnbereich gibt es aus der Sicht der wissenschaftlichen Zahnheilkunde (Stellungnahme der DGZMK 1984) „bisher kein Komposit, das für okklusale und okklusal-approximale Füllungen im Seitenzahnbereich empfohlen werden kann. Der entscheidende Nachteil liegt in der mangelhaften Abrasionsfestigkeit und in der Gefährdung durch tiefreichende Randspalten.“
  - Die aus Amalgamfüllungen resultierende Quecksilberaufnahme liegt wesentlich unter den Konzentrationen, wie sie z. B. mit der täglichen Nahrung aufgenommen werden. Diese Konzentrationen sind nicht gesundheitsgefährdend.
  - Elektrochemische Reaktionen an metallischen Werkstoffen jeder Art sind in der Mundhöhle immer vorhanden. Subjektive Effekte (u. a. Metallgeschmack) sind kurzfristig bis zur Ausbildung von Passivierungsschichten beschrieben. Gesundheitliche Störungen gehen von „Strömen“ in der Mundhöhle nicht aus.
  - Die Zahl der wissenschaftlich dokumentierten echten allergischen Erkrankungen durch Amalgam ist außerordentlich gering (insgesamt 50–60 Fälle in der Weltliteratur).
  - Für die von den Amalgam-Kritikern vorgetragenen Hypothesen, die im wesentlichen auf individuellen Vergleichsmethoden basieren, müßten zunächst wissenschaftlich schlüssige Beweise und quantitative Untersuchungen vorgelegt werden, um in eine Nutzen-Risiko-Analyse einbezogen werden zu können. Die aus der Herdforschung und Herdlehre entwickelte Hypothese von Pischinger über die Beeinflussung des Grundsystems ist weitgehend ein Diskussionsthema des deutschen Sprachraums. Die Vertreter dieser Hypothese bedienen sich in Diagnostik und Therapiemethoden der alternativen Medizin und der sog. „biologischen Medizin“.
  - Die Zusammenarbeit mit der sog. „biologischen Medizin“ sollte intensiviert werden. Dabei sind die Kriterien der Wissenschaftlichkeit streng zu beachten.
3. Das **Amalgam-Gutachten 1985 von Riethe** stellt die Fortschreibung der gutachterlichen Äußerungen von Wannemacher, Marxkors und Riethe (1967, 1977) sowie Riethe (1981) dar.

Das aktuelle wissenschaftliche Erkenntnismaterial ist in Art einer Monographie übersichtlich zusammengestellt und mit einem umfassenden Literaturverzeichnis versehen.

4. **Stellungnahme zum Amalgam-Problem aus der Sicht anderer Länder:** Hier ist zu erkennen, daß die Frage nach toxikologischen Folgen in allen Ländern gestellt wurde und nahezu übereinstimmend wie folgt beantwortet wird: „Keine toxikologische Gefährdung des Patienten durch Inhaltsstoffe aus Amalgam-Füllungen“.

Eine vom schwedischen Gesundheitsministerium beauftragte Gruppe von Wissenschaftlern bringt in einem soeben erschienenen Buch („Kvicksilver/amalgam Hälsorisker“ – Quecksilber/Amalgam Gesundheitsrisiken –) eine abweichende Bewertung über gesundheitliche Risiken kleiner Quecksilbermengen und empfiehlt u. a. eine Indikationseinschränkung der mengenmäßigen Verwendung von Amalgam bei Schwangeren. Dieser Empfehlung kann sich eine zur Prüfung eingesetzte Expertenkommission von deutscher Seite nicht anschließen, da weder experimentelle noch epidemiologische Verdachtsmomente bei den zur Frage stehenden Hg-Konzentrationen vorliegen (vgl. auch Anhang).

Alle Stellungnahmen sprechen als Nebenwirkung das Problem einer Quecksilber-Allergie an, werten es jedoch als ein sehr seltenes Ereignis.

Arbeitsmedizinische und gewerbehygienische Probleme hinsichtlich der beruflichen Belastung des Zahnarztes und seines Personals durch Quecksilber werden weltweit anerkannt und übereinstimmend bewertet. Im Vergleich zur Normalbevölkerung ist das zahnärztliche Arbeitsteam durch eine eindeutig erhöhte Quecksilber-Aufnahme belastet. Bei ordnungsgemäßer Verarbeitung und Einhaltung der empfohlenen Richtlinien ist hiermit kein erhöhtes gesundheitliches Risiko verbunden. Diese Aussage hat auch dann Bestand, wenn aufgrund der laufenden Diskussion die Senatskommission der Deutschen Forschungsgemeinschaft den MAK-Wert für Quecksilber tiefer ansetzen wird.

Aufgrund der historischen und geographischen Gegebenheiten bewertet Japan die Schwermetall-Belastung der Umwelt derart, daß die Amalgam-Anwendung in der Zahnheilkunde durch Abwasserauflagen und unterschiedliche Honorarbewertungen konservierender Maßnahmen der Zähne mit Amalgam und Kunststoff einschränkend beeinflußt wird.

In der Bundesrepublik Deutschland wurde zwischenzeitlich ein Wasserhaushaltsgesetz erlassen; die Länder befassen sich mit Abwasservorschriften auch für die zahnärztliche Praxis.

Eine Besonderheit stellt die Rücknahme von Amalgam als Füllungsmaterial in der Sowjetunion dar; die Begründung hierfür liegt im wirtschaftlichen Bereich. Durch die Verwendung unzureichend haltbarer Alternativ-Materialien sind die negativen Auswirkungen auf die Zahngesundheit der Bevölkerung erheblich.

Das Buch „Amalgam – Pro und Contra“ ist eine umfassende Darstellung der Nutzen-Risiko-Analyse des Füllungsmaterials Amalgam im arzneirechtlichen Sinne. Durch die fundierte Auseinandersetzung mit der Thematik soll zur Versachlichung der Diskussion in der Öffentlichkeit beigetragen werden.

Die Beurteilung des Nutzens einer Amalgamfüllung ist in jedem Lehrbuch der konservierenden Zahnheilkunde nachzulesen. In dieser Dokumentation werden nahezu ausschließlich die Risiken dieser Behandlungsmaßnahme sowohl aus schulmedizinischer Sicht wie aus der Sicht der Amalgam-Kritiker dargelegt. Dem Laien wie dem Fachmann wird die Möglichkeit geboten, die Argumente beider Seiten im „Originalton“ zu hören und sich hierdurch eingehend zu informieren. Die Literaturhinweise ermöglichen ein Quellenstudium. Abweichend von früheren Gutachten wurden alle angrenzenden medizinischen Fachgebiete an der Bewertung beteiligt.

Ein alternatives, plastisches Füllungsmaterial auf Kunststoffbasis, das als seitenzahn-  
tauglich gelten könnte, steht bis heute nicht zur Verfügung. Die Composite werden  
zwar immer wieder graduell verbessert, sie können jedoch nicht als Amalgamersatz  
gelten (vgl. F. Lutz, Schweiz. Monatsschr. Zahnmed. Vol. 97: 10/1987). In der Anwen-  
dung keramischer Füllungswerkstoffe zum Ersatz zerstörter Zahnschubstanz sind Fort-  
schritte erkennbar, die Verfahren sind jedoch noch nicht praxisreif. Für diese alternati-  
ven Materialien liegen darüber hinaus weit weniger umfassende Risikoabschätzungen  
vor.

Folglich besteht die Verpflichtung, die Therapie mit Amalgam zu modernisieren und  
weiterhin zu pflegen, da diese Behandlungsmethode erwiesenermaßen dauerhafte Fül-  
lungen zu vertretbaren Kosten unter sehr geringen Risiken ermöglicht.

Die beste Lösung des sogenannten Amalgam-Problems wäre zweifellos, wenn durch  
prohylaktische Maßnahmen das Ausmaß der kariösen Zerstörung der Zähne – und da-  
mit die Notwendigkeit für eine Karies-Therapie unter Verwendung gleichwie gearteter  
Füllungsmaterialien – verringert werden könnte. Das Beklagen von Mängeln einer The-  
rapie ist leichter, als durch tägliche eigene Anstrengung in bezug auf Mundhygiene und  
Ernährung einer Erkrankung vorzubeugen und damit eine „bohrende“ Therapie mit  
nachfolgendem Ersatz körpereigener Gewebe durch eine dauerhafte Füllung – im Sei-  
tenzahnbereich aus Amalgam – zu vermeiden. Folglich gilt weiterhin die Vereinbarung  
der Zahnärzte mit den Bundesverbänden der Krankenkassen im „Bundesmantelver-  
trag Zahnärzte“ (BMV-Z) § 13 II/4: „Bei Molaren und Prämolaren ist in der Regel Amal-  
gam als Füllungsmaterial angezeigt.“

Offenbach, im Dezember 1987

Professor Dr. Dr. G. Knolle

## Einführung in die Ergänzungen zur 2. Auflage

Wesentliches Ziel der 1988 erschienenen Dokumentation „Amalgam – Pro und Contra“ war es, „vor allem dazu beizutragen, die Auseinandersetzung über die Amalgam-Thematik im Interesse des Patienten mit beweisbaren Argumenten auf einer sachlichen Ebene fortzuführen“. Auch seit Erscheinen der 1. Auflage ist das Amalgam als Regelversorgung eines kariösen Defekts im Seitenzahnbereich immer wieder unter den bekannten Negativ-Schlagworten wie „Zeitbombe Amalgam“, „schleichende Vergiftung“, „Belastungen für den ganzen Körper“ in die Schußlinie geraten. Die wissenschaftliche Zahnheilkunde war bestrebt, durch Anschlußuntersuchungen angeblichen Gesundheitsschäden als Folge von Amalgamfüllungen nachzugehen und mit einer umfassenden, sachlichen Aufklärungs- und Öffentlichkeitsarbeit der Verunsicherung durch falsche Informationen entgegenzuwirken. Unter den nachfolgenden Stichworten werden kurz die Entwicklung seit 1988 und die Fortschritte in der wissenschaftlichen Erkenntnis skizziert.

### Arzneimittelmonographien

Das Bundesgesundheitsamt hat zwischenzeitlich zwei Amalgam-Monographien – Gamma-2-haltige Amalgame und Gamma-2-freie Amalgame – publiziert. In beiden Monographien (vgl. Anhang 3), die im Rahmen der Aufbereitung des Alt-Arzneimittelschatzes den aktuellen wissenschaftlichen Stand zusammenfassen und bewerten, wurde die Indikation für Amalgam als Füllungsmaterial bestätigt; als Nebenwirkungen wurden dort aufgeführt:

„(3. Nebenwirkungen). Als Einzelfälle wurden allergische Reaktionen vom Typ IV und/oder elektrochemische Reaktionen (z. B. Geschmackssensationen und Irritationen der Schleimhaut) beschrieben. Nach dem Legen oder Entfernen von Amalgamfüllungen kommt es kurzfristig zu einem geringen Anstieg der Quecksilberkonzentration im Blut oder Urin. Hiermit ist kein gesundheitliches Risiko verbunden.“

Gegen die Monographie von Gamma-2-haltigen Amalgamen hat die Gesellschaft für Ganzheitliche Zahnheilkunde Einspruch erhoben, jedoch nicht grundsätzlich, sondern nur für eine Sondergruppe von Patienten, die aufgrund ihrer Vorgeschichte als belastet angesehen wird. Die Amalgam-Monographie zu den Gamma-2-freien Amalgamen wurde nicht beanstandet.

In der zahnärztlichen Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland werden im übrigen bereits seit Jahren vorwiegend (weit über 90%) Gamma-2-freie Amalgame verwendet. Sie zeichnen sich durch hohe Korrosionsbeständigkeit aus.

### Toxizität von Amalgamfüllungen

Im Frühjahr 1989 haben die Untersuchungen von Dr. med. habil. M. Dauderer, TOX-CENTER e. V., München, für Aufsehen gesorgt, da er mit einer speziellen Mobilisationsmethode, die allerdings nicht dem bestimmungsgemäßen Gebrauch des dafür verwendeten Medikamentes DMPS (Dimaval<sup>®</sup>) entspricht, Ausscheidungswerte nachweisen konnte, die deutlich über denen liegen, die unter bestimmungsgemäßem Gebrauch dieses Chelatbildners angetroffen wurden (vgl. Anhang 4).

Untersuchungen des Instituts für Arbeits- und Sozialmedizin der Universität Erlangen sowie der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie der Universität Erlangen-Nürnberg (vgl. Anhang 5) haben Dauderers Vorgehen überprüft und kommen zu folgendem Fazit:

„1. Die Untersuchungen von Dauderer (1989) sind methodisch falsch und die daran geknüpften Feststellungen im Hinblick auf angebliche Gesundheitsschäden durch Amalgamfüllungen fahrlässig.“

2. Mit dem Medikament DMPS läßt sich allerdings nachweisen, daß Amalgam-Patienten – gemessen an der Mobilisierbarkeit von Quecksilber – in Korrelation zu der Anzahl der Amalgamfüllungen mit Quecksilber belastet werden.

3. Diese Belastung ist aber noch weit entfernt von der Größenordnung, die toxikologisch bedenklich wäre und allenfalls dazu berechtigen würde, den Verdacht einer Vergiftung zu äußern.

4. Vergleiche mit beschwerdefreien Personen, die berufsbedingt mit Quecksilber belastet wurden und demzufolge nach Anwendung von DMPS hohe Ausscheidungsraten von Quecksilber im Urin haben, machen deutlich, wie kritisch Allgemeinsymptome wie Kopfschmerzen oder Müdigkeit als Zeichen einer „Vergiftung“ einzuschätzen sind.

5. Die fachgerechte Anwendung von Amalgam als Füllungsmaterial für kariöse Defekte ist so lange für die allgemeine Versorgung nicht verzichtbar, wie ein gleich gutes, langfristig haltbares und kostengünstiges Füllungsmaterial nicht verfügbar ist.“

Es ist zu bedauern, daß die Veröffentlichungen von Dr. Dauderer über angebliche Vergiftungsfolgen weit vor einer sorgfältigen fachlichen Abklärung vor allem auch mit der zuständigen Fachgesellschaft DGPT (s. nächster Absatz, 5.) zu erheblicher und grundloser Verunsicherung der Bevölkerung sowie auch von Zahnärzten und Ärzten geführt haben.

Die Deutsche Gesellschaft für Pharmakologie und Toxikologie (DGPT) hat sich als zuständige Fachgesellschaft ebenfalls mit dem Risiko der Amalgamfüllungen befaßt und hierzu Ende 1989 ein Statement (vgl. Anhang 6) herausgegeben, das von der Beratungskommission Toxikologie der DGPT erstellt wurde und mit folgender Bewertung abschließt:

„1. Amalgamfüllungen tragen analytisch meßbar zur Gesamtbelastung der Bevölkerung mit Quecksilber bei. Dieser Beitrag entspricht etwa dem von organisch gebundenem Quecksilber aus Fischprodukten in der Nahrung.

2. Die mit dem Auftreten erster Vergiftungssymptome assoziierten Minimalkonzentrationen im Urin liegen etwa fünffach, im Blut etwa zehnfach höher als bei Personen mit Amalgamfüllungen, d. h. daß das aus den Füllungen freigesetzte Quecksilber zur Auslösung einer Quecksilbervergiftung nicht ausreicht.

3. Eine Minimierung der Quecksilberexposition ist grundsätzlich erstrebenswert. Im vorliegenden Fall muß dies jedoch gegenüber zahnmedizinischen Erfordernissen abgewogen werden. In Anbetracht der zahnmedizinischen Notwendigkeit der Verwendung von Amalgam besteht aus toxikologischer Sicht derzeit keine Veranlassung, auf diesen Werkstoff zu verzichten.

4. Durch Verwendung korrosionsbeständigerer Amalgame (z. B. Non-Gamma-2) lassen sich die zahnmedizinischen Vorzüge dieses Werkstoffes künftig möglicherweise mit einer geringeren Quecksilberbelastung verbinden.

5. Für Mobilisationstest und Zinktherapie in Verbindung mit der Quecksilberbelastung aus Amalgamfüllungen ergibt sich keine Indikation.“

Die Nutzen-Risiko-Bewertung (zu 3.) stellen die eingangs erwähnten Arzneimittelmonographien dar, die von einer multidisziplinären Expertenkommission des Bundesgesundheitsamtes (Aufbaukommission B 9) erarbeitet wurden.

#### **Amalgamuntersuchungsstellen**

Auf Anregung der Arzneimittelkommission Zahnärzte von BDZ/KZBV wurden in Verbindung mit den Zahn-, Mund- und Kieferkliniken der Universitäten Erlangen und Münster Amalgamuntersuchungsstellen gegründet, die ihre Tätigkeit zwischenzeitlich aufgenommen haben. Aufgabe soll neben klinischen Grunduntersuchungen zur Abklärung möglicher Nebenwirkungen durch die Versorgung mit Amalgamfüllungen die Durchführung von differentialdiagnostischen Untersuchungen von Patienten sein, deren Beschwerden mit Amalgamfüllungen in Verbindung gebracht werden. Dabei wird es von Fall zu Fall erforderlich sein, neben der Zahn-, Mund- und Kieferklinik weitere Disziplinen (Dermatologie, Immunologie, Neurologie, Arbeits- und Sozialmedizin, Psychoso-

matik) einzuschalten. Ziel ist letztlich – wie übrigens auch in Schweden –, ein interdisziplinäres Behandlungskonzept zu entwickeln, das dann in die zahnärztliche Praxis umgesetzt werden kann.

Löst man sich von der widerlegten Hg-Vergiftungshypothese, wird zunehmend deutlicher erkennbar, daß das Beschwerdebild des Amalgamkranken mit dem der Patientengruppe weitgehend deckungsgleich ist, die an einer Prothesenintoleranz und/oder an Zungenbrennen leidet; für diese Krankheitsbilder sind die psychosomatischen Zusammenhänge bereits bewiesen (und auch übrigens von den Amalgamkritikern nicht angezweifelt). Die interdisziplinären Arbeiten zur Prothesen-unverträglichkeit haben Wege aufgezeigt, wie eine wissenschaftliche Klärung des Problems dem Patienten letztlich zugute kommt.

Inzwischen liegen Ergebnisse des Amalgam-Untersuchungszentrums Erlangen vor, die jedoch zahlenmäßig noch nicht für eine statistisch abgesicherte Aussage ausreichen. Man darf die Erwartung hegen, daß nach wissenschaftlicher Abklärung im Rahmen dieses interdisziplinären Untersuchungskonzepts ein therapeutischer Weg für den Kranken aufgezeigt werden kann, der an einer Erkrankung aus dem psychosomatischen Formenkreis leidet. Welche therapeutische Aufgabe hierbei der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde zugewiesen wird, wird sich zeigen. Jede unnötige Behandlung eines Patienten trägt erwiesenermaßen zu einer Chronifizierung des psychosomatischen Leidens bei, ganz abgesehen von der kostenträchtigen Polypragmasie.

Die gesetzlichen Krankenkassen sollten deshalb an der Arbeit und den Ergebnissen der Amalgam-Untersuchungsstellen interessiert sein. Weiterhin muß sichergestellt sein, daß eine Kostenübernahme seitens der GKV für dieses interdisziplinäre Untersuchungskonzept erfolgt.

Die Amalgamkritiker mögen die Ergebnisse ihres Therapieweges wissenschaftlich dokumentieren. Vergleichende Nachuntersuchungen werden die Stichhaltigkeit der Aussagen aufzeigen können.

### **Embryotoxizität**

Bereits im Mai 1987 war von einer schwedischen Expertengruppe ein Gutachten vorgelegt worden, in dem die Ansicht vertreten wurde, daß frischgelegte Amalgamfüllungen bei Schwangeren für das ungeborene Leben unter Umständen schädlich sein könnten und deshalb von umfangreichen Amalgamarbeiten während der Gravidität abgeraten wurde. Auf Wunsch der Aufbereitungskommission B 9 (Zahnheilkunde) des Bundesgesundheitsamtes wurde hierzu eine Stellungnahme aus toxikologischer sowie arbeits- und sozialmedizinischer Sicht eingeholt (vgl. Anhang 7). Sie gelangte zu dem Ergebnis, daß – da embryotoxische und teratogene Effekte dosisabhängig auftreten und eine Schwellendosis besitzen – eine embryonale Schädigung durch das Legen, Vorhandensein oder Entfernen von Amalgamfüllungen im Hinblick auf die dabei freigesetzten geringen Quecksilber-Mengen auszuschließen sei.

In den Beipackzetteln der Pharmaindustrie ist es üblich, daß für Medikamente ein genereller Warnhinweis für Anwendungen in der Schwangerschaft und während der Stillzeit ausgesprochen wird, wenn keine Untersuchungen zu dieser Frage bzw. keine Ergebnisse zu derartigen Untersuchungen vorliegen. Von der Aufsichtsbehörde wird z. Zt. erwogen, eine entsprechende Formulierung auch für Amalgam in den Beipackzettel aufzunehmen.

### **Stellungnahmen der alternativen Zahnheilkunde**

Im Berichtszeitraum zwischen den beiden Auflagen hat die Akademie Praxis und Wissenschaft der DGZMK ein Symposium zu „Pro und Contra: Alternative Methoden in der Zahnheilkunde“ abgehalten, ohne daß die unterschiedlichen Standpunkte hätten überbrückt werden können.

Auch die sogenannte alternative Zahnmedizin befaßte sich auf zahlreichen Tagungen mit dem Thema Amalgam. Die Diskussion beschränkt sich im wesentlichen z. Zt. auf toxikologische Argumente, weniger auf die sogenannten schädlichen Ströme. Die alternative Zahnmedizin bekräftigte ihre Thesen, ohne wesentliche neue Erkenntnisse aufgrund wissenschaftlich schlüssiger Beweise und quantitativer Untersuchungen beizutragen. Sie interpretierte jedoch die Ergebnisse der Schulmedizin anders als die Untersucher es selbst taten.

Für die Prävention und Therapie von Erkrankungen der Zahnhartsubstanz (Karies) hat weder die alternative Zahnheilkunde noch die Homöopathie eine Konzept: Die in diesem Zusammenhang immer wieder vorgetragene Forderung nach einer zahngesunden Ernährung ist ein klassisches Allgemeingut der wissenschaftlichen Zahnmedizin und damit kein Spezifikum alternativer Medizinansätze. Diese nur zu bekräftigende Empfehlung wird jedoch in der Bevölkerung zu wenig akzeptiert. Hier haben also Formen der allgemeinen und fachlichen Mundgesundheitsberatung und -aufklärung anzusetzen. Kollektive Prophylaxemaßnahmen (z. B. Fluoridierung des Trinkwassers) werden von einigen Vertretern der alternativen Zahnheilkunde abgelehnt.

Hier soll keineswegs die ganzheitliche Betrachtung des Menschen in der Zahnheilkunde oder die ökologische Diskussion an den Rand gestellt werden. Generell hat zu gelten: Eine kritische Wachsamkeit ist allen Stoffen gegenüber vonnöten, die am Menschen angewendet werden; potentielle Gefährdungen sind einer wissenschaftlichen Klärung zuzuführen. Große Sorgfalt ist in diesem Zusammenhang auch der Frage der Abwasserentsorgung zu widmen, auf die bereits im Vorwort eingegangen wurde.

### **Amalgam-Alternativen**

Amalgam ist ein Füllungsmaterial, das keineswegs den Idealvorstellungen der wissenschaftlichen Zahnheilkunde entspricht. Auch von seiten der Patienten wird zunehmend – allerdings vorwiegend unter dem ästhetischen Aspekt – der Wunsch nach zahngelblichen Füllungsmaterialien vorgebracht. Die Zahnärzte sind aufgrund gesetzlicher Vorschriften zu einer „wirtschaftlichen und ausreichenden Versorgung“ (vgl. §§ 12 Abs. 1 und 70 Abs. 1 SGB V) der Patienten, die einer gesetzlichen Krankenkasse angehören, verpflichtet. Die Krankenkassen tragen in der Regel nur die Kosten für eine Füllungstherapie mit Amalgam. Zu Füllungen oder Inlays aus anderen Materialien, z. B. Edelmetall-Legierungen, geben die Krankenkassen nur in besonderen Fällen ggf. Zuschüsse.

Die Alternativen zu Amalgam in Gestalt plastischen Füllungsmaterials auf Composite-Basis sind nach dem derzeitigen Stand der Wissenschaft für größere Füllungen noch nicht praxisreif. Die Indikationseinschränkungen in bezug auf den Seitenzahnbereich gem. der Stellungnahme der DGZ und der DGZMK von 1988 (vgl. Anhang 8) gelten unverändert weiter.

Würden diese Materialien oder andere semipermanente Füllungsmaterialien grundsätzlich anstelle von Amalgam eingeführt, wäre damit zu rechnen, daß die Nachfrage nach zahnärztlich-konservierenden Leistungen wegen frühzeitiger Insuffizienz von Füllungen deutlich steigen würde. Häufigere und aufwendigere Behandlungen mit weniger haltbaren Ersatzstoffen bergen zudem die Gefahr neuer Zahnschädigungen durch zusätzlichen Verlust der natürlichen Zahnschubstanz.

### **Ausblick**

Nach den Aussagen der Wissenschaft entspricht die fachgerechte Anwendung von Amalgam dem modernen Stand der Zahnheilkunde. Amalgam als Füllungsmaterial wird auch in anderen Ländern mit hochqualifizierter Zahnheilkunde als Regelversorgung angewendet. In der Schweiz ist beispielsweise die Amalgamfüllung unverändert akzeptiert; sie ist jedoch wesentlich seltener notwendig, da die prophylaktischen Initiativen die Kariesfrequenz in der Bevölkerung haben eindeutig fallen lassen. Hier besteht in der Bundesrepublik Deutschland Nachholbedarf.

Es kann nur wiederholt werden, daß ungeachtet der Bemühungen einer innovativen Forschung um gleichwertige oder bessere Füllungsmaterialien unter einem gesundheitspolitischen Blickwinkel die „beste“ Amalgam-Alternative in einer systematischen und breitenwirksamen Kariesprophylaxe zu sehen ist. Es wäre wünschenswert, wenn vereinte Bestrebungen aller Beteiligten – Patient, Zahnärzte, Krankenkassen und nicht zuletzt auch die Presse – hierzu in einem verstärkten Maße ihren Beitrag leisten würden. Dadurch käme man dem Ziel näher, die Entstehung kariöser Defekte und damit die Erfordernis einer Versorgung zahnärztlicher Patienten durch Amalgamfüllungen zu vermindern.

Offenbach, im Februar 1990

Prof. Dr. Dr. G. Knolle

## Einführung in die Ergänzungen zur 3. Auflage

Die Ergänzungen zur 3. Auflage der Dokumentation „Amalgam – Pro und Contra“ konzentrieren sich auf die aktuell (1992) vorgelegten wesentlichen Aussagen der wissenschaftlichen Zahnheilkunde sowie die Orientierungshilfe des Bundesgesundheitsamtes. Im einzelnen sind dies folgende neue Materialien:

- **Informationsschrift des Bundesgesundheitsamtes „Amalgame in der zahnärztlichen Therapie“** (S. 328)
- **Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde „Gibt es Alternativen zu Amalgam?“** (S. 343)
- **Presseerklärung der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung e. V. zur Verwendung von Amalgam als zahnärztlicher Füllungswerkstoff** (S. 345)
- **Beitrag Prof. Dr. med. R. Schiele „Die Amalgamfüllung – Verträglichkeit“** (S. 346)
- **Grundsatzerklärung der Fédération Dentaire Internationale** (S. 354)
- **Kommentierung der wissenschaftlichen Redaktion zur 3. Auflage** (S. 357)

Das Bundesgesundheitsamt nimmt in seiner Orientierungshilfe in kurzgefaßter Form zu den wichtigsten Fragen zur Anwendung von Amalgamen in der zahnärztlichen Therapie Stellung. Danach gibt es nach dem derzeitigen wissenschaftlichen Erkenntnisstand unter Berücksichtigung der durch Nahrung, Wasser und Luft ohnehin für den Menschen bestehenden Quecksilberbelastung keinen begründeten Verdacht für ein medizinisch nicht vertretbares gesundheitliches Risiko durch Tragen, Legen oder Entfernen von Amalgamfüllungen. Der Einsatz sollte dennoch auf das unbedingt notwendige Maß eingeschränkt werden, um die allgemeine Quecksilberbelastung des menschlichen Körpers zu verringern.

Entsprechend sollen auf Anordnung des BGA die Hinweise der Hersteller für die Verwendung von Amalgamen durch Zahnärzte gemäß dem wissenschaftlichen Erkenntnisstand geändert werden. Amalgame sollen nur noch im Seitenzahnbereich (kautragende Flächen) zum Einsatz kommen. Außerdem sollen nur noch Gamma-2-freie Amalgame verwendet werden. Es wird jedoch vom BGA nicht empfohlen, bereits vorhandene Amalgamfüllungen durch andere Füllungswerkstoffe zu ersetzen, wenn nicht im Einzelfall, etwa bei allergischen Reaktionen, ein Ersatz geboten ist.

Diese Empfehlungen des Bundesgesundheitsamtes zur Anwendung von Amalgam werden vollinhaltlich von der Arzneimittelkommission Zahnärzte der Bundeszahnärztekammer und der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung unterstützt. Auf der Grundlage der Orientierungshilfe des BGA haben die Spitzenverbände der gesetzlichen Krankenversicherung und die Zahnärzteschaft in einer gemeinsamen Presseerklärung am 6. 2. 1992 verlautbart, daß die technologisch hochwertige Amalgamfüllung nach wie vor ein medizinisch anerkanntes und zugleich das wirtschaftlichste Verfahren der konservierenden Zahnbehandlung darstellt. Sie weisen weiter darauf hin, daß die überwiegende Mehrheit der deutschen Zahnärzte seit Jahren die modernen Non-Gamma-2-Amalgame verwendet und mehr als 95% aller Bundesbürger mit Amalgamfüllungen aus diesem Material versorgt sind.

Unabhängig davon unterstützen die Spitzenverbände der Krankenkassen und die Zahnärzteschaft eine vorsichtige und abwägende Haltung bei der Behandlung von Kleinkindern sowie von Frauen in der Schwangerschaft, insbesondere sollten – wie bereits 1987 vom BGA empfohlen – während der Schwangerschaft keine umfangreichen Sanierungsmaßnahmen mit Amalgam erfolgen. Zwar gibt es auch hier keinen begründeten Verdacht für eine leibesfruchtschädigende Wirkung durch das Tragen, Legen oder Entfernen von Amalgamfüllungen; im Interesse des vorbeugenden Gesundheitsschutzes bittet das BGA jedoch erneut um Beachtung dieser Empfehlung. Gleiches gilt für Patienten, die besonders anfällig für Allergien oder ähnliche „Empfindlichkeitsreaktionen“ sind.

Das Bundesgesundheitsamt hält weiterhin die Forschung im Bereich der alternativen Füllungswerkstoffe für vordringlich. Die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde geht in ihrer Stellungnahme detailliert auf die Möglichkeiten des Einsatzes alternativer Füllungsmaterialien unter Berücksichtigung des jeweiligen Anwendungsbereiches ein. Nach übereinstimmender Ansicht aller fachkompetenten Wissenschaftler steht heute kein ausreichend geprüftes und generell anwendbares Alternativmaterial zu Amalgam für die Versorgung kautragender Flächen im Seitenzahnbereich zur Verfügung. Goldinlays oder Porzellaninlays sind derzeit die einzigen klinischen Alternativen zur Amalgamfüllung; sie sind jedoch arbeitstechnisch aufwendig und kostenintensiv und werden von den Krankenkassen nur in besonderen Fällen ggf. bezuschußt. Darüber hinaus ist bei diesen letztgenannten Versorgungsformen der Eingriff in die natürliche Zahnhartsubstanz in der Regel umfassender.

Ferner wären auf diesem Feld weitere systematische klinische und epidemiologische Langzeitbeobachtungen wünschenswert, um das Verhalten dieser Werkstoffe unter in-vivo-Bedingungen im Zeitverlauf genauer beurteilen zu können. Zweifellos wird eine verbesserte Informationsbasis helfen, die Nutzen-Risiko-Abwägung für die Anwendung der verschiedenen Restaurationsformen in der Kariestherapie zu optimieren. Bestehen bleibt in diesem Kontext aber auch die Forderung nach verstärkten Bemühungen in der Prophylaxe – d. h. verbesserte Mundhygiene, Reduzierung des Zuckerkonsums und regelmäßige Kontrollbesuche beim Zahnarzt – mit dem Ziel, das Entstehen kariöser Läsionen längerfristig überhaupt zu vermeiden.

# Teil 1

## Zur Frage der Nebenwirkungen bei der Versorgung kariöser Zähne mit Amalgam

Referate – Stellungnahmen  
auf der Grundlage des gleichnamigen Symposiums  
am 25. Mai 1981 in Köln

### Begrüßung

**Dr. B. Tiemann, Köln**  
Hauptgeschäftsführer der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung

Veranstalter dieser Tagung ist das Forschungsinstitut für die zahnärztliche Versorgung, eine Stiftung der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung, im Zusammenwirken mit dem Zahnärztlichen Arzneimittelausschuß von BDZ und KZBV. Ich glaube, schon dieser äußere Rahmen und das Zusammenwirken der Veranstalter signalisieren, daß sich unsere Thematik an der Nahtstelle zwischen wissenschaftlicher Problematik und vertrags- und standespolitischer Umsetzung bewegt.

Amalgam ist nach herrschender Praxis in der zahnärztlichen Versorgung und der Lehre der Zahnheilkunde im Seitenzahnbereich indiziert, da die Komposites zu wenig stabil sind und das Gold – jedenfalls soweit es die Kassenzahnärztliche Versorgung betrifft – zweifellos aus wirtschaftlichen Gründen nicht in Betracht kommt. Amalgam ist also immer noch das Mittel der Wahl, so daß sich die Frage stellt, ob und inwieweit durch Amalgam Nebenwirkungen hervorgerufen werden.

Dabei haben wir, der Problematik folgend, für die heutige Tagung drei thematische Schwerpunkte gesetzt:

Einmal die toxikologischen Aspekte, sozusagen in der ersten Abteilung; dann in der zweiten das elektrochemische Verhalten, womit sich landläufig die Frage der Ströme verbindet, und in der dritten Abteilung die allergologischen Probleme.

Bei der Auswahl und Diskussion dieser thematischen Schwerpunkte kann es aber, wie ich meine, nicht nur um eine Reaktion auf die in den Medien und in der Diskussion befindlichen Aspekte gehen, sondern es muß um die Offensive gehen, um den konstruktiven Beitrag der Wissenschaft und der Standespolitik zur Lösung dieser Fragen.

Es muß damit ein Problem der zahnärztlichen Versorgung, das – obwohl schon seit Jahren in der Diskussion befindlich – bisher immer ein wenig in einer gewissen Grauzone verblieben ist, aufgeklärt werden. Hier ist sicher auch in der Zusammenarbeit der Zahnheilkunde mit Nachbargebieten der interdisziplinäre Ansatz erforderlich, also das Zusammenwirken von Zahnmedizinern, Toxikologen, Physikern, Gewerbehygienikern, Pharmakologen und möglicherweise auch anderen Wissenschaftsbereichen.

Ich sagte eingangs bereits, daß das Zusammenwirken von Zahnärztlichem Arzneimittelausschuß und Forschungsinstitut für die zahnärztliche Versorgung die Bedeutung der Thematik sowohl aus wissenschaftlicher als auch aus standespolitischer Perspektive signalisiert. Der Arzneimittelausschuß von BDZ und KZBV ist schon deshalb mit dieser Fragestellung gefordert, weil ja durch die neue Arzneimittelgesetzgebung die zahnärztlichen Füllungsmaterialien dem Arzneimittelgesetz unterworfen sind, so daß hier die Frage der Richtlinien für Amalgam gestellt ist, einschließlich der Überprüfung der entsprechenden Sicherheitsanforderungen.

Für die Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung und ihr Forschungsinstitut sind die angesprochenen Fragestellungen selbstverständlich auch – und gerade unter dem Aspekt der Kassenzahnärztlichen Versorgung – von großer Bedeutung, denn allein die quantitative Relevanz für den einzelnen Kassenzahnarzt zeigt sich bereits anhand der Zahl, daß im Jahre 1980 in der GKV 60 Mio. Füllungen gelegt wurden, wobei Silberlegierungen noch immer die gebräuchlichsten Füllungsmaterialien im Seitenzahnbereich sind: Der Jahresverbrauch entspricht ca. 20 000 kg Quecksilber in Amalgamfüllungen. Die Fragestellung ist also allein schon vom Volumen her hier höchst relevant.

Ich bin sehr dankbar, daß im Rahmen der heutigen Tagung die von mir angedeutete Verbindung von Wissenschaft und Standespolitik in den Personen von Herrn Professor Knolle und Herrn Dr. Kees sehr eindrucksvoll dokumentiert wird. Herr Professor Knolle wird sozusagen in den wissenschaftlichen Teil, der ganz im Mittelpunkt der heutigen Tagung steht, einführen und dann auch die Diskussion leiten. Herr Dr. Kees hat sich freundlicherweise bereit erklärt, die wissenschaftliche Problematik abschließend in den Rahmen der standespolitischen Bewertung und der standespolitischen Relevanzen zu stellen.

Wenn ich den Ablauf des Programms und seine thematische Gewichtung betrachte, dann erscheint es mir von großer Bedeutung zu sein, die neuen Ergebnisse, die das Gutachten von Professor Riethel<sup>1)</sup> – also die Fortschreibung der Gutachten von Professor Riethel von 1977 sowie von Riethel, Wannemacher und Marxkors aus dem Jahre 1967 – gebracht hat, auszuwerten. Wenn hier neue Ansätze geliefert werden, und wenn die heutige Diskussion Erträge in dieser Richtung bringt, so kann gewiß dieses Symposium keinen Schlußstein unter die ja seit Jahrzehnten andauernde Diskussion setzen. Ich würde mich allerdings freuen, wenn sie einen Meilenstein auf dem Wege dieser Diskussion in Wissenschaft, Praxis und Standespolitik darstellen könnte.

---

<sup>1)</sup> Vgl. hierzu die aktualisierte Fassung des Amalgam-Gutachtens von Prof. Dr. Dr. P. Riethel, Tübingen (1985) in Teil 3 dieses Bandes

# Wissenschaftliche Einführung

**Professor Dr. Dr. G. Knolle, Offenbach**  
Mitglied des Zahnärztlichen Arzneimittelausschusses BDZ/KZBV

Zunächst danke ich den berufs- und standespolitischen Gremien, daß sie uns die Möglichkeit geboten haben, eine solche Expertenrunde in Köln zusammenzuführen.

Von Karies sind nahezu 100% unserer Bevölkerung betroffen. Ausdehnung und Häufigkeit der Karies ist jedoch nicht schicksalsbedingt, wie viele andere Erkrankungen, sondern weitgehend von Hygienebewußtsein und gesundheitlicher Motivation des einzelnen abhängig. Solange der einzelne nicht besser zu motivieren ist und solange der Staat keine kollektiven prophylaktischen Maßnahmen für akzeptabel hält, verbleibt bei Auftreten von Karies an den Zähnen nichts anderes, als nach den anerkannten chirurgischen Gesichtspunkten den kariösen Prozeß auszuräumen und den entstehenden Defekt mit einem Dauerverband aus körperfremdem Material zu versorgen.

Aus werkstoffkundlichen Gründen ist das verwendete Material im Seitenzahnbereich auch heute noch überwiegend Amalgam; der Einsatz von Kunststoffen auch in dieser Indikation wäre sehr wünschenswert. Die Entwicklung ist leider noch nicht so weit fortgeschritten, im Seitenzahnbereich Kunststoff dauerhaft erfolgreich einsetzen zu können.<sup>2)</sup>

Die Sekundärkaries nach einer Füllungsmaßnahme ist immer noch die häufigste unerwünschte Nebenwirkung.

Die wissenschaftliche Zahnheilkunde und insbesondere die deutsche hat sich seit Einführung des Amalgams wiederholt sehr ernsthaft und intensiv mit der Frage der Nebenwirkungen dieses Füllungsmaterials befaßt; bereits Witzel widmete 1899 dieser Frage ein Kapitel in seinem Standardwerk „Das Füllen der Zähne mit Amalgam“, Berlin 1899; aus neuerer Zeit erwähnt seien hier die Amalgamgutachten von Wannemacher, Marxkors und Riethe (1967), die seinerzeit eindeutig die Frage nach Nutzen und Risiko einer Kariestherapie mit Amalgam zugunsten des Amalgams beantworteten, ohne die bestehenden Probleme zu negieren.

## Warum befassen wir uns nun heute mit diesem Thema?

Das neue Arzneimittelgesetz schien zunächst keine wesentlichen Auswirkungen auf die zahnärztliche Berufstätigkeit zu haben. Dies änderte sich mit der Entschei-

<sup>2)</sup> H. R. Mühlemann, K. H. Rateitschak, A. Schroeder, Zürich, Basel, Bern: „Seitenzahnkomposits/Amalgamersatz: Stand der Entwicklung“ (Schweizerische Monatsschrift für Zahnheilkunde 91, 1981, 11, 941)

derung der Leitenden Medizinalbeamten der Länder im September 1979, als diese im arzneimittelrechtlichen Sinne die Zuordnung zahlreicher zahnärztlicher Werk- und Behandlungsstoffe im Sinne von § 2, Abs. 1 durchsetzten, d. h. sie zu eigentlichen Arzneimitteln erklärten.

Dem lief parallel, daß sich in den vergangenen Jahren das Problembewußtsein für Fragen der Arzneimittelsicherheit deutlich erhöht hat.

Meines Erachtens änderte sich hiermit eine Dimension, d. h. die Kommastelle bei der Nutzen-Risiko-Analyse hat sich verschoben.

Als Beispiel möchte ich folgendes anführen:

Die Ihnen bekannte kanzerogene Substanz Nitrosamin befindet sich in zahlreichen Genußmitteln, wie z. B. der Zigarette, in vielen Nahrungsmitteln, wie z. B. in Pökelfleisch, Räucherfisch u. a., und sie fand sich auch in Dimethylaminophenazon-haltigen Schmerzmitteln, die mit und ohne ärztliche Indikation eingenommen wurden.

Das Bundesgesundheitsamt setzte bekanntlich die Rücknahme dieser Substanzgruppe durch, die übrigens fast 80 Jahre nahezu unbeanstandet als Schmerzmittel auf dem Markt war, obwohl der Anteil der Nitrosamine aus diesem Arzneimittel und durch die Arzneimittelaufnahme an der Gesamtbelastung eines Menschen einen außerordentlich geringen Anteil hat.

Schmähl sprach in einem Interview die Anteile der Gesamtbelastung durch Genußmittel und Umwelteinflüsse gegenüber der durch Arzneimittel verursachten Belastung mit dem Vergleich eines Kanarienvogels auf dem Kopf eines Elefanten an.

Lewandowsky, Jurist im Bundesgesundheitsamt, hat in einem Artikel in der Deutschen Apothekerzeitung 1980 mit der Überschrift: „Sicherheitsentscheidungen bei Arzneimitteln zwischen Wissenschaft und Politik“ folgendes geschrieben: „Im Arzneimittelgesetz ist deshalb bewußt die Eingriffsschwelle gegen bedenkliche Arzneimittel bereits auf begründeten Verdacht gelegt worden. Der Nachweis eines Kausalzusammenhanges oder einer mehr oder minder großen Wahrscheinlichkeit wird bewußt nicht gefordert.“

Wie wir wissen und wie wir nicht aufhören werden, deutlich zu machen, ist dies die konsequente Umsetzung unserer Erfahrung aus der Contergankatastrophe und dem überzeugenden Beschluß des Landgerichtes Aachen in dieser Sache, der, wie ich wünsche, in die Annalen der deutschen Justiz eingehen möge.“

#### **Aufgabe des Zahnärztlichen Arzneimittelausschusses**

Im Zahnärztlichen Arzneimittelausschuß hielten wir es deshalb für erforderlich, das „Amalgamthema“ erneut, wiederholt und mit einer extrem strengen Auslegung zur Diskussion zu stellen, möglichst quantitative Angaben zum Problem des Nebenwirkungsrisikos zu erarbeiten, in einem weiteren und vermehrten Maße Experten anderer Fachgebiete in die Erarbeitung einer Nutzen-Risiko-Analyse mit einzubeziehen, Probleme von Rand- und Risikogruppen unserer Bevölkerung hierbei noch besser zu berücksichtigen, ohne jedoch dabei unsere eigentliche Aufgabe als Zahnärzte, nämlich Zahnerhaltung zu betreiben, aus dem Auge zu verlieren.

Zugleich sollten angrenzende Gebiete der Medizin und Naturwissenschaft zur Mithilfe der Lösung noch zahlreicher offener Fragen angeregt und aufgefordert werden.

Aus zeitlichen Gründen ist es heute nur möglich, drei Themenkomplexe zu erörtern, die auch in der Vergangenheit im Vordergrund der Diskussion standen:

1. Toxikologische Aspekte bei der Versorgung kariöser Zähne mit Amalgam
2. Probleme im Zusammenhang mit elektrochemischen Vorgängen an metallischen Werkstoffen in der Mundhöhle
3. Allergologische Probleme im Zusammenhang mit der Verwendung von Amalgam

Die Beantwortung der Frage nach der zulässigen gewerbemedizinischen Belastung durch Quecksilberdampf für den Zahnarzt und sein Personal ist heute praktisch unstrittig, wenn bestimmte Grundvoraussetzungen eingehalten werden.

Nicht angesprochen werden kann heute – einerseits aus Zeitgründen, andererseits weil noch zu wenige qualifizierte Untersuchungen vorliegen – das Problem des lokaltoxischen Verhaltens von Amalgam sowie die Bewertung des Befundes einer sog. „Amalgamtätowierung“ an der Mundschleimhaut (s. S. 179).

Erledigt und verworfen ist das Thema Kupferamalgam, zumindestens von wissenschaftlicher Seite; es gibt keine anerkannte Indikation mehr für dieses binäre Amalgam, in Deutschland wird ein binäres Kupferamalgam nicht mehr hergestellt und ist nicht mehr zugelassen.

Bezogen auf die Standortbestimmung von 1967 (Wannenmacher, Marxkors, Riethe) haben sich mit der Einführung der Non-Gamma<sub>2</sub>-Amalgame Änderungen bei der Bewertung von Silberamalgamen ergeben. Weitere Neuerungen sind zu erwarten, die möglicherweise auch eine Änderung der Spezifikation nach sich ziehen werden. Die Probleme möglicher Nebenwirkungen sind hierbei angemessen zu berücksichtigen.

Es wäre unser Wunsch, wenn die heutige Gesprächsrunde eine aktuelle Standortbestimmung hinsichtlich des Nebenwirkungsrisikos bei der Verwendung von Silberamalgamen in der Kariestherapie erarbeiten könnte.

# Zur Frage der Toxikologie von Quecksilber aus Amalgamfüllungen

**Professor Dr. F. K. Ohnesorge**  
Institut für Toxikologie, Universität Düsseldorf

Nach § 5 des Arzneimittelgesetzes dürften Silberamalgame nicht in den Verkehr gebracht werden, wenn sie bei bestimmungsgemäßem Gebrauch schädliche Wirkungen hätten, die über ein nach den Erkenntnissen der medizinischen Wissenschaft vertretbares Maß hinausgehen. Ich möchte Ihnen in aller Kürze zunächst einige toxikologische Aspekte darlegen, die für die geforderte Risiko-Nutzen-Abschätzung bedeutsam sein mögen und dabei besonders auf die Pharmakokinetik, die Zielorgane und möglicherweise zu erwartende Symptome eingehen. Anschließend möchte ich mich dann um eine Abschätzung derjenigen Quecksilbermenge bemühen, die, aus Amalgamfüllungen stammend, dem Menschen ohne erkennbares Risiko zugeführt werden kann.

## **Elementares Hg – anorganisches Hg-Ion – organische Hg-Verbindung**

Wenn über die Toxikologie von Quecksilber (Hg) gesprochen wird, so muß dabei recht streng zwischen seinen verschiedenen Formen, dem elementaren Hg, den anorganischen 2wertigen Ionen, dem Alkyl-Hg und den sonstigen organischen Hg-Verbindungen unterschieden werden. Denn ihre pharmakokinetischen Eigenschaften, ihre Resorption, Verteilung und Elimination sind ebenso unterschiedlich wie die Zielorgane, die als erste von einer Schädigung betroffen werden. Im Zusammenhang mit Silber-Zinn-Amalgam-Füllungen interessieren hier nur das elementare Quecksilber und die Quecksilber-Ionen.

Das elementare Quecksilber kann als Dampf praktisch vollständig über die Atemorgane resorbiert werden. Es kann aber auch im Speichel gelöst oder in feinverteilter Form verschluckt und dann aus dem Magen-Darm-Kanal mit einer beträchtlichen, wenn auch nicht näher bekannten Resorptionsquote in die Blutbahn aufgenommen werden. Unklar ist ebenfalls die Resorptionsquote von Quecksilber-Ionen, die etwa durch elektrolytische Vorgänge freigesetzt werden können. Die mir zugänglichen Angaben schwanken zwischen 2 und 50%.

Resorbiertes elementares Hg wird zunächst physikalisch im Plasma gelöst, dann aber auch in die Erythrozyten aufgenommen. Es kann wegen seiner Lipidlöslichkeit die Blut-Hirn-Schranke und die Plazenta-Barriere durchdringen, und es reichert sich deshalb im Gehirn und im Fetus an. Im Blut und wahrscheinlich auch in den Organen wird es enzymatisch mehr oder weniger stark zu der Ionenform oxidiert, die ihrerseits eine besonders hohe Bindungsaffinität zu Proteinen und Sulfhydrylgruppen hat.

Die Ionenform kann aus diesem Grund weder in das Gehirn noch in den Fetus übertreten. Enzymatisch-reduktive Prozesse wandeln jedoch einen kleinen Teil der Ionenform in die elementare Form um. So läßt sich erklären, daß auch nach ei-

ner Belastung mit der Ionenform Quecksilber im Gehirn und im Fetus gebunden wird, allerdings in relativ geringer Konzentration im Vergleich zum Quecksilber-Dampf. Die hohe Affinität der Ionenform zu Proteinen und besonders zu Sulfhydrylgruppen bewirkt eine starke Anreicherung in den parenchymatösen Organen, vor allem aber in Leber und Niere. Es kann angenommen werden, daß Quecksilber hier letztendlich an ein besonderes niedermolekulares und sulfhydrylgruppenreiches Protein gebunden wird, das sogenannte Metallothionein.

### **Verteilung im Organismus**

Aus der unterschiedlichen Verteilung des ionisierten und des elementaren Quecksilbers lassen sich die Prädilektionsorte, die primär von einer Schädigung betroffen werden, recht zwanglos ableiten:

Nach der Resorption toxischer Quecksilber-Dampf-Mengen treten hauptsächlich zentralnervöse Symptome auf, die sich durch die spezifische Anreicherung des Quecksilbers in einigen Hirnarealen erklären lassen. Schädigungen der Niere treten bei chronisch exponierten Menschen nur mit geringer Inzidenz auf und sind meist nur schwach ausgeprägt.

Die Nierenschäden stehen dafür bei Vergiftungen mit Quecksilbersalzen, also mit der Ionenform, im Vordergrund der Symptomatik.

Der Elimination kommt für die Beurteilung des kumulativen Verhaltens von Stoffen meistens, und so auch in unserem Fall, eine besondere Bedeutung zu. Hier verhalten sich das metallische und das ionisierte Quecksilber weitgehend ähnlich, was durch die Einstellung eines Gleichgewichtes zwischen beiden Formen durch die bereits erwähnten oxidativen und reduktiven Prozesse auch verständlich ist. Die Hauptausscheidungswege sind der Kot, in den das Quecksilber hauptsächlich über die Dickdarmschleimhaut ausgeschieden wird, und in etwa 10–20fach geringerem Ausmaß der Urin. Daneben werden kleinere Mengen mit dem Speichel und dem Schweiß sowie in Dampfform über die Lungen mit der Ausatemluft eliminiert.

### **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 Monaten 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.

## Kinetik

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  $< 10 \mu\text{g/l}$ , Blut  $< 0,5 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$ ) erhöht sind, dann muß auch eine besondere Exposition stattgefunden haben.

## Klinische Symptomatik

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.

Die Zeichen einer beginnenden chronischen Quecksilberdampf-Vergiftung sind durch ein unspezifisches asthenisch-vegetatives Syndrom gekennzeichnet, das als Mikromerkuralismus bezeichnet wird. Die Patienten klagen über Schwäche, schnelle Ermüdbarkeit, Appetit- und Gewichtsverlust, Nervosität, schlechte Merkfähigkeit und manchmal auch über gastroenteritische 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 Mikromerkuralismus ist bei Unterbrechung der Exposition und entsprechender Therapie zum Teil reversibel oder zumindest kompensierbar.

Über subakute oder chronische Vergiftungen mit ionisiertem Quecksilber scheint wenig bekannt zu sein.

Gelegentliche allergische Reaktionen, die auch bei metallischem Quecksilber vorkommen, treten hier anscheinend etwas häufiger auf und sind weitgehend dosisunabhängig. Sie werden durch die Bindung der Ionen an Proteine, die dann als Antigene wirken können, verursacht. Bei lokaler Einwirkung treten entsprechende Reaktionen an der Haut und den Schleimhäuten auf.

Besondere allergische Reaktionen wurden hauptsächlich bei Kindern nach der Verabfolgung von Kalomel als Abführmittel beobachtet und als Feer'sche Erkrankung, Acrodynie oder Pink-Disease beschrieben; nur im Tierexperiment wurde bisher eine allergisch bedingte diffuse Glomerulonephritis beobachtet.

Im allgemeinen aber muß mit dem Auftreten von Nierenschäden im Sinne einer Nephrose gerechnet werden. Es ist bisher unbekannt, ob sich der Nachweis von  $\beta$ -2-Mikroglobulinen zur Frühdiagnose einer Nierenschädigung eignet, wie dies von der Cadmium-Vergiftung her bekannt ist.

Zentralnervöse Störungen stehen meist ganz im Hintergrund des Vergiftungsbildes. Es wurden jedoch nach Gebrauch präzipitathaltiger Sommersprossen-Salben auch Fälle beschrieben, in denen es ohne jede Nierenbeteiligung zu klar ausgeprägten Symptomen im Sinne eines Mikromerkuralismus kam.

### Grenzwerte

Die von mir abschließend zu behandelnde Frage nach der sicher unschädlichen bzw. toxikologisch noch tolerablen Quecksilber-Belastung aus Amalgam-Füllungen ist heikel und nur mit Vorbehalt zu beantworten, wenn die Erfahrungen aus der Zahnheilkunde nicht berücksichtigt werden. Denn die gewerbe- und umwelttoxikologischen Erkenntnisse und Grenzwerte sind wegen ihrer andersartigen Voraussetzungen und Randbedingungen nur mit erheblichen Einschränkungen übertragbar. Ich möchte mich auf der mir eher sicher erscheinenden Seite bewegen sowie lokale und allergische Reaktionen ausklammern.

In der Öffentlichkeit wird der von der WHO empfohlene Wert für die „vorläufige duldbare wöchentliche Zufuhr“ über Nahrungsmittel, Luft und Trinkwasser viel zitiert. Er beträgt 0,35 mg Gesamtquecksilber/70 kg in der Woche – davon maximal 0,25 mg als Methyl-Quecksilber – und bezieht sich auf eine lebenslange Zufuhr. Dabei wird jedoch meist übersehen, daß dieser WHO-Wert aufgrund epidemiologischer Erfahrungen mit dem etwa 10mal giftigeren Methyl-Quecksilber festgelegt wurde und einen Sicherheitsfaktor von 10 enthält, mit dessen Hilfe die höhere Empfindlichkeit von Kindern, Alten, Schwangeren und Kranken und anderen besonders disponierten Individuen berücksichtigt wird. Die tatsächliche Belastung beträgt bei uns nur etwa  $\frac{1}{3}$  dieses Wertes, wobei das Methyl-Quecksilber, das sich wegen seiner Persistenz und Lipidlöslichkeit in der Nahrung anreichert, überwiegt.

Wenn wir den WHO-Wert von 0,35 mg Gesamt-Quecksilber/70 kg und Woche als Orientierungsbasis zugrunde legen, dann bewegen wir uns somit mit hoher Wahrscheinlichkeit in einem Bereich, in dem ein Gesundheitsrisiko durch eine oder mehrere Quecksilberbelastungen in etwa gleicher Höhe aus Amalgam-Füllungen weder erkennbar ist noch vermutet werden kann. Es ist nämlich bekannt, daß die Quecksilber-Abgabe aus Amalgam-Füllungen nach 8–10 Tagen weitgehend abgeklungen ist.

Allerdings erscheint die Spanne für eine als derartig unbedenklich einzustufende Belastbarkeit nicht allzu breit zu sein. Die Gründe hierfür mögen in dem meist übersehenen stark kumulativen Verhalten des Quecksilbers in den kleinen, aber wichtigen Kompartimenten der Zielorgane liegen. Die obere Grenze einer Belastung mit Quecksilber, die noch zu keinen Beeinträchtigungen der Gesundheit führt, läßt sich mit einiger Wahrscheinlichkeit durch folgende Überlegungen abschätzen:

Beim Menschen wurden leichte akute Vergiftungen ab einer inhalativen Gesamtzufuhr von 5–10 mg Quecksilber in Dampfform beschrieben. Um Empfindlichkeitsunterschiede in der Bevölkerung abzudecken, müßte mindestens ein 10facher Sicherheitsfaktor eingesetzt werden. Es ergäbe sich dann eine vertretbare einmalige Belastung entsprechend der „maximalen Arbeitsplatzkonzentration“ (kurz MAK-Wert) von 0,1 mg Quecksilber/m<sup>3</sup> Luft, die als Anhaltspunkt für die Toxizitätsschwelle bei chronischer Zufuhr dienen kann. Die Hauptbelastung durch Amalgam ist hingegen von akut/subakutem Typ und eine vollständige Resorption – wie

bei der ausschließlichen Exposition gegenüber Quecksilber-Dämpfen – unwahrscheinlich. Ich meine deshalb, daß auch die ein- oder mehrmalige Belastung mit Quecksilber aus Amalgam-Füllungen bis etwa 1 mg/70 kg noch schädigungslos vertragen werden müßte.

Die genannten Werte von 0,3 bis 1 mg Quecksilber/70 kg sind das Resultat einer sehr groben Abschätzung, die ich unter dem Aspekt der Risikofreiheit für den Patienten vorgenommen habe. Im Sinne des eingangs zitierten § 5 des Arzneimittelgesetzes können sicherlich deutlich höhere Belastungen und damit auch kleine Gesundheitsrisiken in Kauf genommen werden, weil der therapeutische Nutzen einer Amalgam-Füllung wohl nicht angezweifelt wird.

Ein derartiges, immer noch eng umgrenztes Risiko dürfte nach den Erfahrungen aus der Gewerbetoxikologie noch tolerabel sein, solange eine Quecksilber-Konzentration im Blut von 60 µg/l und eine Urinausscheidung von 0,25 mg/l in der Spitze nicht überschritten wird. Wegen der mangelnden Kenntnis über die tatsächlichen Resorptionsquoten vermag ich jedoch die zugehörige Quecksilber-Belastung über Amalgam nicht abzuschätzen.

Sollten Sie durch die von mir genannten Werte etwas erschreckt und dadurch zu einem noch vorsichtigeren Umgang mit diesem durchaus nicht harmlosen Metall veranlaßt worden sein, so wäre dies auch für Ihre persönliche Gesundheit und die Ihres Hilfspersonals von Nutzen und ein durchaus nicht unbeabsichtigter Nebeneffekt meines Vortrages gewesen.

#### **Literatur**

*Clayton, G. D., Clayton, F. E. (Ed.): Patty's Industrial Hygiene and Toxicology, Vol. II A, S. 1769–1792. Johan Wiley and Sons; New York – Chichester – Brisbane – Toronto, 1981*

*Friberg, L., Nordberg, G. F., Vouk, V. B. (Ed.): Handbook of the Toxicology of Metal, S. 503–530. Elsevier/North Holland Biomedical Press; Amsterdam – New York – Oxford, 1979*

*Friberg, L., Vostal, L. (Ed.): Mercury in the Environment, S. 113 ff., CRC Press; Cleveland, Ohio, 1972*

*Frykolm, K. O.: On Mercury from Dental Amalgam. Its Toxic and Allergic Effects and Some Comments on Occupational Hygiene. Acta Odontol. Scand., Vol. 15, Supp 22, Stockholm; 1957*

*Hutzinger, O. (Ed.): The Handbook of Environmental Chemistry, Vol. III A: Anthropogenic Compounds, S. 1–58. Springer Verlag; Berlin – Heidelberg – New York, 1980*

*Moeschlin, S.: Klinik und Therapie der Vergiftungen, 6. Aufl., S. 115–128. Georg-Thieme-Verlag; Stuttgart – New York, 1980*

**Prof. Dr. R. Schiele**

Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universität Erlangen-Nürnberg

Die Frage nach etwaigen toxischen Nebenwirkungen von Amalgamfüllungen für den Patienten darf meines Erachtens nicht isoliert betrachtet werden. Zum einen ist es natürlich notwendig, die Höhe der Quecksilber(Hg)-Freisetzung aus dem Füllungsmaterial pro Tag zu berücksichtigen. Zum anderen muß diese aber auch in Relation zu der normalen täglichen Aufnahme von Hg aus den verschiedenen anderen Quellen der Umwelt, insbesondere der Nahrung, gesetzt werden. Und schließlich ist die Gesamtaufnahme von Quecksilber aus allen Quellen einschließlich der Füllungen anhand der als tolerierbar geltenden Grenzwerte zu überprüfen. Obwohl ich als Arbeits- und Sozialmediziner beruflich nicht unmittelbar mit dem Amalgamproblem konfrontiert bin, hoffe ich, aufgrund der verschiedenen in den letzten Jahren in unserem Institut durchgeführten arbeitsmedizinischen und umwelthygienischen Untersuchungen sowie der Kenntnis der einschlägigen Literatur doch zur Klärung einiger anstehender Fragen beitragen zu können.

### **Arbeitsmedizinische Erfahrungen mit Hg**

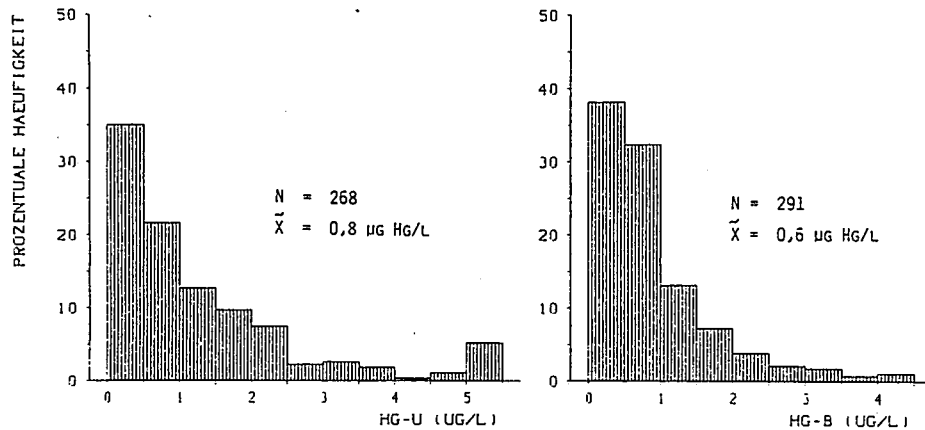
Um die Relation von beruflicher und außerberuflicher Hg-Belastung zu demonstrieren, gehe ich kurz auf unsere arbeitsmedizinischen Erfahrungen beim Umgang mit Quecksilber ein. In der betrieblichen Praxis haben sich die in der Tabelle 1 zusammengestellten Grenzwerte für das biologische Material bewährt (Schiele und Mitarb. 1978).

Luft (MAK)	100 µg/m <sup>3</sup>
Urin	200 µg/l
Blut	50 µg/l

Wir verwenden für die Quecksilberausscheidung mit dem Urin einen Grenzwert von 200 µg pro Liter bzw. pro Gramm Kreatinin und für die Quecksilber-Konzentration im Blut 50 µg pro Liter. Diese Grenzwerte sind in Relation zum MAK-Wert, also der maximalen Arbeitsplatzkonzentration, ermittelt worden. Die maximale Arbeitsplatzkonzentration liegt in der Bundesrepublik Deutschland bei derzeit 100 µg pro m<sup>3</sup>, wie Sie bereits von Herrn Professor Ohnesorge gehört haben. Selbst bei z. T. beträchtlicher Überschreitung dieser Grenzwerte sahen wir und andere keine Schäden der Nieren und des Nervensystems (Schiele und Mitarb. 1979 und 1981, Langolf und Mitarb. 1979, Schuckmann 1981).

Für die Zahnmediziner unter Ihnen dürfte es eine Beruhigung sein, daß die Quecksilber-Konzentrationen von Blut und Urin bei Ihnen und Ihren Helferinnen nur etwa 1/10 bis 1/40 dieser als tolerierbar angesehenen Werte betragen. Es ist heute gesichert, daß bei sachgemäßer Verwendung von Amalgam in der zahnärztlichen Praxis kein toxisches Risiko für den Anwender besteht (Gebhard 1973, Kessel und Mitarb. 1980). Immerhin liegen aber auch im zahnmedizinischen Bereich die Hg-Konzentrationen von Blut und Urin noch um das 5- bis 20fache über dem Durchschnitt der Allgemeinbevölkerung. Eine gerade abgeschlossene Untersuchung von 268 Blut- und Urinproben von Normalpersonen aus verschiedenen Regionen

Bayerns ergab in keinem Fall Hinweise auf eine kritische Hg-Belastung (Abb. 1). Leider war in dieser Studie keine Differenzierung zwischen Amalgamträgern und Nichtamalgamträgern möglich, wie sie Kröncke und Mitarb. 1980 durchführten.



**Abbildung 1:** Verteilung und Medianwerte der Hg-Konzentration von Blut (Hg-B) und Urin (Hg-U) bei Normalpersonen.

### Hg-Aufnahme durch Nahrung

Für die Normalbevölkerung besitzt die Nahrung hinsichtlich der Hg-Aufnahme die größte Bedeutung (WHO 1976). Die anderen Quellen, wie Luft und Trinkwasser, sind im Vergleich dazu zu vernachlässigen. Wegen seiner großen biologischen Halbwertszeit und seiner besonderen Affinität zum Zentralnervensystem wird das z. T. erst in der aquatischen Nahrungskette der Meerestiere aus anorganischem Hg ( $\text{Hg}^{2+}$  oder  $\text{Hg}^0$ ) gebildete organische Methyl- $\text{Hg}^+$  als besonders gefährlich angesehen. Die WHO hat darum die Einhaltung der in Tabelle 2 aufgeführten Höchstmengen der täglichen Aufnahme für Hg und Methyl-Hg empfohlen (FAO/WHO 1972).

### Eigene Untersuchungen

In eigenen Untersuchungen haben wir neun Personen über zwei Wochen eine einheitliche Kantinenkost verabreicht, wobei in der zweiten Woche eine fischreiche Diät eingehalten wurde (Kreisler 1978). Die mittlere tägliche Hg-Aufnahme lag in der ersten Woche bei knapp 30 und in der zweiten Woche sogar nur bei 25 µg Gesamt-Hg. Der Median-Wert betrug 22 µg. Dabei bestand kein Unterschied zwischen der Kantinenkost und der fischreichen Diät, was dafür spricht, daß auch in den Fischen die Anreicherung nicht so bedenklich sein kann, wie sie manchmal dargestellt wird. Die von der WHO empfohlenen Grenzwerte wurden um ca. 25–50% unterschritten und lagen nochmal um den Faktor 20 unterhalb der kritischen Dosis, wie sie von der WHO angenommen wird, also 400 µg Methyl-Quecksilber pro Tag. Während des Versuchs kam es zu keiner Änderung der Hg-Konzentration von Blut und Urin. Zwischen der gemessenen Hg-Aufnahme mit der Nahrung und der Ausscheidung mit dem Stuhl und Urin bestand sogar eine leicht negative Bilanz, d. h. die Ausscheidung überwog die Aufnahme in diesem Zeitraum.

<b>Tabelle 2: Normale Hg-Aufnahme aus den verschiedenen Quellen, empfohlene Höchstmengen und „kritische Dosis“</b>	
Atemluft:	ca. 1 µg/d
Trinkwasser, Getränke	ca. 1 µg/d
Nahrung:	22 µg/d (13–53 µg/d)
ADI (FAO/WHO 1972):	45 µg/d (300 µg/Woche Gesamt-Hg) 30 µg/d (200 µg/Woche Methyl-Hg)
Kritische Dosis:	ca. 400 µg/d (Methyl-Hg)

Das spricht gegen eine wesentliche Kumulation von Nahrungsquecksilber im Organismus.

Wir haben ferner insgesamt 340 als besonders Hg-reich geltende Einzelnahrungsmittel aus verschiedenen Regionen der Bundesrepublik Deutschland, Mittelfranken, dem Bayerischen Wald und dem Ruhrgebiet, untersucht (Wolf 1981). In der Tabelle 3 ist ein Teil der Untersuchungsergebnisse (Mittelwerte und Bereiche) dargestellt.

Regionale Unterschiede der Hg-Gehalte in den verschiedenen Nahrungsmitteln ergaben sich bei der Untersuchung nicht. Die von der Zentralen Erfassungs- und Bewertungsstelle für Umweltchemikalien des Bundesgesundheitsamtes (ZEBS) herausgegebenen Richtkonzentrationen wurden bis auf wenige Ausnahmen erheblich unterschritten. Hier interessant erscheint mir vor allen Dingen die Relation von einheimischen Fischen, wie z. B. der Forelle, zum Thunfisch. Der Thunfisch ist ja

<b>Tabelle 3: Hg-Gehalte verschiedener Nahrungsmittel aus dem Bayerischen Wald, Mittelfranken und dem Ruhrgebiet</b>		
	<b>Zahl</b>	<b>Konzentration (µg/kg NG)</b>
Thunfisch (Konserv.)	5	420 (80–995)
Sardinen (Konserv.)	5	47 (16– 97)
Forelle	15	43 (23– 71)
Krabben	5	2 ( 1– 7,5)
Leber (Rind)	15	83 (20–635)
Leber (Schwein)	15	56 (20–314)
Leber (Huhn)	10	31 (15–111)
Champignons	15	2 ( 1– 5)

als sehr Hg-reich bekannt. Wir haben für den Thunfisch einen Mittelwert von 420 µg pro kg gefunden, für die Forelle nur 43 µg pro kg, unabhängig von wo diese Forellen stammten (s. auch Teil 3, S. 264 ff.).

### Hg-Konzentration in menschlichen Organen

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen zur normalen Hg-Konzentration menschlicher Organe sind (Mittelwerte und Bereiche) in der Tabelle 4 zusammengestellt (Link 1979, Schiele und Mitarb. 1981).

Organ (Probenzahl)	Eigene Untersuchungen (µg/kg)	Literaturwerte (µg/kg)
Niere (N = 51)	170 (0-801)	62-20 500
Leber (N = 51)	75 (0-440)	5- 3 700
Lunge (N = 152)	25 (8- 59)	0- 570
Kleinhirn (N = 51)	7,5 (0- 26)	48- 270 (Japan)
Großhirn (N = 51)	4,9 (0- 17)	5- 2 900

Auch diese Untersuchungen unterstreichen meine Feststellung, daß das Belastungsniveau mit Hg in der Bundesrepublik Deutschland relativ niedrig ist. Die von uns gefundenen durchschnittlichen Hg-Konzentrationen im Gehirn liegen z. B. ein bis zwei Zehnerpotenzen unter denen von japanischen Normalpersonen (Kitamura und Mitarb. 1976) und um etwa den Faktor 1000 unter denen der Opfer der Minamata-Katastrophe (Takeuchi 1975). Aufgrund korrelationsanalytischer Untersuchungen kann ich auch ausschließen, daß es zu einer wesentlichen lebensalterabhängigen Anreicherung z. B. in den eben genannten kritischen Organen, der Niere und dem Gehirn, kommt. Im Gegenteil, wir haben eine negative Abhängigkeit gefunden zwischen dem Lebensalter und der Quecksilber-Konzentration im Nierengewebe. Eine schwach positive Korrelation fanden wir allerdings zwischen den Quecksilbergehalten und dem Alter für das Kleinhirn. Das Kleinhirn kann als ein kritisches Organ für die Einwirkung von Quecksilber angesehen werden. Aber wie gesagt, liegen die von uns gefundenen Konzentrationen noch weit unter den wahrscheinlich kritischen Werten.

### Hg-Belastung aus Amalgam-Füllungen

Der Anteil der von Amalgamfüllungen ausgehenden Hg-Belastung des Menschen läßt sich mit 3 unterschiedlichen methodischen Ansätzen abschätzen:

1. Durch Vergleich der Hg-Konzentration von Blut und Urin von Amalgamträgern und Nicht-Amalgamträgern, wie ihn z. B. Kröncke und Mitarb. 1980 durchführten: Bei diesem Verfahren ergaben sich keine Hinweise auf eine unterschiedliche Hg-Belastung.

2. Durch Vergleich der Hg-Konzentrationen im biologischen Material (Blut und Urin) vor und nach dem Legen von Amalgamfüllungen, wie es z. B. Frykholm 1957 tat: Hierbei kam es nach dem Setzen von 4–5 Füllungen zu einem Anstieg der Hg-Ausscheidung mit dem Urin auf 2,5 µg/l und innerhalb von 8 Tagen zu einem Abfall auf nicht mehr meßbare Werte.
3. Durch experimentelle Prüfung der Freisetzung von Hg aus Amalgamfüllungen, wie sie z. B. Till und Wagner 1973 und Wagner und Till 1973 durchführten: Diese Untersuchungen zeigten, daß die Hg-Abgabe erst bei niedrigen pH-Werten meßbar wird und durch den Kauakt einer gewissen Steigerung unterliegt. Für zwei 50 mm<sup>2</sup> große Amalgamfüllungen wurde bei einem unphysiologischen pH-Wert von 3,2 eine tägliche Hg-Abgabe von ca. 0,3 µg berechnet (Till 1977). Mayer und Diehl (1976) stellten sogar nur Abgaben für zwei Füllungen einer Größe von 90 mm<sup>2</sup> von 0,06 µg pro Tag fest, rund ein Fünftel der von Wagner und Till gefundenen Werte.

### **Bewertung**

Faßt man die Ergebnisse aller Untersuchungen zusammen, so muß man feststellen, daß die Hg-Abgabe aus Amalgamfüllungen in Relation zur Grundbelastung des Menschen durch die Nahrung zu vernachlässigen ist. Selbst wenn man die von Till unter eher unrealistischen Bedingungen ermittelte Hg-Abgabe von Amalgamfüllungen als zutreffend ansieht, würde auch bei Vorliegen von 20 derartigen Füllungen nur eine tägliche Mehrbelastung von 3 µg resultieren. Dies entspräche gerade 10% der Hg-Belastung durch die Nahrung. Legt man die Werte von Mayer und Diehl (1976) zugrunde, so würde die Abgabe sogar nur 2% der normalen Quecksilberbelastung der Nahrung betragen. Gemessen an dem genannten Grenzwert der WHO wäre hieraus noch kein toxisches Risiko für den Menschen abzuleiten.

Von Interesse erscheint mir in diesem Zusammenhang auch der Vergleich mit der Hg-Belastung durch Hg-haltige Medikamente. Diese sind vor allem noch als Desinfektionsmittel auf dem Markt. Wir haben in unserem Institut Selbstversuche mit den früher als Munddesinfizienz verwendeten Merfen®-Tabletten (Firma Zyma-Blaes) durchgeführt. Wir wählten die empfohlene Mindestdosierung von 3 Tabletten à 300 µg/Tag über eine Woche. Die Hg-Ausscheidung mit dem Urin stieg hierbei von im Mittel 1 µg bis zu 13 µg/Tag. Auch diese Werte liegen zwar noch im Toleranzbereich, sie sind aber doch wesentlich höher als sie nach dem Setzen oder Entfernen von Amalgamfüllungen vorübergehend gefunden wurden.

### **Habersche Regel nicht zutreffend**

Erlauben Sie mir abschließend eine Bemerkung zu den Verfechtern der These, daß schon die zusätzliche Aufnahme kleinster Hg-Mengen ein gesundheitliches Risiko beinhalten würde. Till (1978) führte als Beleg hierzu die sog. Habersche Regel an, die besagt, daß das Dosis-Zeit-Produkt im Hinblick auf eine toxische Wirkung konstant ist ( $c \times t = W = \text{konstant}$ ). Hierbei wird unterstellt, daß die Aufnahmen kleiner Mengen eines Schadstoffes über lange Zeit genauso gefährlich sind wie die einer großen Menge in kurzer Zeit. Es muß hier ganz klar gesagt werden, daß diese Regel für Quecksilber und auch die meisten anderen humantoxikologisch relevanten Stoffe nicht zutreffend ist.

Der menschliche Organismus verfügt nämlich über Ausscheidungsmechanismen für die verschiedensten toxischen Einwirkungen. Daher lassen sich, wie ich es

ausführte, Schwellenkonzentrationen ermitteln, bei deren Unterschreiten toxische Risiken nicht zu befürchten sind.

Ich komme daher zu den folgenden Schlußfolgerungen:

1. Die Hg-Belastung in der Bundesrepublik Deutschland liegt um etwa den Faktor 100 unter der tolerierbaren beruflichen Belastung.
2. Die von der WHO empfohlenen Grenzwerte der täglichen Hg-Aufnahme mit der Nahrung werden bis zu 50% unterschritten.
3. Der Anteil der Hg-Freisetzung aus Amalgamfüllungen an der Hg-Belastung des Menschen ist zu vernachlässigen.

#### Literatur

- Breiningner, M.*: Inauguraldissertation, Erlangen-Nürnberg 1981  
*FAO/WHO*: Evaluation of mercury, lead, cadmium and the food additives Amaranth, diethylpyrocarbamate and octylgallate. WHO Food Additives Series No. 4; FAO Nutrition Meeting Report Series No. 51 A (1972)  
*Frykholm, K. O.*: On mercury from dental amalgam, its toxic and allergic effects and some comments on occupational hygiene. *Acta Odont Scand* 15, 7 (1957)  
*Gebhard, L.*: Eine Untersuchung über die berufliche Quecksilberbelastung bei Zahnärzten im Raum Mittelfranken, die Amalgam verarbeiten. Inauguraldissertation, Erlangen-Nürnberg 1973  
*Kessel, R., Bencze, K., Hamm, M., Praml, G.*: Quecksilber-Konzentrationen in der Raumluft, im Blut und im Urin bei zahnärztlicher Tätigkeit in der Klinik und freier Praxis. In: Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin e. V., 20. Jahrestagung, Innsbruck, 27.-30. 4. 1980, S. 557-568, A. W. Gentner Verlag, Stuttgart 1980  
*Kitamura, Sch., Sumino, K., Hayakawa, K., Shibata, T.*: Mercury content in human tissues from Japan. In: *Effects and Dose-Response Relationships of Toxic Metals* (Nordberg, G. F., Ed.), S. 290-298, Elsevier, Amsterdam 1976  
*Kreisler, M.*: Untersuchungen zur normalen Belastung des Menschen mit Quecksilber durch die Nahrung. Inauguraldissertation, Erlangen-Nürnberg 1978  
*Kröncke, A., Ott, K., Petschelt, A., Schaller, K.-H., Szecsi, M., Valentin, H.*: Über die Quecksilberkonzentrationen in Blut und Urin von Personen mit und ohne Amalgamfüllungen. *Dtsch zahnärztl Z* 35, 803-808 (1980)  
*Langolf, G. D., Chaffin, D. B., Henderson, R., Whittle, H. P.*: Evaluation of workers exposed to elemental mercury using quantitative tests of tremor and neuromuscular functions. *Am Ind Hyg Ass J* 39, 976-984 (1978)  
*Link, G.*: Untersuchungen zur Quecksilber-Konzentration von Lungengewebe und Blut von Verstorbenen in verschiedenen Lebensräumen in der Bundesrepublik Deutschland. Inauguraldissertation, Erlangen-Nürnberg 1979  
*Mayer, R., Diehl, W.*: Abgabe von Quecksilber aus Amalgamfüllungen in den Speichel. *Dtsch zahnärztl Z* 31, 855-859 (1976)  
*Schiele, R., Schaller, K.-H., Valentin, H.*: Vorschläge für arbeitsmedizinisch tolerierbare Grenzwerte im biologischen Material bei beruflicher Exposition gegenüber Quecksilberdämpfen und anorganischen und organischen Quecksilber-Verbindungen. In: Bericht über die 18. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin e. V. Frankfurt/M.-Hochst, 24.-27. Mai 1978, A. W. Gentner Verlag, Stuttgart 1978  
*Schiele, R., Freitag, E. M., Schaller, K.-H., Schellmann, B., Wettle, D.*: Untersuchungen zur normalen Quecksilberkonzentration menschlicher Organe. *Zbl Bakt Hyg, I. Abt Orig B* 173, 45 (1981) a  
*Schiele, R., Schaller, K.-H., Meincke, H., Manke, G., Schierling, P.*: Untersuchungen zur Nephrotoxizität von Quecksilber bei unterschiedlicher Exposition. Vortrag auf der 21. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin e. V., Berlin, 13.-16. Mai 1981  
*Schuckmann, F.*: Zur Frage des Einflusses von anorganischem Quecksilber auf die Merkfähigkeit exponierter Arbeiter. Vortrag auf der 21. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin e. V., Berlin, 13.-16. Mai 1981

*Takeuchi, T.*: Neuropathology of Minamata Disease in Kumamoto: Especially in the chronic stage. In: Neurotoxicology (Roizin, L., Shiraki, H., Grcevic, N., Eds.), Vol 1, 235–246, Raven Press, New York 1977

*Till, T., Wagner, G.*: Untersuchungen zur Löslichkeit der Bestandteile von Amalgamfüllungen während des Kau- und Trinkaktes – I. Teil, ZWR **82**, 945–973 (1973)

*Till, T.*: Ätiologie der infektiösen Parodontopathien? ZWR **86**, 176 (1977)

*Till, T.*: Quecksilberabgabe aus Amalgamfüllungen und Munddysbakterie als Ursache parodontaler Abbauerscheinungen. ZWR **87**, 1076–1083 (1978)

*Wagner, G., Till, T.*: Untersuchungen zur Löslichkeit der Bestandteile von Amalgamfüllungen während des Kau- und Trinkaktes – II. Teil, ZWR **82**, 1004–1006 (1973)

*WHO*: Environmental Health Criteria 1, Mercury WHO, Genf 1976

*Wolf, R.*: Untersuchungen zur Quecksilberkonzentration verschiedener Nahrungsmittel. Inauguraldissertation, Erlangen-Nürnberg 1981

**Professor Dr. A. Kröncke<sup>3)</sup>**

Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten, Erlangen-Nürnberg

Seit etwa 150 Jahren werden Amalgame, d. h. also plastisch angemischte und dann erstarrende Legierungen aus Silber-Kupfer-Zinn und Quecksilber, zum Füllen kariöser Defekte in Zähnen verwendet. Seit Jahrzehnten beschäftigen sich Wissenschaftler und Laien mit der Frage, ob diese Quecksilber-Legierungen dem Menschen schaden.

**Toxizität von Quecksilber**

Daß Quecksilber in dampfförmigem Zustand oder als Salz resorbiert wird und (dosisabhängig) toxisch wirken kann, ist hinlänglich bekannt (Goldwater 1964). Als Wirkungsmechanismus wird dabei die Bindung von Quecksilber an Sulfhydrylgruppen des Eiweißes an der Oberfläche der Mitochondrien angesehen, was zu Veränderungen der Membranpermeabilität und damit zu Funktionsstörungen der Zelle, schließlich zum Zelltod führt.

Über die toxisch wirkenden Quecksilbermengen in der Atemluft ist man sich weitgehend klar (MAK-Werte 1969), ebenso über die pharmakologisch-toxikologischen Eckdaten (Henschler 1975). Moderne Analysemethoden erlaubten es auch, konkrete Vorstellungen über den Quecksilbergehalt üblicher Nahrungsmittel zu gewinnen (Schiele 1979), was zur wissenschaftlich vertretbaren Beurteilung der Problematik gewiß wichtig ist.

Ebenso unbestritten ist es, daß Amalgam-Füllungen im Mundhöhlenmilieu korrodieren und dabei notwendigerweise Legierungsbestandteile freisetzen. Über die Quantität des so aufgelösten Quecksilbers oder von Hg-Salzen gab es lange Zeit aber nur Vermutungen, was keineswegs von z. T. sehr heftigen Äußerungen und Warnungen vor der Verwendung von Amalgamen als Füllungsmaterial abhielt. Eine umfassende Übersicht hierüber findet sich bei Mayer (1975).

**Bedeutung und Wert**

Auch heute muß man feststellen, daß Amalgam – vom materialkundlichen Aspekt her gesehen wie unter sozialmedizinischen Gesichtspunkten – das am weitesten verbreitete und nicht ohne Nachteile ersetzbare Füllungsmaterial für Molaren ist. Es gibt keinen Zweifel: Gegossene Goldinlays übertreffen Amalgam-Füllungen in jeder Hinsicht, aber sie sind so viel aufwendiger und teurer, daß sie leider nicht generell zur Versorgung kariöser Defekte in Betracht gezogen werden können. Zemente oder Kunststoffmaterialien (auch die neueren Komposite) sind dagegen bis heute in ihren Materialeigenschaften wie im Hinblick auf die sichere und dauerhafte Versorgung eines kariösen Defektes deutlich schlechter als Amalgam. So kann man auch heute, 150 Jahre nach Einführung von Amalgamen als Füllungsmaterialien, vom klinischen Standpunkt her gesehen nicht ohne weiteres auf diese Werkstoffe verzichten.

---

<sup>3)</sup> Die Ausführungen von Prof. Dr. Kröncke decken sich mit seinem Beitrag in der Münchner Medizinischen Wochenschrift 22/1981 und beziehen sich auf die Originalveröffentlichung in der Deutschen Zahnärztlichen Zeitschrift 35, 803–808 (1980).

## **Sind Amalgame gefährlich?**

Gemeint ist hier lediglich die denkbare Gefahr für den Menschen, dessen Zähne Amalgam-Füllungen haben. Auf einem ganz anderen Blatt stehen mögliche Gefahren bei der Verarbeitung von Amalgamen in der zahnärztlichen Praxis, die in erster Linie den Zahnarzt und sein Hilfspersonal betreffen. Hierzu hat Mayer (1975) zahlreiche Untersuchungen angestellt und die nötigen Hinweise dazu gegeben, wie mögliche Intoxikationen durch dampfförmiges Quecksilber vermieden werden können.

Hierüber wissen die Zahnärzte und ihr Hilfspersonal im allgemeinen gut Bescheid. Naturgemäß werden schon die Studierenden über die möglichen Fehler und Gefahren bei der Verarbeitung von Amalgam in der Praxis genau unterwiesen. In der Tat zeigten stichprobenartige Kontrollen in zahnärztlichen Praxen und Kliniken, daß im Blut oder Urin der Untersuchten keine bedenklichen Quecksilber-Konzentrationen als Hinweis für eine Intoxikation zu finden waren (Gebhard 1973, Kessel u. Mitarb. 1980).

## **Eigene Untersuchungen**

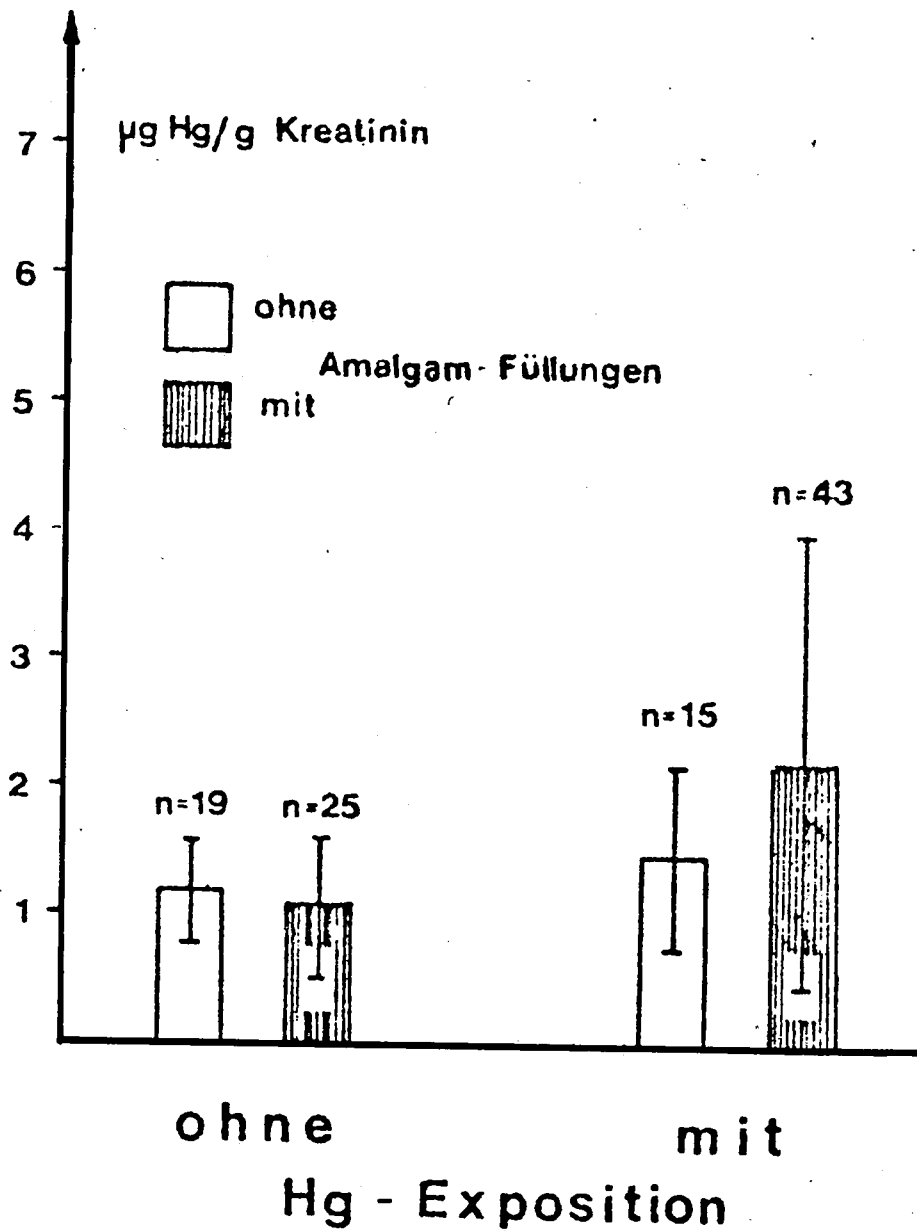
Zur Klärung der Frage, ob aus den im Munde vorhandenen Amalgam-Füllungen Quecksilber in nennenswerter Menge freigesetzt wird und in den Organismus gelangt, wurden neuerdings noch einmal eigene Untersuchungen mit modernen Analysemethoden (flammenlose Atomabsorptionsspektroskopie) angestellt (Kröncke u. Mitarb. 1980). Im Rahmen einer Doppelblindstudie wurde Quecksilber im Blut und Urin von insgesamt 40 weiblichen und 62 männlichen Personen im Alter zwischen 20 und 37 Jahren bestimmt. Die Untersuchten waren in 4 Gruppen einzuordnen, je nachdem ob sie Amalgam-Füllungen im Munde hatten oder nicht, und ob sie beruflich (als Zahnärzte oder Studierende) mit Quecksilber umgingen oder nicht.

Die Ergebnisse dieser Doppelblinduntersuchung sprechen für sich: Alle im Blut oder im Harn feststellbaren Quecksilber-Konzentrationen lagen weit unterhalb der als obere Grenze der Norm geltenden Werte (Abb. 1–4) (Seite 36–39). Diese oberen Grenzen der Norm werden für Blut mit  $0,5 \mu\text{g Hg}/100 \text{ ml}$  und für Urin mit  $15 \mu\text{g/l}$  angegeben (Schaller u. Mitarb. 1979).

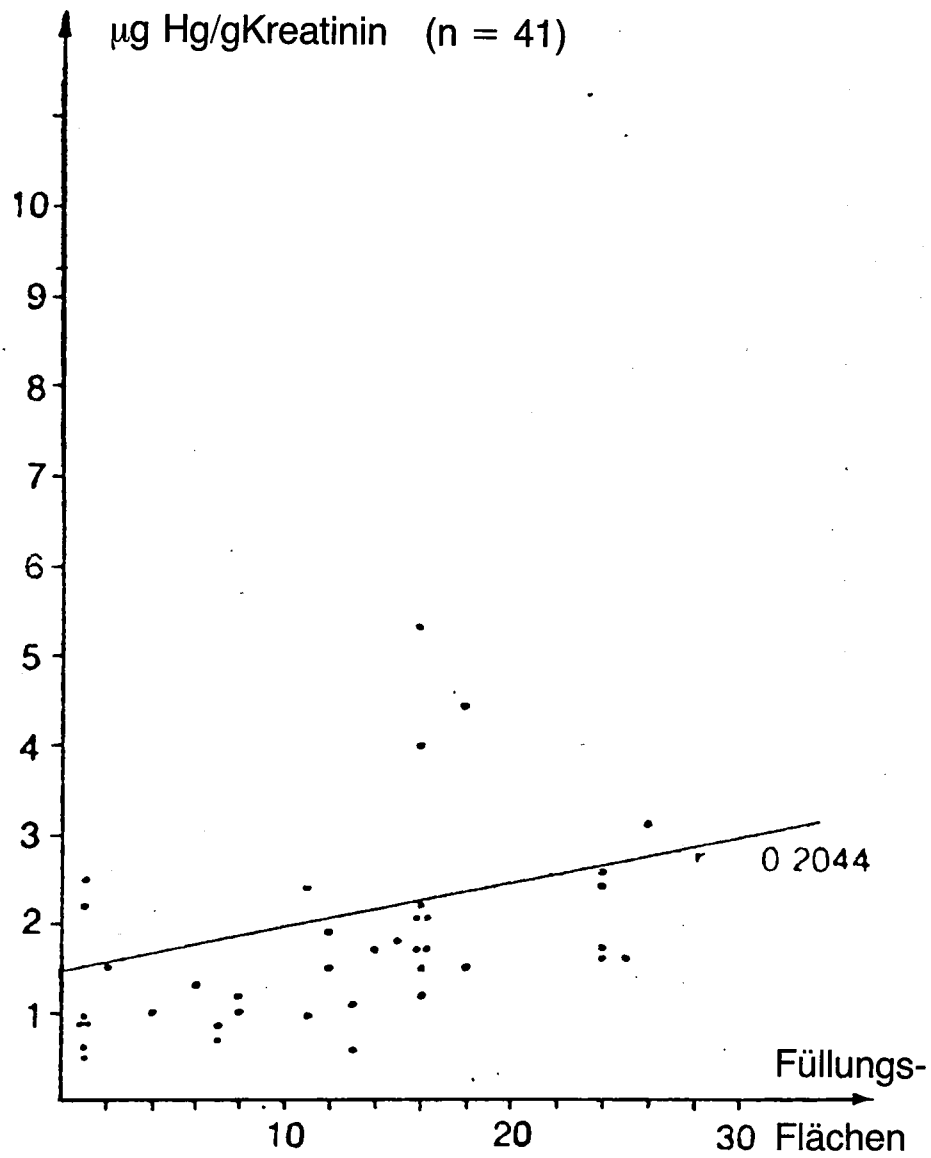
Vereinzelte auffällige Quecksilber-Werte, wie eine erhöhte Durchschnittskonzentration im Blut oder Urin, fanden sich lediglich bei denjenigen Personen, die beruflich mit Quecksilber zu tun hatten (Abb. 1 u. 3). Auf die Wiedergabe nahezu identischer Werte für die absoluten Quecksilber-Konzentrationen im Spontanurin wird hier verzichtet (vgl. im übrigen Kröncke u. Mitarb. 1980). Der wesentliche Befund aus diesen Untersuchungen ist: Patienten mit Amalgam-Füllungen unterschieden sich hinsichtlich der im Blut und im Urin auffindbaren Quecksilber-Konzentrationen überhaupt nicht von solchen Personen, die keine Amalgam-Füllungen im Mund haben.

## **Schlußfolgerungen**

Daraus geht eindeutig hervor, daß die Existenz von Amalgam-Füllungen in der Mundhöhle eines Menschen **nicht** zu erhöhten Quecksilber-Konzentrationen im Harn oder im Blut der betroffenen Personen führt. Wenn solche Amalgam-Füllun-



**Abbildung 1:** Durchschnittliche Quecksilberkonzentrationen im Spontanharn, bezogen auf den Kreatiningehalt der Proben (Mittelwerte mit Standardabweichungen)



**Abbildung 2:** Zwischen den gegen Kreatinin relativierten Quecksilberkonzentrationen im Urin und der Anzahl der Amalgamfüllungsflächen ist keine hinreichende Korrelation feststellbar

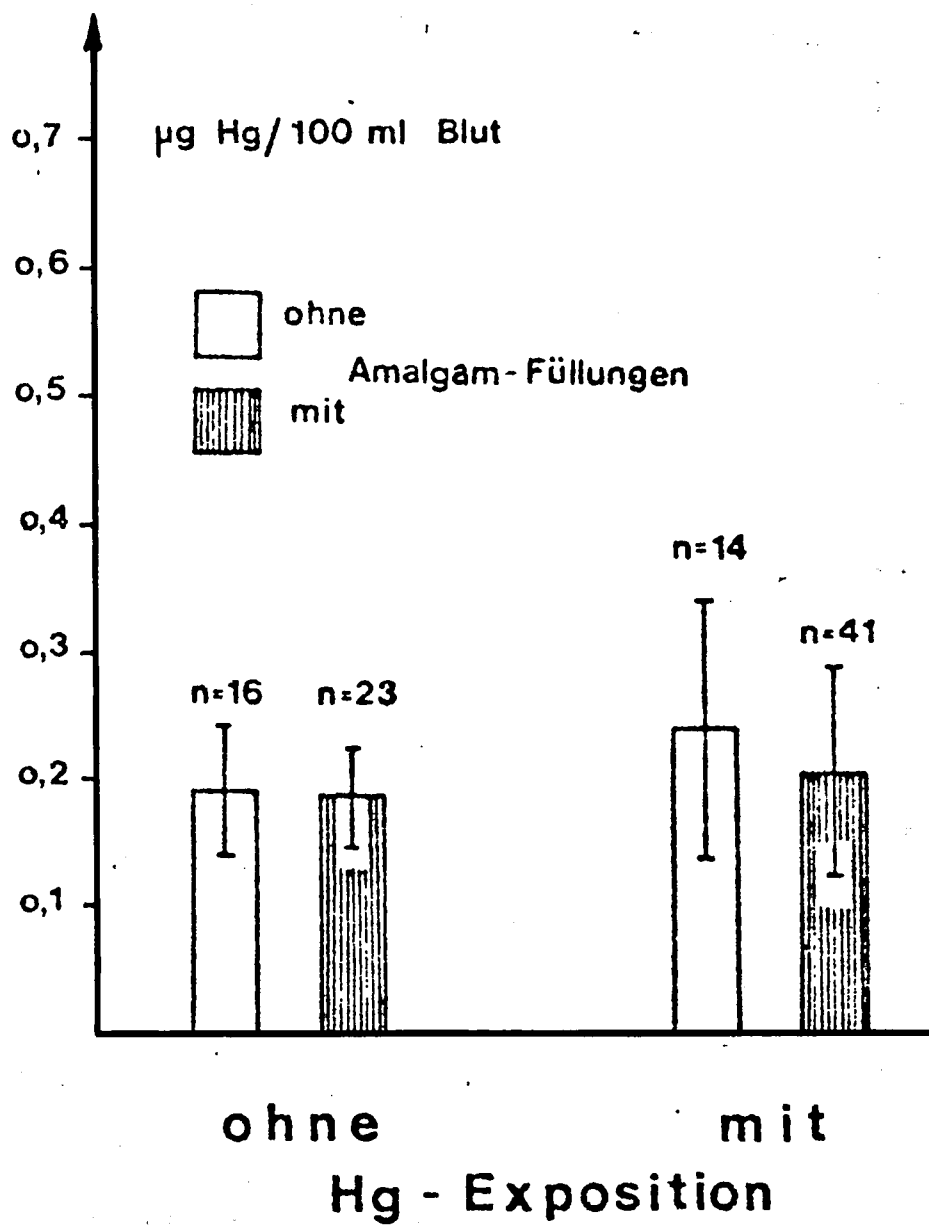
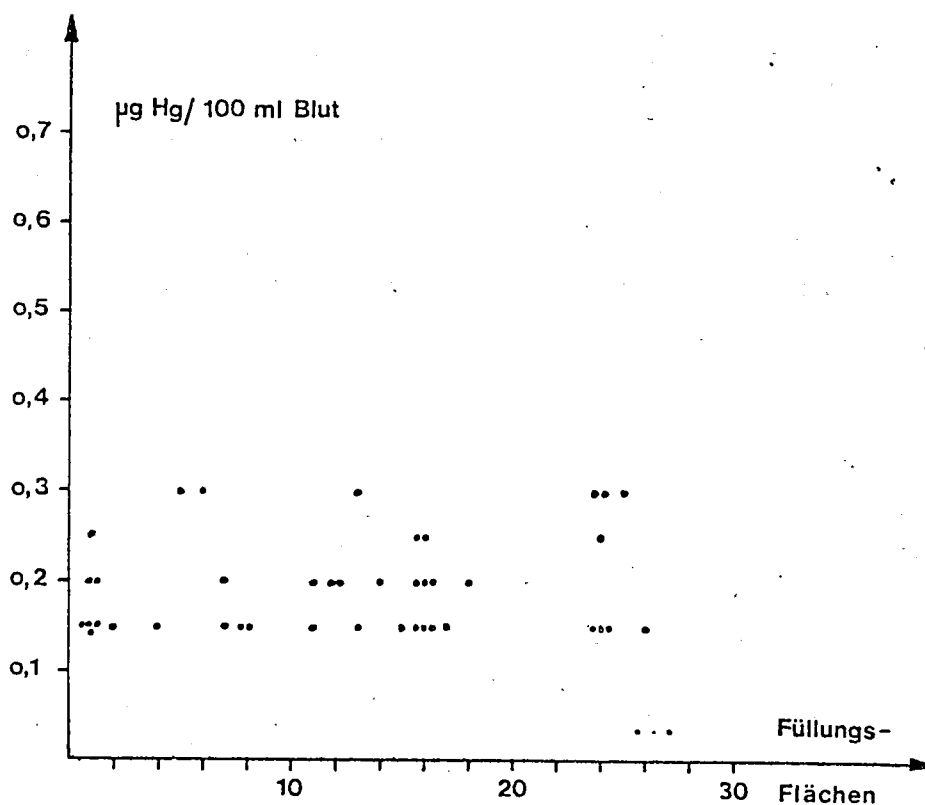


Abbildung 3: Durchschnittswerte und Standardabweichungen der Quecksilberkonzentrationen im Blut



**Abbildung 4:** Auch zwischen den Quecksilberkonzentrationen im Blut der untersuchten Probanden und der Anzahl der jeweils vorhandenen Amalgamfüllungsflächen gab es keine Korrelation

gen im Mundhöhlenmilieu, wie eingangs erwähnt, durch Einflüsse von Nahrungsfaktoren und mikrobiellen Stoffwechselprozessen korrodieren und damit Bestandteile (Silber, Zinn, Kupfer, Quecksilber) freigegeben, dann sind die hierdurch in den Organismus gelangenden Mengen offensichtlich so klein, daß sie in den normalerweise mit der Nahrung zugeführten Quecksilber-Konzentrationen untergehen. Durchschnittlich fanden sich bei den Untersuchten ohne Amalgam-Füllungen und ohne beruflichen Kontakt mit Quecksilber, also allein nahrungsbedingt, noch  $1,2 \mu\text{g Hg}$  pro g Kreatinin im Spontanharn bzw.  $0,19 \mu\text{g Hg}$  in 100 ml Blut.

Tatsächlich sind die mit der täglichen Nahrung aufgenommenen Quecksilber-Mengen nicht unerheblich (Henschler 1975, Schiele 1979). Messungen über die durchschnittliche Quecksilber-Aufnahme mit der Nahrung ergaben 13 bis  $53 \mu\text{g}$ , im Mittel  $22 \mu\text{g}$  Quecksilber täglich (Schiele 1979). Dies führt dazu, daß Quecksilber wie viele andere Fremdstoffen stets in Spuren im Blut nachzuweisen ist und mit dem Urin ausgeschieden wird.

Angesichts der empfindlichen Nachweismethoden, die diese niedrigen Quecksilber-Mengen im Blut bzw. Urin nachzuweisen gestatten, ist es um so bemerkens-

werner, daß Amalgam-Füllungen diese normalerweise im menschlichen Organismus vorhandenen Quecksilber-Mengen nicht verändern. Die Anwendung von Amalgam in der menschlichen Mundhöhle führt also nicht zur Erhöhung der nahrungsbedingt normalen Quecksilber-Konzentration im Blut und im Urin. Amalgam-Füllungen belasten damit auch die Quecksilber-Bilanz des Menschen nicht, weil die durch Korrosion freigesetzten Mengen pro Zeiteinheit nicht mehr nachweisbar, also verschwindend klein sind.

Den Amalgam-Füllungen wegen ihres Quecksilber-Gehaltes gesundheitsschädigende Wirkungen nachzusagen, entbehrt damit jeder wissenschaftlich überprüf-  
baren Grundlage. Solange Amalgam-Füllungen nicht durch Besseres ersetzt werden können, muß man sie – wohl oder übel – als geeignetes Material zur Erhaltung der Zähne akzeptieren.

#### **Literatur**

- Goldwater, L. J.:* J Roy Inst Publ Hlth **27**, 279–285 (1964)  
*Henschler, D.:* In: Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie, Forth, W. u. Mitarb. (Hg.), B. I.-Wissenschaftsverlag, Mannheim 1975  
*Kessel, R. u. Mitarb.:* Dtsch Zahnärztl Z **35**, 457–461 (1980)  
*Kröncke, A. u. Mitarb.:* Dtsch Zahnärztl Z **35**, 803–808 (1980)  
*N. N.:* Maximum Allowable Concentrations of Mercury Compounds. Report of an International Committee. Arch Environment, Hlth **19**, 891 (1969)  
*Mayer, R.:* Dtsch Zahnärztl Z **30**, 181 und 246 (1975)  
*Schaller, K.-H. u. Mitarb.:* Hinweise für arbeitsmedizinisch-toxikologische Untersuchungen bei der Einwirkung gesundheitsgefährlicher Arbeitsstoffe. Arbeitsmedizin Aktuell. Fischer, Stuttgart 1979  
*Schiele, R.:* Quecksilber – umwelthygienische und arbeitsmedizinische Bedeutung. Vortrag, Erlangen 11. 7. 1979

# Beurteilung des elektrochemischen Verhaltens von Metallen in der Mundhöhle

**Dipl.-Physiker D. Lukas**

Abt. für Zahnärztliche Chirurgie und Parodontologie  
Universitäts-Zahnklinik, Tübingen

Metallfüllungen bzw. -kronen grenzen gleichzeitig an zwei verschiedene Elektrolytflüssigkeiten: Speichel und Dentinliquor. Metallfüllungen bilden deshalb auch zwei verschiedene galvanische Elemente: die Füllungsobenseiten mit Speichel und die Füllungsunterseiten mit Dentinliquor.

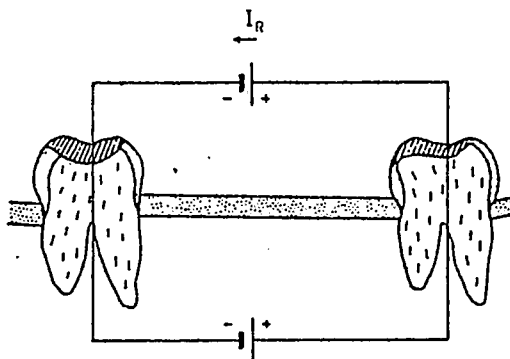
## Ströme zwischen Füllungen ohne Kontakt

Die Schleimhaut isoliert beide Füllungen als galvanische Elemente gegeneinander. Ein Strom kann deshalb nur folgenden Weg nehmen: von der Oberseite der einen durch den Speichel zur anderen Füllung; von dieser wieder zurück durch Dentin, Pulpa und Kiefer zur „Ausgangs“-Füllung.

Die Pluspole beider galvanischen Elemente (Füllungen) liegen in derselben „Ausgangs“-Füllung. Die beiden galvanischen Elemente wirken also gegeneinander und kompensieren sich zum größten Teil. Als Antrieb für einen Stromfluß bleibt nur die Spannungsdifferenz der beiden Elemente übrig. Die Leerlaufspannung eines galvanischen Elementes ist – neben Druck und Temperatur – von der Konzentration der Elektrodenmetallionen abhängig: In unserem Fall also von der Konzentration der Gold-, Silber-, Zinn- und Quecksilberionen in Speichel und Dentinliquor. Diese Konzentration ist in beiden Elektrolyten gleich klein. Eine Differenz kann z. B. durch verschiedene Reaktionen mit den organischen Bestandteilen der Elektrolytflüssigkeiten entstehen.

Die Spannungsdifferenzen sind im Mittel 1–3 mV, das ergibt Ströme von im Mittel  $0,6 \mu\text{A}$ . Das offene Herz verträgt Ströme von  $10 \mu\text{A}$ , das Gehirn von  $100 \mu\text{A}$  ohne Schädigung (VDE 0750).

**Abbildung 1:** Zwei galvanische Elemente: Füllungsobenseite – Speichel – Füllungsobenseite und Füllungsunterseite – Dentin/Kiefer – Füllungsunterseite. Nur die kleine Spannungsdifferenz der galvanischen Elemente erzeugt einen Reststrom  $I$  von im Mittel  $0,6 \mu\text{A}$  (1, 2).



Eine Spannungsmessung erfaßt den Spannungsmittelwert der beiden galvanischen Elemente (Füllungen) und nicht die interessierende Spannungsdifferenz. Spannungsmessungen in der Mundhöhle sind daher ohne Aussagewert.

### Ströme durch eine leitende Verbindung zwischen Metallfüllungen

Eine metallisch leitende Verbindung zwischen zwei Füllungen ergibt einen zusätzlichen Strompfad, z. B. der Kontakt der Antagonisten beim Zahnreihenschluß oder der Kontakt der Approximalflächen zweier Füllungen. Durch diesen zusätzlichen Stromweg fließt die Summe der Kurzschlußströme beider galvanischen Elemente. Diese Kurzschlußströme sind natürlich wesentlich größer: Sie können für Sekundenbruchteile  $100 \mu\text{A}$  überschreiten, fallen dann aber nach Sekunden auf wenige Prozente ab.

Durch einen dauernden metallischen Kontakt zwischen zwei Füllungen – z. B. zwischen den Approximalflächen – können ständige Ströme fließen. Mit diesen Dauerströmen ist auch eine Lösung von Metallionen verbunden. Trotz geringer Stromstärken summiert sich die Ionenmenge im Laufe der Zeit. Wenn tatsächlich  $1 \mu\text{A}$  ein Jahr lang fließen würde, so würden  $35 \text{ mg}$  Silberionen bzw.  $60 \text{ mg}$  Goldionen bzw.  $33 \text{ mg}$  Quecksilberionen bzw.  $19 \text{ mg}$  Zinnionen in Lösung gehen.

Dies würde z. B. bedeuten, daß sich eine Goldfüllung mit einem Gewicht von  $1,2 \text{ g}$  in 20 Jahren auflöst, was in praxi nicht vorkommt.

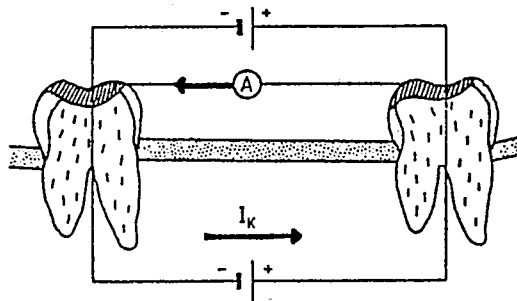


Abbildung 2: Durch eine metallische Verbindung zweier Füllungen fließt die Summe der Kurzschlußströme (1, 2).

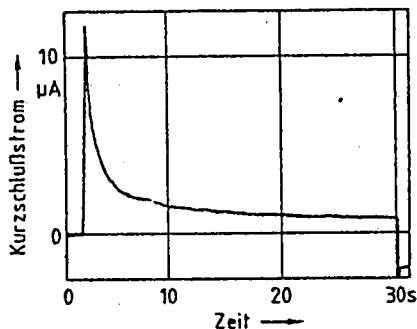


Abbildung 3: Zeitlicher Verlauf der Kurzschlußströme

## Konsequenzen

Die zuvor dargestellten Gesetzmäßigkeiten gelten nur für Metallfüllungen, insbesondere Amalgam, solange die Oberflächen nicht von Oxid- oder anderen nicht leitenden Deckschichten überzogen sind. Dies ist aber schon nach kurzer Zeit die Regel: Infolgedessen fließen dann keine Kurzschlußströme mehr.

Dies gilt z. B. nicht, wenn in einem Zahn neben einer alten Amalgamfüllung die neue unter metallischem Kontakt liegt. In der Kontaktzone bilden sich keine isolierenden Deckschichten. Auch bei frischen Amalgamfüllungen in Kontakt mit Gold fließen Kurzschlußströme, bis sich Deckschichten ausgebildet haben. Deshalb müssen solche Kontakte vermieden werden. Dies gilt auch für die antagonistischen Kontakte, weil hier die Deckschichten mechanisch immer wieder beseitigt werden.

Kurzschlußströme fließen auch zwischen verschiedenen Goldlegierungen, wenn diese direkten Kontakt haben.

## Literatur

*Lukas, D.*: Strom- und Spannungsmessungen an extrahierten Zähnen mit Metallfüllungen. Dtsch Zahnärztl Z **31**, 196 (1976)

*Lukas, D.*: Elektrische Strommessungen und Erkrankungen der menschlichen Mundschleimhaut. Dtsch Zahnärztl Z **36**, 144 (1981)

*Lukas, D., Dreher, H.-J.*: Ströme und Spannungen in der menschlichen Mundhöhle. Quintess zahnärztl Lit **28**, 147 (1977)

*Marxkors, R.*: Elektrochemische Vorgänge an metallischen Fremdstoffen in der Mundhöhle. Dtsch Zahnärztebl **19**, 228 (1965) – mit 155 Schriftumsangaben

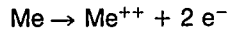
*Rheinwald, U., Mayer, H.*: Die Wahrheit über das Problem der galvanischen Elemente im Mund. Zahnärztl Mitt **24**, 838 (1954)

*Schriever, W., Diamond, L. E.*: Electromotive forces caused by metallic filling. J dent Res **31**, 205 (1952)

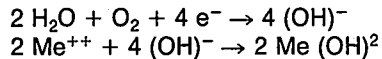
**Professor Dr. R. Marxkors**

Poliklinik und Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten, Münster

Elektrische Vorgänge an metallischen Füllungen in der Mundhöhle sind unbestritten. Für relativ unedle Metalle kann man die Entstehung durch folgenden anodischen Urvorgang erklären: Im Elektrolyten, als welcher Speichel anzusehen ist, gehen Metallionen in Lösung.



Die Füllung lädt sich negativ auf. Die Metallionen werden durch die Aufladung der Füllung an der Oberfläche gehalten. In Anwesenheit von Wasser und Sauerstoff kann eine kathodische (Elektronen verbrauchende) Reaktion ablaufen:



Die  $(\text{OH})^{-}$ -Ionen können mit den Metallionen eine Passivschicht auf der Metalloberfläche bilden, die das Inlöslichwerden neuer Ionen erschwert. Die Deck- bzw. Passivierungsschichten können durch mechanische Insulte zerstört oder beseitigt werden. Sie regenerieren sich dann jedoch relativ schnell.

Durch diese beschriebenen Vorgänge lassen sich bei Amalgamfüllungen folgende Erscheinungen erklären:

- Da die Passivierungsschichten auf unterschiedlichen Amalgamfüllungen stets unterschiedlich dicht sind, weisen verschiedene Amalgamfüllungen nur zufällig über kurze Zeit die gleiche Aufladung auf. In der Regel besteht zwischen zwei Amalgamfüllungen eine Potentialdifferenz. So kommt es, daß beim Kurzschluß zweier Füllungen, wie er z. B. beim Zahnreihenschluß über eine antagonistische Füllung zustandekommen kann, ein Strom fließt. (Die auch heute noch häufig gehörte These, daß Elemente im Munde dann entstehen, wenn Metalle bzw. Legierungen unterschiedlicher Art, z. B. Amalgam und Goldlegierung, vorhanden sind, ist schon seit zwei Jahrzehnten überholt.)
- Da die Amalgamfüllung mit zwei Elektrolyten in Verbindung steht – an der Oberfläche mit dem Speichel und innerhalb der Kavität mit der bonefluid –, fließt, da die beiden differenten Elektrolytlösungen unterschiedliche Potentiale hervorrufen, auch durch die einzelne Füllung ein Strom.

Bei den Amalgamfüllungen handelt es sich bei dem in Lösung gehenden Metall vorwiegend um Zinn. Nur ergibt sich aber in vivo wie in vitro die überraschende Tatsache, daß Potentialdifferenzen wie Ströme auch zwischen zwei Füllungen aus Goldlegierungen gemessen werden. Als Ursache für deren Aufladung darf man nun aber keineswegs annehmen, daß Goldionen in Lösung gehen: Schließlich ist es gerade das Charakteristikum der Edelmetalle, daß eine Ionenbildung in den üblichen Elektrolyten nicht erfolgt.

Man muß vielmehr davon ausgehen, daß die Goldfüllung ein inertes, unveränderter Mittler für Vorgänge ist, die sich an ihrer Oberfläche abspielen. So können sich z. B. positive Ionen aus dem Speichel auf dem Gold abschlagen.

Für diese Annahme spricht vor allem auch die klinische Beobachtung, daß richtig verarbeitete Goldlegierungen im Munde über Jahrzehnte keinen merklichen Sub-

stanzverlust durch Korrosion erleiden. Keineswegs ist es gerechtfertigt vorzusetzen, daß der gemessene Stromfluß untrennbar mit dem Übergang von Goldatomen in Goldionen verbunden sei und dafür ein Gewichtsäquivalent zu errechnen. (Allenfalls gehen anfänglich einige Metallionen in Lösung, die aus oberflächlich gelegenen unedlen Legierungsbestandteilen stammen. Da aber die Oberfläche alsbald an diesen Komponenten verarmt und ein Nachdiffundieren nicht erfolgt, versiegt diese Ionenquelle sehr bald.)

Wenn nun aber bei den Goldlegierungen der Stromfluß im Munde nicht ausschließlich durch Metallionenbildung entsteht, so darf man, daraus rückschließend, annehmen, daß die Ströme bei den Amalgamfüllungen auch nicht nur durch Bildung von Metallionen, also aus der Füllung selbst heraus, entstehen, sondern zum Teil auch durch Vorgänge, die sich an ihrer Oberfläche abspielen, also durch Vorgänge „von außen“ verursacht werden. Also ist es auch bei den Amalgamfüllungen nicht gerechtfertigt, für den Stromfluß ein Gewichtsäquivalent für den Ionenumsatz zu errechnen. Vor allem ist es nicht statthaft, davon auszugehen, daß wesentliche Mengen von Quecksilber an dem Ionenumsatz beteiligt sind. Der aus dem Amalgam in Lösung gehende Bestandteil ist die  $\text{Gamma}_2$ -Phase, welche die ungefähre Zusammensetzung  $\text{Sn}_{7-8} \text{Hg}$  hat. Würde das Quecksilber aus der  $\text{Gamma}_2$ -Phase in Lösung gehen, so würde das Ionenverhältnis von Zinn:Quecksilber  $8/9 (7/8) : 1/9 (1/8)$  betragen. Es ist aber ausreichend nachgewiesen, daß das durch Auflösung der  $\text{Gamma}_2$ -Phase frei werdende Quecksilber nicht als Ion in Lösung geht, sondern in der Füllung verbleibt und sich dort mit der noch nicht amalgamierten  $\text{Gamma}_2$ -Phase verbindet.

#### **Goldstrom – Amalgamstrom**

Es ist experimentell ausreichend bewiesen, daß zwei Goldfüllungen im Munde ebenso ein galvanisches Element darstellen wie zwei Amalgamfüllungen. Mir ist aber nicht eine Arbeit bekannt, in der ein durch Goldfüllungen allein bedingter Strom für irgendwelche Sekundärerkrankungen angeschuldigt wurde. Wenn aber der Strom selbst als Noxe angesehen wird, dann ist nicht einzusehen, warum ein „Amalgamstrom“ schädlicher sein soll als ein „Goldstrom“.

An dieser Stelle müssen Überlegungen darüber angestellt werden, welche Wirkungen denn von den Strömen der Größenordnung bis zu  $15 \mu\text{A}$  ausgehen können. Dabei kommt man zu dem Schluß, daß die in dem Bereich der durch die Aufladung bedingten elektrischen Felder liegenden Gewebe keinen Schaden nehmen können. Die natürlicherweise in den Zellen selbst ablaufenden elektrischen Vorgänge sind wesentlich größer als die an der Zelle durch das elektrische Feld verursachten. Es gelingt nicht einmal, Modellvorstellungen zu entwickeln, die einen Ansatz für experimentelles Arbeiten in dieser Hinsicht erkennen lassen.

#### **„Sekundärerkrankungen“**

Bezüglich der durch die Aufladung angeblich verursachten Sekundärerkrankungen muß man zwischen lokalen und Fernwirkungen unterscheiden.

Das dem Amalgam am nächsten liegende organische Gewebe ist die Pulpa mit den Odontoblastenfortsätzen. Noch nie aber ist die Aufladung der Füllung als Ursache für Pulpitiden angeschuldigt worden. In dem durch die Aufladung entstehenden elektrischen Feld liegt auch das Parodontium. Die These aber, daß chronische

Gingividen durch Potentialdifferenzen zwischen unterschiedlichen Füllungen hervorgerufen werden, ist von wissenschaftlicher Seite schon Ende der 50er Jahre als unhaltbar aufgegeben worden. (Gelegentlich spürbare Sensationen, die entstehen, wenn z. B. Stanniol mit Füllungen in Berührung gebracht wird, haben keinen Krankheitswert.)

Wenn aber nicht einmal direkt im elektrischen Feld Veränderungen hervorgerufen werden, dann sind Fernwirkungen gänzlich auszuschließen. Die Anschuldigungen, daß die durch die Aufladung von Amalgamfüllungen entstehenden elektrischen Felder die Ursache für solche Beschwerden wie Kopfschmerzen, Migräne, allgemeine Abgeschlagenheit, Unpäßlichkeit, chronische Obstipation, Gallenbeschwerden, Nervosität u. v. a. m. seien, muß man schlicht als Unsinn bezeichnen.

#### **Literatur**

- Dreyer Jørgensen, K.:* Amalgame in der Zahnheilkunde. Hanser Verlag, München 1977  
*Lukas, D. G.:* Über die Messung von Spannungen und Kurzschlußströmen an zahnärztlichen Metallen. Dtsch Zahnärztl Z 28 (1973) 394–405  
*Marxkors, R.:* Korrosionserscheinungen an Amalgamfüllungen und deren Auswirkungen auf den menschlichen Organismus. Dt Zahnärztebl 24 (1970) 53–65; 117–127; 170–174  
*Marxkors, R., Meiners, H.:* Taschenbuch der Zahnärztlichen Werkstoffkunde. Hanser Verlag, München 1978  
*Rheinwald, U.:* Herdwirkung zahnärztlich verwendeter Materialien. Zahnärztl Prax 13 (1962) 257 f.  
*Schriever, W., Diamond, L. E.:* Electromotive forces and electric currents caused by metallic fillings. J Dent Res 31 (1952) 205  
*Wagner, E.:* Korrosion an Dentallegierungen in „Zahnärztliche Werkstoffkunde und ihre Verarbeitung“. Herausgeber: Eichner, K., Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg 1974

# Allergologische Probleme bei mit Amalgamfüllungen versorgten Patienten

**Professor Dr. F. Klaschka und R. Matzick**

Hautklinik und Poliklinik der Freien Universität, Berlin

## Einleitung

Quecksilber (Hg) wird in der Medizin seit alters her therapeutisch genutzt und findet bis heute in organischen und anorganischen Verbindungen breite Anwendung in Dermato-Externa, Desinfektionsmitteln und Amalgamfüllungen. Wie in vielen Industrie- und Wirtschaftszweigen, die Hg und seine Verbindungen mannigfach einsetzen, besteht auch in der Medizin des öfteren Anlaß, auf mögliche akute Reizwirkungen oder chronische Allgemein-Vergiftungen durch Hg-Substrate hinzuweisen.

Ob und in welchem Maße gesundheitliche Schäden durch das Herauslösen von Hg aus Amalgam-Zahnfüllungen auftreten können, ist Gegenstand einer seit Jahrzehnten geführten und jüngst auch öffentlich ausgebreiteten Diskussion. Unser Beitrag soll zur Frage einer möglichen Amalgam-Hg-Schädigung aus allergologischer Sicht Stellung nehmen.

## Quecksilber(Hg)-haltige Zahnfüllungsmaterialien

Amalgam wurde zur Füllung von Zähnen bereits im China der T'ang-Dynastie eingesetzt. Die europäische Literatur weist erstmals 1528 auf eine Kupfer-Hg-Legierung als Zahnfüllungsmaterial hin (Riethe). An die Stelle der binären Kupfer-Hg-Amalgame treten nach Entwicklungen in den letzten 100 Jahren zunehmend ternäre Silber-Zinn-Kupfer-Legierungen, sogenannte „Non-Gamma-2-Amalgame“ (Castagnola, Wirz 1980), die in bezug auf das äußerliche Erscheinungsbild (Metallfarbe), die Abgabe von Hg und dessen Allergenität erhebliche Vorteile aufweisen sollen. Als allergene Komponente des aus Amalgam herauslösbaren Hg gilt Hg-II-Chlorid, ein seit der Jahrhundertwende gut bekanntes Ekzematogen.

Nachdem Robert Koch 1881 an den von ihm wenige Jahre zuvor entdeckten Milzbrandsporen die keimabtötende Wirksamkeit einer 0,02%-Sublimatlösung nachgewiesen hatte, kam die Hg-II-Chlor-Verbindung bald in zahlreichen Desinfektionsmitteln zur Anwendung (Schwarz 1981). Als starkes Protoplasmagift zeigte Sublimat ( $\text{HgCl}_2$ ) aber nicht nur mikrobizide Wirkungen, sondern gehäuft auch Hautirritationen, bekannt als Sublimatekzem, und wurde bereits in den 20er Jahren als Antiseptikum von weniger giftigen und stärker wirkenden organischen Hg-Verbindungen wie Phenylmercuriborat (Merfen®) abgelöst. Nach wie vor aber wird Sublimat als Desinfizienz und – außerhalb der Medizin – beispielsweise in Rostschutzfarben, Saatweizen, Insektiziden, Katalysatoren, fäulnisverhütenden Imprägnierungsmitteln angetroffen.

## **Quecksilber(Hg)-Vorkommen und -Wirkungen**

Eine Vorstellung vom Hg-Vorkommen überhaupt geben folgende Zahlenbeispiele: Durch Verwitterung und Vulkanismus gelangen jährlich 40 000 t Hg in das Wasser und die Atmosphäre, hinzu kommen 13 000 t aus Industriebetrieben. Die Flächenbelastung beträgt mithin 160 µg/m<sup>2</sup>. Es wurden an Hg-Mengen gemessen: In Waldböden 60 µg/kg, in Rheinwasser 700 µg/kg, in Meeresfischen 300 µg/kg und in Flußfischen 1000 µg/kg (Schelenz, Diehl 1973; Wirz, Castagnola 1977). In der Bundesrepublik Deutschland lag der Hg-Verbrauch 1971 bei 660 t, für zahnärztliche Amalgame wurden 22 t Hg verwendet (Riethe 1981).

Bei durchschnittlichem Nahrungsmittelverbrauch gelangen mit Milch, Kartoffeln, Obst, Fisch und dergleichen bei uns pro Person etwa 2,8 mg jährlich in den Organismus. Die annehmbare Hg-Aufnahme liegt nach WHO/FAO-Angaben bei 300 µg/Hg pro Woche bzw. 16 mg pro Jahr (Schelenz, Diehl 1973).

Während metallisches Hg praktisch ungiftig ist und schwerlösliche Verbindungen mit HgS und HgSe allenfalls in hohen Dosen toxisch wirken, sind Hg-Dämpfe mit  $\geq 300 \mu\text{g Hg/m}^3$  durchaus gefährlich, lösliche anorganische Verbindungen wie HgCl<sub>2</sub>, Hg(CN)<sub>2</sub> ab 100 mg bereits tödlich. Die Toleranzdosis der besonders giftigen metallorganischen Verbindungen wie CH<sub>3</sub>HgCl, CH<sub>3</sub>HgJ, CH<sub>3</sub>Hg S CH<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>Hg S Hg CH<sub>3</sub> liegt bei 0,5 mg/kg Körpergewicht (Ohnesorge 1981; Tölg, Lorenz 1977). Für die Giftigkeit bzw. Verträglichkeit von Hg ist dessen chemische Bindung und Aufnahme in den Organismus ausschlaggebend.

### **Allergische und nicht-allergische Reaktionen gegen Quecksilber(Hg)-Verbindungen**

Ekzemreaktionen durch Kontakte mit Sublimat oder anderen Hg-Verbindungen können toxisch-irritativer oder allergischer Genese sein. Im Gegensatz zur primär toxischen oder kumulativen Irritationsdermatitis setzt die allergische Kontaktdermatitis eine durch Allergen-Kontakt induzierte Sensibilisierung voraus. Nur bei immunologisch vorbereiteten Individuen können weitere, niedrigdosierte Allergen-Kontakte krankhafte, das Maß der unmittelbaren Stoffwirkung weit übersteigende Entzündungsreaktionen an der Haut und/oder Schleimhaut hervorrufen.

Die dem Typ IV der Immunreaktionen nach Gell und Coombs (1963) zugeordneten Kontaktreaktionen werden bei Antigeneinwirkung innerhalb von 24–72 Stunden manifest, indem spezifisch sensibilisierte Lymphozyten in loco aus der Blutbahn ins Gewebe übertreten und durch Freisetzen von Mediatorstoffen (Lymphokinen) die Entzündungsreaktion starten. Das allergische Ekzem wird als Reaktion zuweilen über den Ort der Antigeneinwirkung weit hinaus getragen. Es entstehen mitunter ausgedehnte ekzematöse Streuphänomene (Herrmann 1977; Klaschka 1979; Miescher 1962).

Bei Ekzempatienten mit bereits bekannter Sensibilisierung gegen Chrom- oder Nickelverbindungen kann orale oder auch parenterale Allergenzufuhr zu einer Ekzem-Reaktion „von innen her“ in Form der akuten Aufflamm-Reaktion an früheren Ekzemherden oder der haematogenen, meist symmetrisch an Stamm und Extremitäten angeordneten Dermatitis führen (Klaschka 1979; Miescher 1962; Schleiff 1968). Grundsätzlich kommt eine solche innerliche Reaktionsauslösung auch für Hg-Allergene in Betracht.

## Testmethoden zum Nachweis einer Quecksilber(Hg)-Allergie

Für den Nachweis von Ekzemallergenen eignet sich vor allem die Epicutantestung (Bandmann, Dohn 1967). Eine Hg-Sensibilisierung wird nach allergologischer Erfahrung bei Testpatienten angenommen, die eindeutig positive Kontaktreaktionen sowohl gegen Sublimat als auch gegen Hg-Präzipitat in atoxischen Konzentrationen von 0,1% bzw. 1,0% oder niedriger aufweisen und keinerlei Anhaltspunkte für eine besonders erhöhte bzw. gesteigerte Hautempfindlichkeit darbieten, beispielsweise unter dem Bild einer verstärkten Testpflasterreaktion, bei Bestehen von Ekzemresiduen, Unterschenkelgeschwüren oder anderen chronisch heilenden Wunden. An der empfindlichen Haut von Kindern unter 8 Jahren, aber auch bei manchen Erwachsenen ruft die eine oder andere Hg-Verbindung im Läppchentest zuweilen eine erythematöse Kontaktreaktion hervor, ohne erkennbare Relevanz zur Hg-Anamnese oder -Reaktion anderenorts. Diese Erfahrung fordert zur Suche nach Methoden einer objektiven Allergiediagnostik in vitro, beispielsweise an Lymphozyten-Kulturen (Schöpf, Wex, Schulz 1970), heraus. Im Lymphozyten-Transformationstest (LTT) zeigen die aus peripherem Humanblut gewonnenen Lymphozyten in Gegenwart von  $\text{HgCl}_2$ -Spuren tatsächlich eine ausgeprägte Stimulierung, allerdings unabhängig von einer vorausgegangenen Sensibilisierung. Die obligate mitogene Wirksamkeit des  $\text{HgCl}_2$ , für die eine analoge Zellstimulierung in vivo anzunehmen ist, schließt den Einsatz des LTT als in-vitro-Methode zur Hg-Allergie-Diagnostik von vornherein aus.

## Amalgamfüllungen als mögliche Ursache der Hg-Allergie

Für die Induktion und Auslösung allergischer Reaktionen durch kleinmolekulare chemische Stoffe sind, abhängig von deren allergenen Eigenschaften, gewisse Minimaldosen resp. Konzentrationen erforderlich. Welche Hg-Mengen und -Verbindungen nun aus Amalgamfüllungen tatsächlich freigesetzt und allergen wirksam werden können, sei es im Kontaktbereich der Mundschleimhaut, sei es über den Verdauungstrakt, ist eine für die allergologische Praxis und Forschung bislang nicht hinreichend geklärte Frage. Bei dem Versuch, in diese von Ärzten wie Laien oft kontrovers geführte Diskussion eine sachlich ausgewogene Argumentation einzubringen, verdienen zunächst folgende Daten unsere Beachtung:

1. In Deutschland werden nach Wirz und Castagnola (1977) jährlich über 20 t Hg für Amalgamfüllungen verbraucht, in den USA über 100 t Hg auf dem Dentalmarkt umgesetzt. Das heißt, es kommen allein bei uns an jedem der rund 200 Arbeitstage im Jahr etwa 100 kg Amalgam zur Anwendung.
2. Von frischem Amalgam, dessen optimale Herstellung und Applikation hier vorausgesetzt werden darf, wird Hg in Mengen von 1,4–4,5  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  am 1. Tag und 0,07–0,32  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  am 5. Tag in Wasser und Lösungen freigegeben (Mayer, Diehl 1976). Aus gehärtetem und frisch beschliffenem Amalgam beträgt die Hg-Abgabe 1,0–1,7  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ , danach 0,1  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  am 1. bzw. 5. Tag. Bei zweimaligem Zähneputzen am Tag wurde eine Hg-Freigabe von 0,4–0,9  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  nachgewiesen (Degussa Laborbericht 6628, 1979).

Nach dem Legen von Amalgamfüllungen wurde bei 23 Patienten vom 2. bis zum 4. Tag mit durchschnittlich 8,8  $\mu\text{g}/\text{Tagesurin}$  vorübergehend eine höhere Rate gemessen als bei Patienten, deren Behandlung bereits 10 Tage oder länger zurücklag. Letztere wiesen eine der Norm entsprechende kontinuierliche Hg-Ausscheidung von 0,4–2,4  $\mu\text{g}/\text{Tagesurin}$  auf (Schneider 1976). Das in

Faeces ausgeschiedene Hg liegt in gebundener Form vor und ist im Gegensatz zum löslichen Hg im Urin unwirksam.

3. Im Läppchentest werden mit 0,05 ml einer 0,1%-Sublimatlösung 50 µg HgCl<sub>2</sub> auf 1 cm<sup>2</sup> Haut appliziert. Der Hg-Anteil der Testlösung dürfte, bezogen auf die aus Amalgamfüllungen freiwerdende Hg-Menge, die zur Reaktionsauslösung erforderliche Allergen-Flächenkonzentration weit übertreffen. Nach epimukösen Teststudien insbesondere mit Chromat- und Nickelverbindungen ist – vermutlich auch für Hg zutreffend – anzumerken, daß zur Kontaktreaktionsauslösung an der Mundschleimhaut, auch in geschlossener Form, weitaus höhere Allergienmengen erforderlich sind als an der Rückenhaut (Nielsen, Klaschka 1971). In der Praxis werden allergische Schleimhautkontaktreaktionen gegen liegende Amalgamfüllungen auch erfahrungsgemäß – wenn überhaupt – nur selten angetroffen. Häufiger als gegen Amalgam kommen bei uns Schleimhautkontaktreaktionen gegen Goldkronen zur Beobachtung, obwohl diese bereits zu den Raritäten gehören.
4. Von 6291 Ekzempatienten, die im Zeitraum 1970–1980 bei uns einer Epicutantestung mit 0,1% Sublimat und 1,0% Hg-Präzipitat unterzogen worden sind, reagierten 119 (1,89%) gegen beide Hg-Verbindungen, 13 (0,20%) nur gegen HgCl<sub>2</sub> und 5 (0,08%) allein gegen Hg-Präzipitat. Unterstellt man, daß wenigstens 50% der Getesteten eine Amalgamfüllung trugen, so spräche die im Epicutantest mit Sublimat und Hg-Präzipitat ermittelte Sensibilisierungsquote von rund 4% bei getesteten Ekzempatienten für eine immerhin bemerkenswerte allergene Potenz der ursächlichen Hg-Verbindungen, wenn deren Ursprung in Amalgamfüllungen läge. Aufgrund von Allergie-Anamnese und Testbefund lassen sich feste Beziehungen zwischen der Häufigkeit von Amalgamfüllungen und Hg-Sensibilisierungen bisher nicht erkennen. Es sind in vielen Fällen allerdings relevante Hinweise auf anderweitige vorausgegangene bzw. sensibilisierende Hg-Material-Kontakte nicht zu erbringen. Dennoch werden diese versteckten Hg-Kontakte als wesentliche Hg-Allergie-Induktoren angesehen.
5. Über die Nebenwirkungen von (Kupfer- und) Silberamalgamfüllungen wird in einer Reihe von kasuistischen Beiträgen berichtet (Feuermann 1975; Frykholm 1957; Kleine-Natrop 1961; Spreng 1963; Strassburg, Schübel 1967). Soweit es sich dabei um Intoxikationen durch Amalgamfüllungen oder um chronische Hg-Vergiftungen durch das Einatmen von Hg-haltigem Staub oder Hg-Dämpfen handelt, wird auf die Beiträge zur „Toxikologie von Quecksilber in Amalgamfüllungen“ (Ohnesorge, Schiele 1981) hingewiesen.  
Die Annahme eines „Reaktionsmodus im Sinne eines allergischen Geschehens“ (Spreng 1963) stützt sich selbst in den wenigen sorgfältig dokumentierten Fällen nicht durchweg auf einhellige Allergie-Testbefunde, sondern vor allem auf die Beobachtung klinischer Symptome, auf deren Verlauf und Abheilung vor bzw. nach Entfernung von Amalgamfüllungen. Aus einer Beobachtung von Feuermann (1975) geht überzeugend hervor, daß über mehrere Jahre wiederholt aufgetretene Ekzemschübe bei einem Hg-testpositiven Ekzempatienten abhängig waren von neuen Amalgam-Applikationen wie aber auch von längerfristig liegendegebliebenem Amalgam. Nach dessen Entfernung erst kam es zur Ekzemheilung mit Erscheinungsfreiheit über eine 4jährige Beobachtungszeit. Vor dem Hintergrund der so zahlreichen Ekzemerkrankungen und mannigfachen Verläufe kann die Möglichkeit der zufälligen Ekzemheilung auch hier nicht gänzlich ausgeräumt werden. Andererseits wird keinesfalls ausgeschlossen, daß bei nachweisbarer Hg-Kontaktallergie eine „Ekzemreaktion von innen her“, d. h. nach oraler oder parenteraler Allergenzufuhr, eintreten kann, wie dies in klinischen Studien bei Ekzempatienten mit bekannter

Chromat- oder Nickelallergie nachgewiesen wurde (Klaschka 1979; Nielsen, Klaschka 1971; Schleiff 1968). Die bei oraler Zufuhr reaktionsauslösenden Allergenmengen betragen für Bichromat 1–10 mg (Schleiff 1968), für Nickelsulfat 5–10 mg (Nielsen, Klaschka 1971). Eine mit Hg-Verbindungen analog durchgeführte orale Provokationstestung liegt uns im Ergebnis bislang nicht vor. Und es bleibt fraglich, ob die aus Amalgamfüllungen – wie auch immer – freisetzbaren Hg-Mengen, verglichen mit den Chrom- und Nickelverbindungen, zumindest bei hochgradig Sensibilisierten für eine „haematogene Ekzemauslösung“ ausreichend sind. Auch hinsichtlich der Frage, ob durch Fischmahlzeiten mit Aufnahme der in Fischen hochgradig angereicherten Hg-Mengen bei stark sensibilisierten Hg-Allergikern eine Ekzem- oder andere allergische Reaktion „von innen her“ einmal ausgelöst werden kann, fehlen uns noch eigene Belege.

### **Elektroakupunktur und Allergie**

Im Zusammenhang mit Elektroakupunktur-Messungen an Patienten, die über „Migräneanfälle, Kopf-, Knie- oder Herzschmerzen, Schwindelgefühl, Schlafstörungen, Ekzeme, Juckreiz, Rheuma-Beschwerden, Wetterempfindlichkeit, schnelle Ermüdbarkeit, sauren Geschmack im Mund“ und andere Symptome klagen, wird neuerdings auch von einer „Sensibilisierung durch Silberamalgam“, „Allergisierung gegen verschiedene Amalgamfüllungen“ gesprochen (Gasser 1972; Rieth 1981). Wir halten eine diesbezügliche Klärung der Begriffe und Vorstellungen für dringend notwendig. Unter Allergie wird definitionsgemäß eine Antigen-Antikörper-Reaktion mit Krankheitsfolge verstanden. Allein aus methodischen Gründen ist die Elektroakupunktur-Messung für eine rationelle Allergie-Diagnostik ungeeignet. Da ihre Meßergebnisse den Nachweis einer spezifischen Antigen-Antikörper-Reaktion als Krankheitsursache nicht erbringen können, sollten sie freigehalten werden von Begriffen wie „Allergie“ und „Sensibilisierung“. Die aus Elektroakupunkturmessungen hergeleitete Forderung, aus therapeutischen Gründen solle Patienten, die – wie wir erfahren mußten – an Akne vulgaris, Kopfschmerzen, Schlafstörungen etc. litten, sämtliches Amalgam aus dem Munde entfernt werden, ist in der Sache ungerechtfertigt und aus ärztlicher Sicht unverantwortlich. Für die Behandlung der stärker belasteten Seitenzähne gibt es bislang keine wirkliche Alternative zur Amalgamfüllung (Rieth 1981). Vom Blickpunkt des Allergologen bedarf es einer weiteren Erforschung der tatsächlichen bzw. nachweisbaren Amalgam-Nebenwirkungen und einer sachgemäßen Aufklärung von Laien und Ärzten.

### **Schlußbetrachtung – Zusammenfassung**

Amalgam wird seit Jahrhunderten als Zahnfüllungsmaterial eingesetzt. In der Bundesrepublik Deutschland beträgt der Quecksilberverbrauch für Amalgamfüllungen mit über 20 t rund 350 mg pro Kopf und Jahr. Bei Annahme einer Hg-Freigabe von täglich  $10 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  Amalgam-Oberfläche ergäbe dies eine orale Hg-Aufnahme von 3,6 mg pro Person und Jahr, und zwar zusätzlich zu der mit Nahrungsmitteln durchschnittlich zugeführten Hg-Menge von 2,8 mg.

Von der WHO/FAO wird die annehmbare Hg-Aufnahme mit 16 mg im Jahr angegeben.

Nach Epicutantestergebnissen mit Sublimat 0,1% und Hg-Präzipitat 1,0% an Ekzempatienten ist eine Sensibilisierung gegen Hg-Verbindungen in 2% der Fälle

nachzuweisen. Bezogen beispielsweise auf 2 Mio. Einwohner von Berlin (West) wäre mit einer im Allergie-Hauttest nachweisbaren Sensibilisierungsquote von 1:400 zu rechnen. In der Allergie-Sprechstunde kommen aber Amalgam-Füllungen als Ursache irgendwelcher Allergie-Manifestationen nur selten zur Beobachtung. Dafür spricht auch die geringe Zahl der bis heute weltweit erschienenen kasuistischen Berichte. Zur Vertiefung unserer diesbezüglichen allergologischen Erkenntnisse bedarf es in jedem Falle der weiteren sorgfältigen Hg-Allergen-Analyse mit Bezug auf den jeweiligen aktuellen Krankheitsverlauf.

### Literatur

- Bandmann, H.-J., Dohn, W.*: Die Epicutantestung. J. F. Bergmann, München 1967
- Castagnola, L., Wirz, J.*: Plastische Füllungsmaterialien – ihr Verbrauch durch den Schweizer Zahnarzt. Schweiz Mschr Zahnheilk 90, 431, 1980
- Feuermann, E.*: Dermatitis due to mercury in amalgam dental fillings. Cont Derm 1, 991, 1975
- Frykholm, K. O.*: Mercury from dental amalgam, its toxic and allergic effects. Acta odont scand 15 Suppl 22, 1957
- Gasser, F.*: Amalgam in Klinik und Forschung. Schweiz Mschr Zahnheilk 82, 62, 1972
- Gell, P. G., Coombs, R. R. A.*: Clinical aspects of immunology, pp. 317–337. Blackwell, London 1963
- Herrmann, D.*: Allergische Reaktionen durch zahnärztliche Werkstoffe. Münch Med Wschr 119, 265, 1977
- Klaschka, F.*: Ekzemreaktionen „von innen her“. Allergologie 2, 267, 1979
- Kleine-Natrop, H. E.*: Odontiatrogene Allergodermien bei Zahnkranken. Arch Klin exp Derm 213, 425, 1961
- Mayer, R., Diehl, W.*: Abgabe von Quecksilber aus Amalgamfüllungen in den Speichel. Dtsch zahnärztl Z 31, 855, 1976
- Miescher, G.*: Ekzem, Histopathologie, Morphologie. In: Hdb. Haut- und Geschl.-Krankh., Erg.-Werk, Band II/1, 1–113. Springer-Verlag 1962
- Nielsen, Ch., Klaschka, F.*: Teststudien an der Mundschleimhaut bei Ekzemallergikern. Dtsch Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde 57, 201, 1971
- Ohnesorge, F. K.*: Zur Frage der Toxikologie von Quecksilber aus Amalgamfüllungen. Referat anl. des Symposions „Zur Frage der Nebenwirkungen bei der Versorgung kariöser Zähne mit Amalgam“ Köln, 1981, vgl. S. 22 ff
- Reckort, P.*: Amalgam-Story: Immer noch kein Ende. Medizin heute. 32, H. 12, 44, 1981
- Riethe, P.*: Verwendung von Amalgam als Füllungsmaterial. Gutachten (Pers. Mitt.) Forschungsinstitut für die zahnärztliche Versorgung, Information Nr. 6/81 vom 15. 10. 1981
- Schelenz, R., Diehl, J. F.*: Quecksilbergehalt von Lebensmitteln des deutschen Marktes. Z Lebensm Unters Forsch 151, 369, 1973
- Schiele, R.*: Referat anl. des Symposions „Zur Frage der Nebenwirkungen bei der Versorgung kariöser Zähne mit Amalgam“. Symposium, Köln, 1981, vgl. S. 27 ff
- Schleiff, P.*: Provokation des Chromatekzems zu Testzwecken durch interne Chromzufuhr. Hautarzt 19, 209, 1968
- Schneider, U.*: Untersuchungen über die Quecksilberabgabe aus Silber-Amalgam-Füllungen mit Hilfe der flammenlosen Atomabsorption. Med Diss Frankfurt/M. 1976
- Schöpf, E., Wex, O., Schulz, K.-H.*: Allergische Kontaktstomatitis mit spezifischer Lymphozytenstimulation durch Gold. Hautarzt 21, 422, 1970
- Schwarz, H.-D.*: 100 Jahre Sublimat. Medikament und Meinung. 4, Nr. 8, 6, 1981
- Spreng, M.*: Allergie und Zahnmedizin. 2. Aufl., Barth, Leipzig, 1963
- Strassburg, M., Schübel, F.*: Generalisierte allergische Reaktionen durch Silberamalgamfüllungen. Dtsch zahnärztl Z 22, 3, 1967
- Tölg, G., Lorenz, L.*: Quecksilber, ein Problemelement für den Menschen? Chemie in unserer Zeit 11, 150, 1977
- Wirz, J., Castagnola, L.*: Quecksilberdämpfe in der zahnärztlichen Praxis. Schweiz Mschr Zahnheilk 87, 570, 1977

**Professor Dr. Dr. D. Herrmann**  
Fachbereich Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Berlin

Das am häufigsten verwendete Füllungsmaterial Silberamalgam ist extrem selten die Ursache für allergische Krankheitssymptome.

### **Zur Geschichte**

Sieht man die Geschichte der allergischen Reaktionen auf Amalgamfüllungen durch, so dürfte der erste Fall von Witzel 1899 beschrieben worden sein. In seinem Buch „Das Füllen der Zähne mit Amalgam“ interpretiert er einen Fall, den Roussy 1891 veröffentlicht hatte, nicht als Intoxikation sondern als „Idiosynkrasie“ durch Quecksilber. Es handelte sich um einen jungen Mann mit vielen Kupfer-Amalgamfüllungen, der an einer Stomatitis und Enteritis litt. Die Symptome heilten nach Entfernung der Füllungen ab. Durch kleinste Mengen Kalomel, die weit unter der toxischen Dosis lagen, exazerbierten die Krankheitssymptome.

Mit dem heute noch üblichen Epikutantest deckten Blumenthal und Jaffe 1929 eine Amalgamallergie auf. Erst 1943 sind in den USA die ersten beiden Fälle über Quecksilberallergie durch Amalgam publiziert worden (Engelman). Seitdem erscheinen sporadisch analoge Mitteilungen. Feuermann kommt 1975 in seiner Literaturzusammenfassung auf 21 Fälle nachgewiesener Allergie durch Quecksilber aus Amalgamfüllungen. Diese Literaturübersicht ist nach meiner Kenntnis unvollständig. Nimmt man auch die etwas verborgenen Literaturquellen hinzu, wird man nach meiner Schätzung zwischen 40 und 50 dokumentierte Kasuistiken aufzählen können. Dabei handelt es sich fast immer um Einzelfallbeobachtungen.

### **Klinische Symptomatik**

Aus den Veröffentlichungen ergibt sich eine relativ einheitliche klinische Symptomatik. Die Krankheitserscheinungen stehen fast immer in einem klaren zeitlichen Zusammenhang mit der Füllungstherapie, können auch ausnahmsweise durch das Ausbohren von alten Amalgamfüllungen ausgelöst werden: Dermatitisen, auf-flackernde Ekzemschübe, urtikarielle Reaktionen, seltener periorale entzündliche ekzematöse Erscheinungen, Stomatitiden und auch Gastroenteritiden. Im Vordergrund stehen also ganz deutlich Hautsymptome, seltener sind Schleimhautreaktionen, und keineswegs typisch sind bloßes Schleimhautbrennen sowie die Vielzahl unspezifischer anderer Symptome, die so häufig mit der Amalgamtherapie in Zusammenhang gebracht werden. Besonders auffällig ist die Verlaufsart der genannten Symptome: Sie entstehen in zeitlichem Zusammenhang mit dem Legen der Füllung, und sie klingen in 2–3 Wochen von allein ab, ohne daß die verursachende Füllung entfernt worden wäre (Frykholm).

Ausnahmsweise können solche Symptome auch durch alte Amalgamfüllungen entstehen. Strassburg hat 1967 über einen solchen Fall berichtet.

### **Diagnose**

Die Diagnose wird wie immer mit der Wertung anamnestischer Angaben und klinischer Symptome eingeleitet. Hieran muß sich die allergologische Diagnostik anschließen. Da es sich bei der Quecksilberallergie überwiegend um allergische Reaktionen vom verzögerten Typ (Typ IV der Klassifikation nach Coombs und Gell)

handelt, ist der Epikutan-Test maßgeblich: mit Quecksilber-II-Chlorid in 0,1%iger Lösung und 5%iger Quecksilber-Präcipitatsalbe. Zusätzlich sollten auch metallisches Quecksilber aus frischen Amalgamfüllungen oder, neuerdings empfohlen, pulverisiertes abgebundenes Amalgam, mit Lanolin angemischt, verwendet werden. Ein negativer Testausfall schließt eine Quecksilberallergie aus. Eine positive Reaktion weist auf eine Sensibilisierung hin, die in Zusammenhang mit der klinischen Symptomatik sowie Reaktionsabläufen nach Füllungsentfernungen (Eliminationstest) und neu gelegten Füllungen (Reexpositionstest) gewertet werden muß. Eine Sensibilisierung ist nicht gleichbedeutend mit allergischer Krankheit! Die Durchführung der Epikutan-Tests und ihre Interpretation sollten dem allergologisch geschulten Dermatologen überlassen werden.

Die anderen Bestandteile unserer Silberamalgame wie Silber, Kupfer und Zinn können bei Fragen nach allergischen Reaktionen außer acht gelassen werden. Es gibt einen Fall – mit fraglicher Beweiskraft –, in dem das Silber von Amalgamfüllungen für eine allergische marginale Parodontitis verantwortlich gemacht worden ist (Catsakis).

### **Therapie**

Im Fall nachgewiesener Amalgamallergien brauchten in der Mehrzahl der Fälle die vorhandenen Füllungen nicht entfernt zu werden. Neue Amalgamfüllungen sind jedoch kontraindiziert.

### **Schlußfolgerungen**

In zunehmendem Maße werden bei unspezifischen Allgemeinsymptomen, die von Kopfschmerzen, Verdauungsstörungen, Gelenkleiden, Haarausfall über Leistungsabfall bis zu Depressionen reichen, allergische Amalgamschäden angenommen. Derartige Diagnosen werden in erster Linie von Heilpraktikern und Ärzten geäußert, die sich auf Veröffentlichungen von Kramer, Rost und Gasser stützen und Elektroakupunktur-Phänomene als Beweis anführen. Mit der Elektroakupunktur ist keine Allergie zu diagnostizieren! Zur Diagnose einer Allergie sind allein die allergologischen Untersuchungsmethoden geeignet.

Bei relativ vielen Patienten ist wegen anderer Fragestellungen eine Sensibilisierung auf Quecksilber im Epikutantest bekannt (Allergiepaß), und dennoch vertragen diese Patienten Amalgamfüllungen gut. Dieses Phänomen ist einerseits erklärbar mit der geringen Quecksilberbelastung des Organismus in Zusammenhang mit der Amalgamtherapie, andererseits wird angenommen, daß das Antigen, welches aus Quecksilber gebildet wird, seine Spezifität erst durch ein Proteinkonjugat erhält, welches fast nur in Kontakt mit der Epidermis gebildet wird (Epstein).

Eine absolute Kontraindikation für die Amalgamtherapie besteht nur, wenn neben den positiven Epikutanreaktionen die genannten klinischen Erscheinungen anamnestisch zu erheben sind.

## Literatur

- Blumenthal, F., Jaffe, K.:* Amalgamplomben als Ursache von Quecksilberdermatitis. Dtsch Med Wschr 55, 1720 (1929)
- Catsakis, L. H., Sulica, V. J.:* Allergy to silver amalgams. Oral Surg 46, 371 (1979)
- Engelmann, M. A.:* Mercury allergy resulting from amalgam restorations. J Amer Dent Ass 66, 122 (1963)
- Epstein, S.:* zit. nach Fischer, A. A.: Allergic contact stomatitis and cheilitis, in Frazier, C. A.: Dentistry and the allergic patient. Thomas, Springfield USA 1973
- Feuermann, E. J.:* Recurrent contact dermatitis caused by mercury in amalgam dental fillings. Intern J Dermat 14, 657 (1975)
- Frykholm, K. O.:* Mercury from dental amalgam, its toxic and allergic effects. Acta odont scand 15, Supp 22 (1957)
- Gasser, F.:* Amalgam in Klinik und Forschung. Schweiz Mschr Zahnheilk 82, 62 (1972)
- Kramer, F.:* Lehrbuch der Elektroakupunktur. Haug, Heidelberg 1977
- Rost, A.:* Amalgamschäden. Zahnärztl Praxis 27, 475 (1976)
- Strassburg, M., Schübel, F.:* Generalisierte allergische Reaktion durch Silberamalgamfüllungen. Dtsch Zahnärztl Z 22, 3 (1967)
- Witzel, A.:* Das Füllen der Zähne mit Amalgam. Berlinische Verl-Anst, Berlin 1899

## **Gewichtung der angesprochenen Probleme aus wissenschaftlicher und standespolitischer Sicht**

**San.-Rat Dr. R. Kees, Kaiserslautern**

Vorsitzender des Zahnärztlichen Arzneimittelausschusses BDZ/KZBV

Als der Zahnärztliche Arzneimittelausschuß von BDZ/KZBV beschloß, auf Vorschlag von Herrn Professor Dr. Dr. G. Knolle ein Symposium „Zur Frage der Nebenwirkungen bei der Versorgung kariöser Zähne mit Amalgam“ mit der Unterstützung des Forschungsinstituts für die zahnärztliche Versorgung durchzuführen, war uns natürlich bewußt, daß eine Fülle von Detailfragen zur Sprache kommen würde. Bei der Diskussion der Einzelprobleme mußte zwangsläufig die Einordnung des eigentlichen Themas oft vernachlässigt werden. Die Standespolitiker, vor allem aber die Kollegen, die wir zu vertreten haben, die tagtäglich Amalgam verarbeiten, würden durch unsere heutige Diskussion, die in Detailfragen zum Teil sehr kontrovers geführt werden mußte, verunsichert. Neben der unentbehrlichen Beschäftigung mit wissenschaftlichen Einzelaspekten sollen und müssen wir die essentiellen Fragen im Auge haben.

Ich möchte mich in meinen Ausführungen auf die Gewichtung der angesprochenen Probleme beschränken, bewußt nicht aus wissenschaftlicher, sondern betont aus standespolitischer Sicht. Ich verrate wohl kein Geheimnis, daß unser Berufsstand einer harten und oft ungerechtfertigten Kritik ausgesetzt ist. Auf die Gründe, die zu dieser Kritik führten, möchte ich jetzt nicht näher eingehen, muß aber nachdrücklich betonen, daß wir auch wegen der Verwendung des Amalgams als Füllungsmaterial in die „Schußlinie“ geraten sind. Ich wage sogar zu behaupten, daß durch den Verbraucherschutzbund, gestützt auf lange zurückliegende, durch nichts bewiesene wissenschaftliche Aussagen eine bewußte Verunsicherung unserer Patienten erfolgen sollte. Diese Behauptung wird dadurch untermauert, daß eben dieser Verbraucherschutzbund einer Gegendarstellung weder der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) noch anderer Autoren bislang ein Wort gewidmet hat, sondern undiskutiert bei seiner Meinung bleibt bzw. sie im Raume stehen läßt.

Nicht nur die Patienten werden durch die Diskussion um das Amalgam in der Öffentlichkeit verunsichert, auch unsere Kollegen werden damit befaßt, wenn Patienten kategorisch die Entfernung aller Amalgam-Füllungen verlangen und uns in praxi im Augenblick außer Gold kein anderes Füllungsmaterial zur Verfügung steht.

Erkennen wir den Ernst der Lage; erinnern wir uns, daß das Dimethylaminophenazon – lange klinisch bewährt und vielfältig therapeutisch angewendet – durch den § 5 des Arzneimittelgesetzes vom Bundesgesundheitsamt in Berlin aus dem Handel gezogen wurde. Dies geschah so kurzfristig, daß die Kollegenschaft, vor allem die Arztkollegen, erst aus der Presse von dieser gesetzlichen Maßnahme erfahren haben. So schnell hat man damals auf angebliche schädigende Nebenwirkungen des Pyramidons reagiert. Lassen Sie mich Ihnen vor Augen führen, es könnte –

und ich sage es im Konjunktiv – es könnte dasselbe bei Amalgam geschehen, wenn wir seine Unschädlichkeit nicht einwandfrei nachzuweisen in der Lage sind. Dabei wären, und dies möchte ich klar zum Ausdruck bringen, mit dem Gutachten von Herrn Professor Riethe, Tübingen, 1981, und der letzten uns vorliegenden Arbeit von Herrn Professor Kröncke, Erlangen (Münchner Medizinische Wochenschrift 22/1981), nach meiner Ansicht alle Verunsicherungen zu beseitigen. Hier möchte ich den letzten Absatz zitieren: „Die Anwendung von Amalgam in der menschlichen Mundhöhle führt also nicht zur Erhöhung der nahrungsbedingt normalen Hg-Konzentration im Blut und im Urin. Den Amalgam-Füllungen wegen ihres Quecksilbergehaltes gesundheitsschädigende Wirkungen nachzusagen, entbehrt damit jeder wissenschaftlich überprüfbarer Grundlage.“ Der Umgang unserer Kollegen und ihres Personals in den Praxen mit dem Amalgam beweist ebenfalls eindeutig, daß eine Schädigung – wenn überhaupt – in einem so geringen Maße auftritt, daß es arbeitsmedizinisch nicht riskant eingestuft wird.

Meine eigene gezielte Umfrage im Kollegenkreis ergab keinen Anhalt für eine Schädigung. Das Quecksilber in den Amalgam-Füllungen spielt toxikologisch gegenüber dem in der Nahrung enthaltenen Quecksilber überhaupt keine Rolle. Wenn man in diesem Zusammenhang die Ausführungen von Professor Klaschka, Berlin, heranzieht, daß die Menschen häufig mit viel größeren Mengen von Hg, das z. B. in Feuerwerkskörpern enthalten ist, in Berührung kommen, ohne daß der Gesetzgeber diese verbieten würde, kann man die geringen Mengen von Quecksilber in den Amalgamfüllungen vergessen. Die Fortschritte in der Technik – Professor Riethe sprach es ausführlich an – z. B. das Non-Gamma-2-Amalgam, lassen die Gefahren noch geringer erscheinen. Voraussetzung ist dabei eine exakte Verarbeitung des Amalgams, die lege artis gelegte Füllung und letztlich ihre unbedingt notwendige Politur.

Elektrochemisch sind ebenfalls keine Schädigungen zu erwarten. Ströme fließen im menschlichen Körper, eine seit Jahrzehnten bekannte Tatsache. Diese Ströme und das Spannungsgefälle besonders in der Mundhöhle wurden und werden gemessen. Die Meßwerte sind so gering, daß sie keine Rolle spielen.

Zu den Allergien und allergologischen Reaktionen führt Professor Riethe in seinem Gutachten aus: „Ein Prozent der Bürger der Bundesrepublik Deutschland sind Allergiker, und 1800 Allergene sind bisher bekannt.“ Wenn man den Stellenwert des Quecksilbers und des Amalgams als Ganzes betrachtet, muß man feststellen, daß die Allergie auf eine Amalgam-Füllung oder Quecksilber als unerheblich bezeichnet werden kann. Auch hierzu erfolgte eine persönliche Umfrage bei 110 Kollegen. Alle befragten Kollegen gaben mir die Antwort, daß ihnen bei ihren Patienten keine Quecksilberallergien bekannt geworden seien.

Die Elektroakupunktur nach Voll beschäftigt unsere Kollegen schon lange. Heilpraktiker und auch einige Arztkollegen überweisen uns Patienten mit der Forderung, aufgrund von Hautmeßwerten alle vorhandenen Amalgam-Füllungen zu entfernen. Es war für mich aufschlußreich, daß auch der Physiker, Herr Lukas, sich die Zusammenhänge zwischen Hautmeßwerten und Amalgam-Füllungen nur schwer vorstellen könne.

Wie Professor Herrmann, Berlin, in seinem Vortrag ausführte, sind wir vermehrt mit Patienten konfrontiert, die sich einer Elektroakupunktur unterzogen haben, und die Entfernung der Amalgam-Füllungen verlangen. Die Zahnärzte sollen nun

gegenüber den Krankenkassen bestätigen, daß die Applikation einer Goldgußfüllung unumgänglich sei. Standespolitisch müssen wir alles tun, und auch Schwierigkeiten in Kauf nehmen, um diese Patienten vom Gegenteil zu überzeugen.

Lassen Sie mich zum Schluß noch hinzufügen, auch die Krankenkassen sind verunsichert, was das Amalgam betrifft, und suchen nach Auswegen. So wurde bei manchen Krankenkassenverbänden erwogen, die Amalgame durch Gußfüllungen zu ersetzen. Ich brauche aus standespolitischer Sicht nicht zu betonen, welche ungeheuren zusätzlichen Kosten entstehen und das System der zahnärztlichen Versorgung in Gefahr bringen würden. Ein solcher Umdenkungsprozeß bei unseren Vertragspartnern müßte sich auf den zahnärztlichen Berufsstand sehr negativ auswirken. Als Fazit des Symposions bleibt daher festzustellen, daß im Seitenzahnbereich aus wissenschaftlicher und standespolitischer Sicht die heute gebräuchlichen hochwertigen Amalgame bei sachgemäßer Verarbeitung das Füllungsmaterial der Wahl sind.

## **Teil 2**

# **Amalgam – Aussagen von Medizin und Zahnmedizin**

**Referate, Stellungnahmen und Diskussionen**

**auf der Grundlage des gleichnamigen Symposiums  
am 12. März 1984 in Köln**



## Begrüßung

### **Dr. B. Tiemann**

Hauptgeschäftsführer der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung, Köln

Ich möchte Sie einleitend sehr herzlich im Namen des Vorstandes des Forschungsinstitutes für die zahnärztliche Versorgung, das heute gemeinsam mit dem Zahnärztlichen Arzneimittelausschuß von BDZ und KZBV als Veranstalter dieses Symposiums auftritt, begrüßen.

Ich darf Ihnen zugleich auch die Grüße des Vorsitzenden und des Vorstandes der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung übermitteln und freue mich besonders, daß nun schon zum dritten Mal diese beiden Institutionen, nämlich FZV und Arzneimittelausschuß, ein gemeinsames Symposium zu Fragen zahnärztlicher Werkstoffkunde ausrichten.

Gestatten Sie mir, ohne jeden unserer Gäste heute einzeln begrüßen zu können – obwohl ich es gerne täte –, zumindest unsere ausländischen Gäste hier persönlich willkommen zu heißen. Ich darf Ihnen vorab in diesem Zusammenhang auch die Grüße des Präsidenten der Fédération Dentaire Internationale, Herrn Dr. Jardiné, ausrichten, der diesem Symposium viel Erfolg wünscht.

Als Vertreter der Bundesfachgruppe für Mund-, Zahn- und Kieferheilkunde der Österreichischen Ärztekammer möchte ich Herrn Dr. Bantleon sehr herzlich begrüßen, der inzwischen schon zu den „ständigen Besuchern“ unserer Symposien gehört, und ich freue mich, daß er auch heute wieder den Weg zu uns gefunden hat. Das gleiche gilt, und nicht minder herzlich, für Herrn Dr. Roche, den Vizepräsidenten der luxemburgischen Zahnärzte.

Ich darf weiterhin Herrn Prof. Kulmer aus Innsbruck und Herrn Dr. Stich aus Wien begrüßen, die ebenfalls als Gäste unter uns weilen.

Durch die Publikationen unserer Tagungsberichte im außerdeutschen Bereich meine ich, dürfte dafür Sorge getragen sein, daß die Ergebnisse dieser Tagung auch international bekannt und umgesetzt werden, so daß wir hier die Fragen, die heute zur Beratung stehen, nicht nur im nationalen Rahmen ansprechen. Die Wissenschaft kennt bekanntlich keine Grenzen, und ich glaube, daß die Ergebnisse dieser Tagung auch über Deutschlands Grenzen hinaus für die Zahnärzte der verschiedenen Länder von Interesse sein könnten.

Ich freue mich ferner, daß die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in Person ihres Vizepräsidenten, Herrn Dr. Gümpel, vertreten ist. Es war ja immer schon unser Bestreben, Fragen der zahnärztlichen Versorgung sowohl aus wissenschaftlicher Sicht als auch vom berufspolitischen Standpunkt her aufzugreifen. Es ist mir daher auch ein ganz besonderes Vergnügen – wenn ich das

so sagen darf – drei „alte Kämpen“ des zahnärztlichen Berufsstandes hier besonders namentlich zu erwähnen und zu begrüßen: Einmal unseren sehr verehrten Herrn Professor Dr. C-H. Fischer, Herrn Dr. Marezky, den langjährigen Hauptschriftleiter der Zahnärztlichen Mitteilungen, und schließlich den Ihnen nicht minder bekannten Herrn Dr. Franke, den langjährigen Abteilungsleiter von BDZ und KZBV. Ich meine, daß jeder der drei Genannten an seinem Ort ein Stück deutsche zahnärztliche Berufsgeschichte und Wissenschaftsgeschichte mitgeschrieben hat, so daß es sich vielleicht ganz gut fügt, daß Sie heute hier in diesem Rahmen anwesend sind.

Ganz allgemein möchte ich alle Referenten und Diskussionsteilnehmer begrüßen. Hier vor allem Herrn Prof. Dr. Tschoepe vom Bundesgesundheitsamt, der mit seinem Erscheinen das Interesse des Bundesgesundheitsamtes an dieser Veranstaltung dokumentiert, sowie Herrn Dr. Kimbel von der Arzneimittelkommission der Deutschen Ärzteschaft.

Die wissenschaftliche Leitung der Tagung liegt wiederum – nach bewährtem Muster – in den Händen von Herrn Professor Knolle vom Zahnärztlichen Arzneimittel-ausschuß BDZ/KZBV, der sich in der Moderation mit Herrn Professor Kröncke und Herrn Dr. Kees abwechseln wird.

Nachdem vor nun fast drei Jahren ein erstes Symposium zur Frage der Nebenwirkungen bei der Versorgung kariöser Zähne mit Amalgam durchgeführt wurde, sollen jetzt die Aussagen von Medizin und Zahnmedizin zusammengefaßt und aktualisiert werden, um diesen Problembereich noch einmal umfassend zu beleuchten.

Als Fazit der letzten Veranstaltung wurde festgestellt, daß – ich zitiere – „im Seitenzahnbereich aus wissenschaftlicher und standespolitischer Sicht die heute gebräuchlichen hochwertigen Amalgame bei sachgemäßer Verarbeitung das Füllungsmaterial der Wahl sind“. Wir stehen, glaube ich, insofern in Übereinstimmung der zahnärztlichen Berufsvertretungen, nach wie vor zu diesem Urteil. Wir wollen jedoch bei diesem Symposium auch die Argumente der Kritiker zum Zuge kommen lassen; denn wir sind der Auffassung, daß durch den Austausch gerade von gegenteiligen Positionen am besten der Wahrheit und dem Erkenntnisfortschritt gedient wird.

Es freut mich natürlich besonders, daß wir mit Herrn Prof. Schiele, Erlangen, und Herrn Prof. Knappwost, Hamburg, zwei Referenten hier haben, die uns erstmals Ergebnisse ihrer Untersuchungen, die mit finanzieller Unterstützung des Forschungsinstituts durchgeführt wurden, vorstellen werden. Das Thema der Studie von Herrn Prof. Schiele lautet: „Zum Quecksilbergehalt von Gehirn und Nieren in Abhängigkeit von Zahl und Zustand der Amalgamfüllungen“, und die Untersuchung von Herrn Professor Knappwost befaßt sich mit der durch lokale und nicht-lokale Elemente bewirkten Quecksilberdampfabgabe aus Dentalamalgam.

Wie im ersten Symposium auch, sollen die wesentlichen Problembereiche: Toxikologie von Quecksilber, elektro-chemisches Verhalten von Metallen und allergologische Reaktionen noch einmal sorgfältig analysiert und diskutiert werden. Dabei geht es über die bloße Beschreibung hinaus vor allem um eine adäquate Nutzen-Risiko-Analyse bei der Versorgung kariöser Zähne mit Amalgam, wie im Untertitel des Symposiums bereits ausgeführt wurde.

Beim ersten Symposium stand ja bekanntlich das Gutachten von Herrn Prof. Dr. Dr. Riethe im Mittelpunkt, das auch heute noch, wie ich meine, nichts von seiner Relevanz eingebüßt hat; dieses Gutachten stand lange Zeit im Vordergrund der Diskussion. Im heutigen Symposium sollten diese Aussagen aktualisiert und möglicherweise durch weitere Aspekte ergänzt werden.<sup>1)</sup>

Als zusätzliches Element wollen wir in die Diskussion den Aspekt psychosomatischer Untersuchungen der mit Amalgamfüllungen in Verbindung gebrachten Beschwerden einbringen – ein Feld, das wir mit Herrn Prof. Müller-Fahlbusch wohl eindrucksvoll besetzt haben.

Die abschließende Quantifizierung der Nutzen-Risiko-Analyse soll insbesondere dazu dienen, das Problem Amalgam sowohl wissenschaftlich zu beurteilen als auch die immer noch bestehenden Unsicherheiten in der Öffentlichkeit gegenüber diesem Problemkomplex zu beseitigen. Sie alle haben die Pressemeldungen der vergangenen Tage zur Kenntnis genommen, in denen das Problem Amalgam in einem etwas unerfreulichen Zusammenhang wieder in die Diskussion gebracht wurde. So ist es eine zwar nicht vorhersehbare, aber vielleicht letztlich doch willkommene Koinzidenz der Ereignisse, daß die Terminplanung des heutigen Symposiums mit diesen Verunsicherungen in der Öffentlichkeit zusammenfällt, und sicher auch für die Öffentlichkeit ein Ertrag aus diesen Diskussionen zu erwarten ist.

Wir wünschen uns, daß die heutige Tagung einen Beitrag dazu leisten kann, der Amalgamfrage emotionslos aus den verschiedenen Blickwinkeln heraus wissenschaftlich zu begegnen und diese differenziert zu beurteilenden und in der wissenschaftlichen Diskussion seit langem eingehend diskutierten Fragen nicht einer wie auch immer gearteten öffentlichen Aufgeregtheit zu überlassen.

In diesem Sinne darf ich den heutigen Beratungen guten Erfolg wünschen.

---

<sup>1)</sup> Das aktualisierte Amalgam-Gutachten (1985) von Prof. Dr. Dr. P. Riethe, Tübingen, wird in Teil 3 dieses Bandes wiedergegeben.

# Wissenschaftliche Einführung

**Prof. Dr. Dr. G. Knolle, Offenbach**  
Zahnarzt und Facharzt für Mund- und Kieferkrankheiten  
Mitglied des Zahnärztlichen Arzneimittelausschusses (BDZ/KZBV)

Die heutige Veranstaltung stellt die Fortsetzung des am 25. Mai 1981 in Köln abgehaltenen Symposiums dar, das sich mit der Frage der Nebenwirkungen bei der Versorgung kariöser Zähne mit Amalgam befaßte. Es handelt sich also um die Fortsetzung der Nutzen-Risiko-Abschätzung.

Vor Beginn jeder ärztlichen Therapie stellt sich der behandelnde Arzt die Frage, welche Behandlung nach dem Stand des medizinischen Wissens für seinen Patienten bei geringstmöglicher Beeinträchtigung den größtmöglichen Erfolg verspricht. Die Zahnheilkunde begreift die Kariestherapie nicht als eine Arzneimitteltherapie, sondern als eine Versorgung des kariösen Defektes mit einem Dauerverband, der definierte werkstoffkundliche Eigenschaften haben und keine pharmakologische Wirkung ausüben soll. Die Einstufung von Füllungsmaterialien durch die leitenden Medizinalbeamten veranlaßte jedoch seinerzeit den Zahnärztlichen Arzneimittelausschuß, unter dem Arzneimittelgesetz 1976 den zentralen Behandlungsstoff der konservierenden Zahnheilkunde einer erneuten kritischen Prüfung zu unterziehen. § 4/13 besagt: Nebenwirkungen sind die beim bestimmungsgemäßen Gebrauch eines Arzneimittels auftretenden unerwünschten Begleiterscheinungen. Diese Fakten liegen Ihnen im ersten Teil zusammengefaßt vor. Nach dem AMG 1976 müßten Nebenwirkungen bei Arzneimitteln bereits im Rahmen der klinischen Prüfung vor Zulassung eines Präparates abgeklärt sein. Aus diesen Sachverständigengutachten sollten Nebenwirkungen und Häufigkeiten der Nebenwirkungen hervorgehen, die weiterhin in der Packungsbeilage darzustellen wären.

Nun handelt es sich beim Amalgam um ein sogenanntes Alt-Arzneimittel, für das das Gesetz eine Aufbereitung im Sinne von Monographien vorsieht. Das Bundesgesundheitsamt hat sich in der Aufbereitungskommission B 9 deshalb auch mehrfach mit den konventionellen Amalgamen befaßt, und hierzu liegt ein Monographie-Entwurf von Herrn Professor Rehberg vor, der im Auftrag der B-9-Kommission erstellt wurde.

(Anmerkung der wissenschaftlichen Redaktion: Die Monographie „Amalgame, gamma 2-haltig (Teil I)“ wurde inzwischen verabschiedet; die Verabschiedung der Monographie „Amalgame, gamma 2-frei (Teil II)“ steht kurz bevor – Stand: April 1988 –.)

Die Dokumentation des ersten Symposiums wurde, wie bereits von Herrn Tiemann ausgeführt, interessiert aufgenommen, stieß jedoch auch auf heftigen Widerstand bei den Amalgam-Kritikern. Ich bin deshalb heute froh, daß wir Gelegenheit haben, drei kompetente Vertreter als Referenten bei uns zu haben, die eine andere Nutzen-Risiko-Abschätzung für das Amalgam vortragen werden, als dies 1981 geschah, die also in ihrer ärztlichen Verantwortung die Risiken, die mit einer Be-

handlung verbunden sein können, so gravierend beurteilen, daß sie von der Verwendung von Amalgam als Füllungsmaterial abraten. Ich begrüße es ausdrücklich, daß diese Aussprache mündlich im Rahmen eines Symposiums stattfinden kann, und nicht über irgendwelche Medien geführt werden muß.

Die Karies ist das zentrale therapeutische Thema der Zahnheilkunde; Häufigkeit und Ausmaß der Karies sind präventiven und mundhygienischen Maßnahmen zugänglich.

Hierüber soll nicht diskutiert werden, sondern ausschließlich über die Nebenwirkungen bei der Versorgung des kariösen Defektes im Seitenzahnbereich mit Amalgam, wobei neben den konventionellen Amalgamen auf Grund der neueren Entwicklung nun auch die Non-Gamma-2-Amalgame ausführlich zu besprechen wären.

In unserer zahnärztlichen Bemühung um die bestmögliche Behandlung unserer Patienten sind wir uns wohl alle einig, daß wir die Verwendung von Amalgam aufgeben werden, wenn uns ein gleichwertiges oder besseres Material z. B. in Form von Kunststoff oder Keramik vorliegen würde. Dieses ist zur Zeit aber nach meinem Wissen noch nicht zu erkennen.

Ich darf als ersten Herrn Kramer bitten, zu uns zu sprechen.

#### **Anmerkung der wissenschaftlichen Redaktion**

**Die folgenden Beiträge wurden durch Tonband aufgezeichnet, den Verfassern zur Überarbeitung gegeben und in korrigierter Form hier veröffentlicht.**

# Schäden durch Amalgam – Argumente der Kritiker

**Dr. med. dent. F. Kramer**  
Zahnarzt, Nürnberg

Zunächst einmal möchte ich mich ganz herzlich dafür bedanken, daß ich als Praktiker in diesem erlauchten Kreis das Wort zum Thema Amalgam ergreifen darf.

Seit über 50 Jahren wird über den Nutzen und über die Störwirkung von Amalgam diskutiert. Es war daher meines Erachtens ein nützliches Unterfangen, 1981 durch ein Symposium hier in Köln die Amalgam-Probleme abzuklären. Viele Details wurden von Wissenschaftlern in hochinteressanten Versuchen bearbeitet und vorgelesen. Es wurde dabei das Quecksilber in den Vordergrund gestellt und vor allem der Resorptionsweg von Quecksilber über den Magen-Darm-Trakt und seine Ausscheidung über die Nieren intensiv besprochen.

Es wurde meines Erachtens jedoch nicht genügend beachtet, daß bis zu 20% des Quecksilbers auch über den Dickdarm (und über die Lunge) ausgeschieden werden können. Es wurde meines Erachtens weiter nicht genügend beachtet, daß das Quecksilber in erheblicher Menge auch im Körper abgelagert werden kann, wie wir seit der Salvarsan-Therapie-Ära wissen. Es wurde 1981 im ganzen Symposium auch nicht bewiesen, daß Quecksilber, ein hochtoxisches Metall, gerade in der Verarbeitung als Silberamalgam, wie wir Zahnärzte es in den Mund einbringen – nun unschädlich sein soll, obwohl das Silberamalgam keine sonderlich stabile Legierung darstellt. Es wurde 1981 auch nicht genügend herausgestellt, daß das Silberamalgam ja nicht nur aus Quecksilber besteht, sondern aus Silber, Zinn, Zink und anderen Komponenten, und daß diese Metalle ja auch eine Reaktion im Organismus hervorrufen können, wie die Homöopathie zeigt, worauf Herr Thomsen noch eingehen wird.

Schließlich blieb unberücksichtigt, daß ja nicht allein das Silberamalgam von uns Zahnärzten in den Mund hineinkomponiert wird, sondern daß es noch eine Vielzahl anderer Metalle gibt, die mit dem Amalgam gemeinsam in die Mundhöhle eingebracht werden, wie Gold, Chrom-Kobalt usw.

## **Metalle im Biotop Mundhöhle**

Sie dürfen also das Amalgam keineswegs allein berücksichtigen, wenn Sie nicht Gefahr laufen wollen, zu Fehlschlüssen zu kommen. Ich möchte in diesem Zusammenhang auf eine Arbeit von Prof. Eichner, Berlin, aufmerksam machen, die erst kürzlich erschienen ist. In dieser hat er an 500 Patienten festgestellt, daß nur 10% unserer Patienten eine einzige Legierung, also 90% der Patienten zumindest zwei verschiedene Legierungen im Mund haben, und daß unter diesen sogar 40% sind mit vier bis sechs verschiedenen Legierungen. Dabei ist zu beachten, daß die reduzierten Legierungen, wie sie heute vielfach verwendet werden, zwischen vier und sechs verschiedene Legierungselemente und die hochgoldkarätigen sogar bis zu

neun verschiedene Legierungselemente enthalten. Das sind alles keine Aussagen von mir, sondern wohlgermerkt Aussagen von Prof. Eichner, Berlin. Ähnliche Angaben enthält auch eine Arbeit von Kollmansperger und Heltmaier, die ja ebenfalls in Berlin tätig sind.

Man darf also meines Erachtens in diesem Symposium das besonders interessierende Silberamalgam nicht isoliert betrachten! Man muß es mit den verschiedenen Metallen zusammen sehen und alle befinden sich gemeinsam im Biotop der Mundhöhle, die wir stets in toto betrachten müssen.

Wenn wir trotzdem nur ein spezielles Detail herausuchen und vergessen, daß alles zusammengehört, werden wir immer zu Fehlschlüssen kommen! Die Mundhöhle beinhaltet nun einmal ein komplexes Geschehen. Sie greift in die Regulationsmechanismen des ganzen Körpers aktiv hinein, wird aber auch von ihnen neural, vasal und humoral mit gesteuert und mit beeinflusst – und das geht nicht an den Legierungen vorbei, die wir in den Mund einbringen.

Ein weiteres möchte ich feststellen. Der Speichel spielt in der Mundhöhle eine ganz gewichtige Rolle. Er enthält viele Fermente, die unsere Verdauung bzw. die Resorption unserer Nahrung vorbereiten. Dabei dürfen wir nicht vergessen, daß der Speichel sauer reagiert. Nach Prof. Vincent, Paris, beträgt bei einem gesunden Jugendlichen sein pH-Wert etwa 6,5. Und wenn der Speichel sauer ist, dann ist er ein Elektrolyt, mit dem verschiedene Metalle, die wir zahnärztlich in den Mund hineinkomponieren, eine Mundbatterie bilden, die mit berücksichtigt werden muß.

Daß eine Mundbatterie die Speichelfunktionen stört, ist für mich kein Zweifel, denn ich bitte zu bedenken, daß in einem gesunden Gebiß überhaupt keine Metalle vorhanden sind. In einem gesunden Gebiß können also die Probleme, die aus dem Amalgam resultieren, gar nicht vorhanden sein! Amalgamprobleme gibt es also nur in einem kranken Gebiß, wo der Biotop Mundhöhle bereits gestört ist, sonst wäre es ja gar nicht zu Erkrankungen wie Karies und Parodontose gekommen.

#### **Die Mundbatterie**

Wenn man nun über (Amalgam-)Schäden durch Strombildung diskutieren will, dann haben Sie ganz recht, daß man Messungen machen muß. Wir haben diese in der Praxis seit langem durchgeführt und andere Kollegen auch. Es gab bisher verschiedene Messungen, die man durchführte, um einen Einblick zu erhalten. Einige Kollegen verwendeten Spannungsmeßgeräte, andere Strommeßgeräte, wieder andere Geräte, mit denen man Spannung und Strom messen kann. Aber, meine sehr verehrten Kollegen, wenn man das macht, kommt man in Schwierigkeiten, denn wir haben durch Vergleichuntersuchungen festgestellt, daß die Innenwiderstände der verschiedenen bisher verwendeten Meßgeräte sehr unterschiedlich sind. Sie gehen von 1000 Ohm bis 10 Kiloohm. Wenn wir aber so kleine Ströme (wie im Mund) messen, können wir diese unterschiedlichen Innenwiderstände nicht unberücksichtigt lassen, zumindest aber können wir die Meßergebnisse, die verschiedene Kollegen mit derart verschiedenen Instrumenten gemacht haben, nicht miteinander vergleichen.

Das hat den Physiker Dr. Peesel aus Braunschweig veranlaßt, in meiner Praxis mit Ingenieuren vom Siemens-Forschungsinstitut in Erlangen Mundbatterie-Untersuchungen zu machen, mit einem sehr hochempfindlichen Oszilloskop.

Damit haben wir uns überhaupt einmal hineingetastet in die Stromverhältnisse im Mund. Die dabei erzielten Ergebnisse wurden in einer Arbeit veröffentlicht. Sie ist 1977 erschienen in der „Zahnärztlichen Praxis“ mit der Überschrift „Potential-, Strom- und Energiemessungen im Mund“. Ich kann hierauf nicht näher eingehen, weil Gefahr bestünde, daß ich meine Zeit überschreite. So will ich mich auf einen wesentlichen Punkt beschränken.

Man kann nämlich mit Strom- und Spannungsmessungen allein keinen Überblick bekommen, ob eine Mundbatterie schädlich ist oder nicht, wenn der Zeitfaktor unberücksichtigt bleibt.

Abbildung 1 aus der Schrift von Peesel und mir mit dem Titel „Amalgam, Mundbatterien und das Grundsystem“ gibt dafür ein Beispiel und zeigt, daß die Spannung

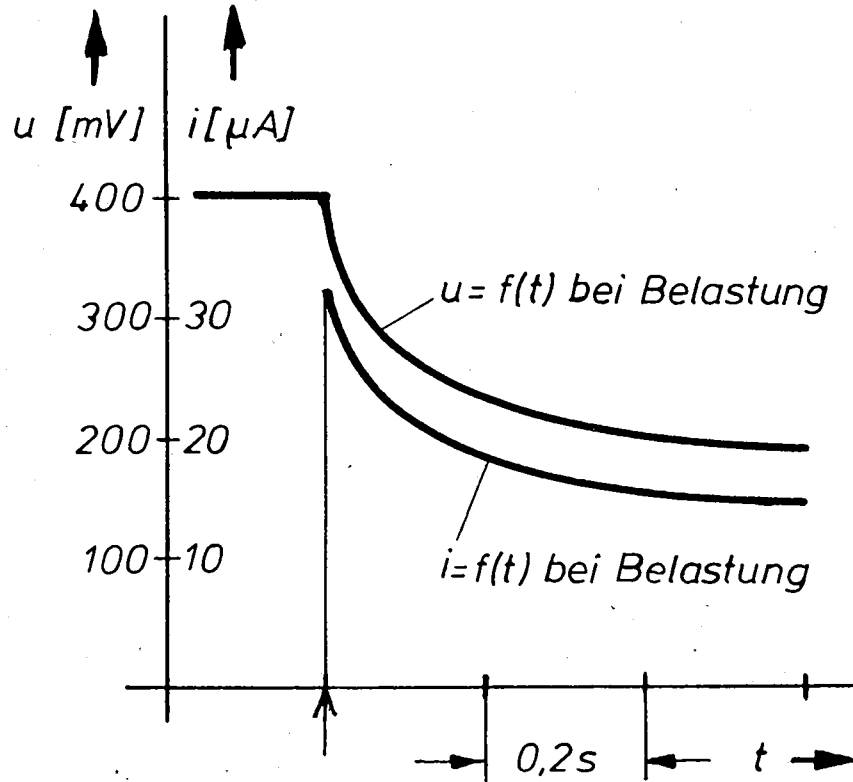


Abbildung 1: Pat. G. Ve., Brschw., 40 J., ♂ untersucht 18. März 1977.

„Batteriepole“: Amalgamfüllung 48 gegen Amalgamfüllung 47

$u_{\max} = 400$  mV

$\Delta u = 210$  mV

$u_{\min} = 190$  mV

Differenz ist Spannungsabfall bei Belastung mit  $R_b = 10$  K $\Omega$

$i_{\max} = 32,5$   $\mu$ A ist erste Stromspitze bei Belastung mit 10 K $\Omega$

$i_{\min} = 14$   $\mu$ A dauernd.

In Abb. 1 handelt es sich um eine starke Mundbatterie mit hohem Dauerstromanteil von ca. 14  $\mu$ A bei einer Belastung der Batterie mit 10 K $\Omega$ . Man erkennt sehr deutlich, daß  $u$ ,  $i$  und Energie  $W$  eine Funktion der Zeit sind. Eine statische Messung hätte bei diesem Patienten keine nennenswerte Aussagekraft.

u nicht konstant, sondern stark zeitabhängig ist. Auch der Strom  $i$  ist bei Belastung nicht konstant und stark zeitabhängig.

Da man mit den bisherigen im Handel befindlichen Zeigerinstrumenten aber nur die Anfangswerte von Spannung und Strom messen kann, bleibt nichts anderes übrig, als die Energie einer jeden Mundbatterie zu bestimmen.

### Mundbatterie-Meßgerät

In der Praxis ist das möglich mit dem Mundbatterie-Meßgerät EM 202 (Abb.).

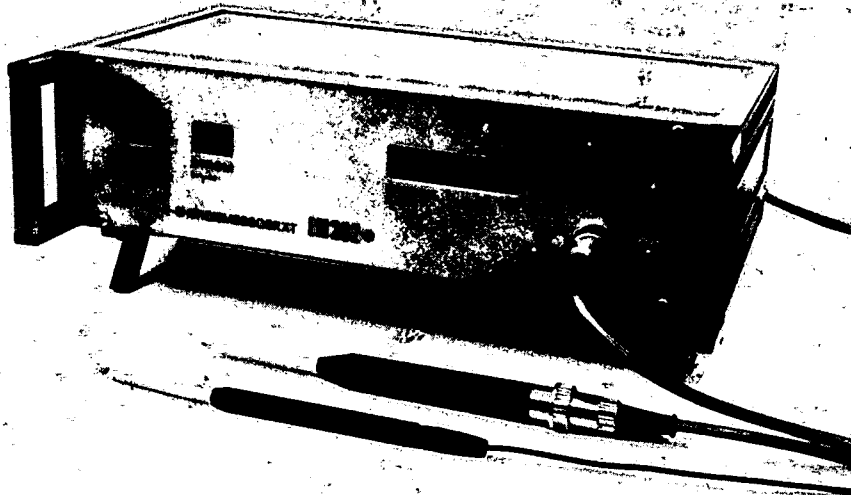


Abbildung 2: FfB-Oral-Energiemeßgerät Em 202 der Forschungsgemeinschaft für Biophysik Ostendstr. 161, 8500 Nürnberg 30

Unterschiedliche Metalle in einer Mundhöhle führen zu Potentialdifferenzen und ergeben damit entsprechend den individuellen Nebenbedingungen die Grundlage für elektrische Ströme in der Mundhöhle.

Bisher wurden zur Beurteilung der Mundbatterie ermittelt:

- entweder die Strombildung in Mikroampere ( $\mu\text{A}$ ) mit Hilfe eines Strommessers
- oder die Potentialdifferenz in Millivolt (mV) mit Hilfe eines Spannungsmessers.

Bei der Festlegung des Stroms ging man stets davon aus, daß bei der Strommessung zwischen verschiedenen Metallarbeiten echte Kurzschlußströme gemessen würden. Eingehende Untersuchungen haben jedoch gezeigt, daß man bei der Verwendung marktüblicher Meßgeräte nicht den Kurzschlußstrom mißt, da der Innenwiderstand der bisherigen Strommeßgeräte auch nicht angenähert gleich null ist, sondern zwischen 2 bis 10 Kiloohm schwankt. Da zudem die Ströme bei Belastung **zeitlich** nicht konstant sind, hat die Trägheit der verschiedenen verwendeten Zeigerinstrumente eine Auswirkung auf das Meßergebnis, so daß die Meßwerte bisher am Markt erhältlicher Meßgeräte in keiner Weise vergleichbar sind.

Die bisherigen Meßgeräte geben also die Stromverhältnisse in der Mundhöhle nicht richtig wieder.

Auch sei festgestellt, daß Strom und Spannung, die mit den bisherigen Meßgeräten gemessen wurden, für sich allein zur Beurteilung einer Mundbatterie nicht aussagefähig genug sind, weil sie sich zeitlich verändern.

Ausgehend von diesen Erkenntnissen wurde das FfB-Oralmesßgerät von der *Forschungsgemeinschaft für Biophysik (-FfB-)* entwickelt. Mit diesem neuartigen Gerät lassen sich bei einfacher Bedienung erstmalig **zeitlich veränderliche Meßdaten** einwandfrei ermitteln und erlauben so eine Aussage über die pathologische Effizienz der Mundbatterien.

Das Gerät besitzt außer Anschlüssen für die zwei Meßelektroden folgende Einrichtungen zur Messung und Anzeige.

- a) eine zweistellige Digitalanzeige für die EMK (Elektromotorische Kraft = Leerlaufspannung) in Millivolt ( $\times 10$  mV);
- b) eine zweistellige Digitalanzeige für die Größe des Stroms 0,1 Sekunden nach Zuschalten des Lastwiderstandes in Mikroampere ( $\mu$ A);
- c) eine Schaltung zur Messung der Energieabgabe der Mundbatterie an den Lastwiderstand (10 Kiloohm);

$$\int_0^{1,5 \text{ s}} u \cdot i \cdot dt$$

Dieses Integral wird durch Summierung der Produkte aus Spannung, Strom und Zeitdifferential über einen Zeitraum von 1,5 Sekunden nach Zuschalten des Lastwiderstandes gebildet;

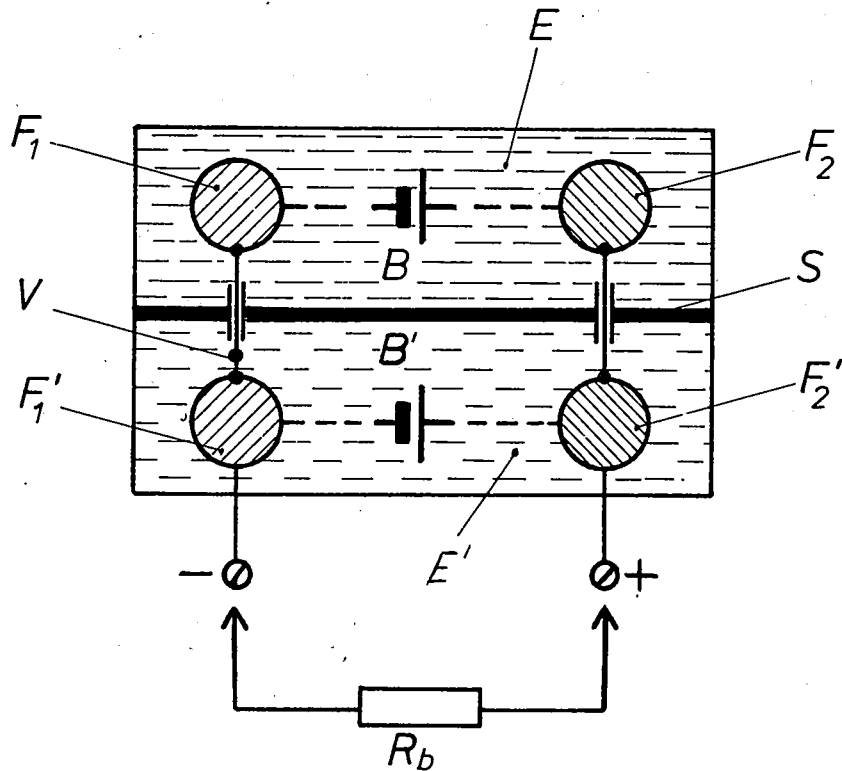
- d) eine 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub>stellige Digital-Anzeige für das so gebildete Energieintegral in Nanowattsekunden (nWs =  $10^{-9}$  Ws).

#### **Grenzwerte der Mundbatteriemessungen**

Was haben nun unsere bisherigen Mundbatterie-Messungen ergeben? Sie haben gezeigt, daß man als Spannung maximal etwa 100 mV tolerieren kann. Als Strom kann man 3  $\mu$ A zulassen und was das wichtigste für uns ist, man kann vielleicht noch 60 Nanowatt-Sekunden tolerieren.

Mit Recht werden Sie fragen: Wie viele unserer Patienten sind betroffen? Dazu hat z. B. Kollege Schwarz aus Tübingen mit unserem Mundbatterie-Meßgerät bei 188 Patienten feststellen können, daß nur 34% Werte unter 100 Nanowattsekunden (nWs) hatten. Von den übrigen Patienten hatten 16% Werte zwischen 100 und 200 nWs; 11% hatten Werte zwischen 200 und 400 nWs; 19% dieser Patienten hatten zwischen 400 und 1000 nWs und 20% hatten gar über 1000 nWs. Das sind Werte, die weit über den von uns noch tolerierbaren Wert von 60 nWs hinausgehen. Man muß sich also, so denken wir, mit der Strommessung im Mund beschäftigen.

Nun, meine sehr verehrten Kolleginnen und Kollegen, bisher haben wir nur über die Strombildung über den Elektrolyten Speichel gesprochen. Wir müssen aber bedenken, daß es bei einer Mundbatterie noch einen ganz anderen Elektrolyten gibt, über den Amalgamfüllungen mit den anderen Metallen im Mund in Verbindung stehen (vergleiche Abb. 3). Und dieser Elektrolyt ist die Gewebsflüssigkeit. Wir haben also einmal eine Speichel-Mundbatterie und dann noch eine Gewebs-



**Abbildung 3:** Ersatzschaltbild einer einfachen Mundbatterie

Es bedeuten:

- B = Batterie mit Speichel als Elektrolyt
- B' = Batterie mit Gewebsflüssigkeit als Elektrolyt
- E = Elektrolyt Speichel
- E' = Elektrolyt Gewebsflüssigkeit
- F<sub>1</sub> und F<sub>2</sub> = Füllungsflächen im Speichelbereich  
= (Metallpole der 1. „Batterie“)
- F<sub>1</sub>' und F<sub>2</sub>' = Füllungsflächen zur Zahnseite  
= (Metallpole der 2. „Batterie“)
- V = Leitungsweg des Stromes über die Körpergewebe  
(Dentin, Pulpa, Alveolarknochen).
- V = Gedachte Verbindung von F<sub>1</sub> zu F<sub>1</sub>' (gilt auch für F<sub>2</sub> und F<sub>2</sub>')
- S = Schleimhaut als Isolierschicht für die Abgrenzung der beiden Batterien bzw.  
der beiden Elektrolyte E und E'

flüssigkeits-Mundbatterie zwischen den verschiedenen Metallen und der Gewebsflüssigkeit im Dentin, Pulpa, Periodontium und Alveolarknochen.

Wir haben darüber schon einmal in Mannheim mit Herrn Lukas und Herrn Peesel diskutiert, sind damals aber nicht weitergekommen. So haben wir das ganze Problem in der bereits erwähnten Schrift „Amalgam, Mundbatterien und das Grundsystem“ zusammengefaßt.

## **Folgen des Ionenflusses im Grundsystem**

Hier sollte ich dazu noch folgendes sagen: Früher bestand vielfach die Meinung, daß dieser Stromfluß sowohl über die Speichelbatterie als auch über die Gewebsflüssigkeits-Batterie ein Elektronenfluß sei. Das ist aber gar nicht der Fall, sondern es handelt sich um einen Ionenfluß. Und dieser Ionenfluß entsteht insbesondere, wenn unedle Metalle, also ganz besonders, wenn Amalgame beteiligt sind. Und wenn man dann bedenkt, daß im Silberamalgam außer Quecksilber auch noch Silber, Zinn und Kupfer und ggf. Zink zur Verfügung stehen als Leitmetalle, so dürfen wir uns nicht wundern, daß auch deren Schwermetallionen mit über die Gewebsflüssigkeits-Batterie in den Alveolarknochen und in die Pulpa und damit generell in den Körper hineingelangen. Das ist ein wesentlicher Faktor, den Sie bitte mit berücksichtigen müssen, denn Sie sollten wissen, daß die Gewebszellen von Pulpa, Dentin, Periodontium und Alveolarknochen nicht direkt von den Nerven gesteuert, auch nicht direkt über die arteriellen Systeme versorgt, auch nicht direkt über die Venen und über die Lymphgefäße entsorgt werden, sondern daß dieses nur über das Grundsystem erfolgt. Und das ist im Symposium 1981 überhaupt nicht berücksichtigt worden.

## **Das Grundsystem nach Pischinger**

Dieses Grundsystem ist seit vielen Jahren erforscht worden von Prof. Pischinger in Wien mit seinen Schülern. Sie waren bzw. sind genauso Schulmediziner, wie wir alle es sind.

Prof. Pischinger hat seine Arbeiten über das Grundsystem schon vor vielen Jahren veröffentlicht. Man beachtet sie aber nicht.

Das Grundsystem würde ein eigenes Referat erfordern. Wenn Sie sich aber über das Grundgewebe und über seine funktionelle Bedeutung näher informieren lassen wollen, dann steht Ihnen hier in diesem Saal Frau Dr. Draczynski zur Verfügung. Sie war eine langjährige Mitarbeiterin von Prof. Pischinger. Sie kann Ihnen die wesentlichen Funktionen des Grundsystems deutlich machen. Und wenn das aus irgendeinem Grunde nicht möglich sein sollte, was ich sehr bedauern würde, dann empfehle ich Ihnen das Buch von Prof. Pischinger mit dem Titel „Das System der Grundregulation“. In diesem Buch sind die Grundlagen genau dargestellt und erfaßt worden. Es gibt inzwischen noch viele andere Schriften über das Grundsystem, z. B. von Prof. Kellner, Wien, oder von Primarius Perger, Wien.

## **Ionenfluß im Grundsystem**

Dieses Grundsystem also gilt es, bei allen Betrachtungen, die Sie über Amalgam anstellen, mit zu berücksichtigen, sonst reden wir aneinander vorbei und werden uns nicht einig werden können – zu Lasten unserer Patienten. Nur soviel möchte ich von meiner Seite zum Grundsystem sagen: Wenn eine Mundbatterie nicht nur über den Speichel als Elektrolyt, sondern auch über die Gewebsflüssigkeiten zustandekommt, dann wird dieses Grundsystem, was alle Körperzellen, nicht nur im Zahn-Kiefer-Gebiet, sondern im gesamten Organismus, humoral, hormonal versorgt und entsorgt, bzw. neural steuert – durch den Ionenfluß, der ja auch durch das Grundgewebe fließt, irritiert. Und wenn dieser Ionenfluß permanent Tag und Nacht fließen kann, dann muß es zu einer Belastung dieses Grundgewebes durch die Schwermetalle kommen, die aus dem Amalgam durch den Ionenfluß in den

Körper hineintransportiert werden. Und wenn das lange Zeit geht, dann kommt es zu Funktionsstörungen des Grundsystems. Dann kommt es zu Störungen, die wir besonders bei all den vielen chronisch Kranken feststellen können und die heute das Gros unserer Patienten ausmachen. In der Schulmedizin werden wir heute mit den akuten Krankheiten relativ leicht fertig, dank vieler Möglichkeiten, die die Schulmedizin uns an die Hand gegeben hat. Aber bei den chronischen Erkrankungen – das müssen wir nun leider konstatieren – kommen wir alle nicht in genügendem Umfang zum Ziele; und eine der Ursachen dafür ist meines Erachtens darin zu suchen, daß wir das Grundsystem nicht genügend beachten, daß wir die vielfältigen Streßbelastungen, die vielfältigen Intoxikationen und vor allem die Blockaden des Grundsystems nicht in unseren Blickwinkel mit einbeziehen.

Dabei müssen wir auch den gravierenden Einfluß des Amalgams in Verbindung mit der Strombildung im Mund berücksichtigen!

Wollen wir im Gegenzug die Strombildung im Mund so gering wie möglich halten, müssen wir hochkarätige Edelmetallegierungen nehmen und diese im Einstückguß verarbeiten ohne jede Lötstelle, dann haben wir die geringste Strombildung im Mund.

Sie steigt aber gravierend an, wenn bei der Strombildung im Mund unedle Metalle und hier insbesondere Amalgame mitbeteiligt sind. Strombildung im Mund finden wir aber nicht nur zwischen edlen und unedlen Metallen, wie z. B. Gold und Amalgam, sondern auch zwischen Amalgamfüllungen untereinander; und wurde das Amalgam nicht lege artis verarbeitet, kann die Strombildung im Mund leicht über 1000 nWs hinausgehen.

Wenn es Sie interessiert, ich habe ein Strommeßgerät mitgebracht, wie es die Forschungsgemeinschaft für Biophysik entwickelt und auf den Markt gebracht hat, zu einem, wie ich glaube, erträglichen Preis. Es steht heute schon in der konservierenden Abteilung der Universitätszahnklinik Zürich. Damit wird man unsere Forschungsergebnisse, wenn ich sie so bescheiden nennen darf, überprüfen.

Sie sehen, wir haben uns auch an die Universitäten gewandt und eine Zusammenarbeit angestrebt. Wir sind also nicht aus Prinzip „Amalgam-Kritiker“. Wir sind bemüht um eine Zusammenarbeit mit der Schulmedizin. Wir suchen nicht den Konflikt, den man uns von mancher Seite so gerne unterstellen möchte. Wir wollen aber auf Grund unserer Praxiserfahrungen auf die Schäden des Amalgams hinweisen.

Das, meine sehr verehrten Kolleginnen und Kollegen, soll in diesem Symposium, wo wir ja aufeinander zukommen wollen, ausdrücklich betont werden.

Wir wollen einen Beitrag zu dem ganzen Problem leisten und nicht nur Kritik üben. Daher haben Dr. Peesel, Dr. Türk und ich gemeinsam das Mundbatteriemeßgerät entwickelt. Es wurde von der Forschungsgemeinschaft für Biophysik (FfB) auf den Markt gebracht. Mit dem Mundbatterie-Meßgerät EM 202 (vergleiche Abb. 2) können Sie die Spannung und den Strom messen und über eine Zeit von 1,5 Sek. die Energie errechnen.

Mit Hilfe dieses Gerätes können wir heute prüfen, wie hoch die Energie einer Mundbatterie ist als Maß ihrer Schädlichkeit für den Organismus. Wenn die Ener-

gewerte über die Norm von 60 nWs hinausgehen, sind wir veranlaßt, die unedlen Metalle, welche an der hohen Strombildung beteiligt sind, zu eliminieren. Dazu gehört – in den meisten Fällen – das Amalgam!

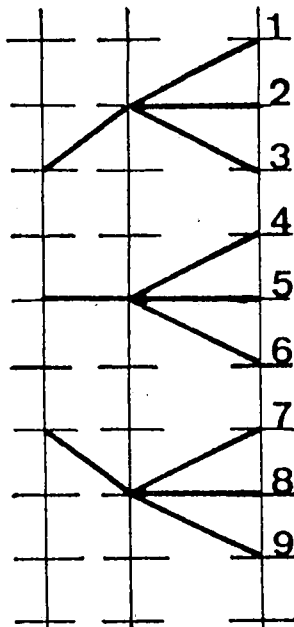
Lassen Sie mich bitte zusammenfassen:

1. Das Silberamalgam besteht nicht nur aus Quecksilber.
2. Das Amalgam muß man in Kombination mit den anderen Metallen im Mund sehen.
3. Das Amalgam ist sehr oft an zu hoher Strombildung im Mund beteiligt.
4. Die Größe der Störwirkung des Amalgams kann man messen und gut beurteilen, wenn man die Energie der Mundbatterie in Nanowattsekunden bestimmt.
5. Bei Strombildung im Mund dürfen wir nicht nur an einen Elektronenfluß, sondern müssen auch an den Ionenfluß denken. Dieser Ionenfluß geht durch das Grundsystem von Pischinger, welches die gesamten Regulationen im Organismus steuert, beeinflusst, alle Zellen im Körper versorgt und entsorgt.
6. Das Grundsystem von Pischinger wird gestört, wenn die Amalgamkomponenten, insbesondere das Quecksilber, durch die Mundbatterie in das weiche Bindegewebe hineinkommen.

Auf Wunsch von Herrn Prof. Dr. Knolle noch eine Beantwortung folgender Fragen:

**1. Frage: Sind Kompromisse möglich?**

Wenn der Gesichtspunkt einer Prophylaxe unberücksichtigt bleibt, ist ein Kompromiß in der Amalgam-Anwendung denkbar, solange die Körper-Abwehr intakt ist. Einen Anhalt dafür gibt z. B. der Leukozyten-Test oder die Serum-Jodometrie (Abb. 4) nach Pischinger mit seinen 9 Reaktionsformen nach Prof. Kellner, Wien.



**Abbildung 4:** Reaktionsformen beim Reaktivierungstest in der Serumredoxreaktion (Serumjodometrie nach Pischinger) – s. auch S. 158

Dabei würden die Reaktionsformen 1 bis 4 ggf. einen Kompromiß zulassen, nicht jedoch die Formen 5–9, welche auf eine Reaktionsstarre bzw. auf eine Abwehrschwäche schließen lassen, welche man in der Regel bei chronisch kranken Patienten findet.

## **2. Frage: Gibt es %-Zahlen über Amalgam-Sanierungserfolge?**

Eine Amalgam-Sanierung steht in meiner Praxis in der Regel (leider) erst bei chronisch kranken Patienten zur Debatte, wenn diese überwiesen werden, weil die konventionelle Therapie versagt hat. Bei diesen Patienten findet man meistens vielfältige Belastungen u. a. durch Herde im Kopfbereich (und im Körperbereich), und keinesfalls selten Amalgambelastungen. Unter diesen Belastungen eine Differenzierung zu treffen, erscheint wenig sinnvoll, denn bei chronisch kranken Patienten muß es unser Ziel sein, alle erkennbaren Belastungen zu beseitigen oder wenigstens abzubauen, um das Grundgewebe zu entlasten und bestmöglich wieder funktionstüchtig zu machen.

Inwieweit das individuell (noch) gelingt, bestimmt Grad und Umfang eines Therapieerfolges, was sich in Prozentzahlen nicht erfassen läßt.

## **3. Frage: Läßt sich Amalgam ersetzen?**

Wenn eine Nutzen-Risiko-Analyse im Vordergrund kassenwirtschaftlicher Betrachtungen steht, dann hat das Amalgam seinen Platz für die Versorgung kariöser Zähne im Seitenzahnggebiet.

Wenn jedoch das ärztliche *nil nocere* Priorität hat, gilt es, nach Ersatzmöglichkeiten für Amalgam Ausschau zu halten. Unsere Messungen zeigen, daß Gold im Einstückguß für Inlays und Kronen der beste „Ersatz“ für Amalgam ist. Der Einwand, daß Gold zu teuer wäre, kann nicht hingenommen werden, denn für Alkohol, Tabak und Vergnügungen aller Art werden ganz andere Beträge ausgegeben als für zahnärztlich verarbeitetes Gold. Dieses Gold dient der Gesundheit, welche sonst ja stets als höchstes Gut gepriesen wird.

Goldreduzierte oder goldfreie Legierungen sind als Amalgamersatz für Füllungen im Seitenzahnggebiet noch nicht erprobt. Im Frontzahnggebiet scheidet Amalgam als Füllungsmaterial schon aus kosmetischen Gründen aus. Zemente sind für Füllungen im Seitenzahnggebiet nur temporär verwendbar, da zu weich.

Durch die neuen Kunststoffe läßt sich Amalgam im Seitenzahnbereich ersetzen, wenn die Erhaltung der Kauebene (durch Abrieb) nicht gefährdet wird. Am besten entgeht man allen Amalgamproblemen durch intensive Prophylaxe. Sie ist billig und schmerzlos, erfordert jedoch eine lange Erziehungsarbeit. Eine ausgewogene Ernährung und sorgfältige Zahnpflege sind die Grundpfeiler dieser Prophylaxe.

## **Zusammenfassung**

Bei den bisherigen schulmedizinischen Untersuchungen über Amalgam standen Vergleiche zwischen Quecksilber(Hg)-Belastungen durch Amalgamfüllungen und Quecksilberbelastungen durch Nahrungsmittel im Vordergrund. Hierbei wurde übersehen, daß Amalgam wohl zu 50 Gewichtsteilen aus Quecksilber besteht, aber zu 50% ebenso auch aus anderen unedlen Metallen wie Silber, Zinn, Zink usw.

Bei den schulmedizinischen Untersuchungen wurde nur der Hg-Transport über den Speichel und den Magen-Darm-Trakt in den Organismus berücksichtigt, nicht jedoch, daß sowohl das Hg als auch alle anderen Metall-Komponenten aus den Amalgamfüllungen über den Ionenfluß von Mundbatterien in das Grundsystem nach A. Pischinger gelangen. Dort stören sie nachhaltig die Grundregulationen und damit auf vielfältige Weise die Gesundheit des Patienten.

Nur, weil das Grundsystem bisher unbehandelt blieb, konnte die Schulmedizin durch ihre einseitigen Untersuchungen zu dem (Fehl-)Schluß gelangen, daß Amalgam als Füllungsmaterial unschädlich ist.

Man bekommt die Amalgamprobleme nicht mit Speichel-, Blut- und Urin-Untersuchungen in den Griff, vielmehr muß man die Störeinflüsse auf das Grundsystem abklären und das gelingt nur durch Regulations-Teste.

**Fazit:**

Amalgam stört durch seine Schwermetalle, welche durch Strombildung als Ionen in das Grundsystem gelangen.

Solange Amalgam nicht vollwertig zu ersetzen ist, sollte seine Anwendung zumindest bestmöglich reduziert werden. Gut läßt sich Amalgam in den meisten Fällen durch das Edelmetall Gold ersetzen. Am besten läßt sich Amalgam vermeiden durch eine rechtzeitig einsetzende Prophylaxe zur Gesunderhaltung des Gebisses, d. h. also durch Karies- und Parodontose-Prophylaxe, die aber nicht greift, solange die Werbung der Genußmittel- und Zuckerindustrie so aktiv und die Mitarbeit der Patienten zu lasch ist.

Es ist daher auch ein Kosten-Nutzen-Vergleich für Amalgam fehl am Platze und durch einen Nutzen-Schaden-Vergleich zu ersetzen. Auf gar keinen Fall dürfen jedoch die Störfaktoren des Amalgams verharmlost werden, wie Regulations-Teste mittels Decoder und EAP und wie Mundbatteriemessungen zeigen.

### **Literatur**

*Dieck, W.:* Über den Stand der Frage: „Quecksilber-Intoxikation durch Amalgam-Füllungen“, Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 19, 833–856 (1927)

*Fleischmann, P.:* „Zur Frage der Gefährlichkeit kleinster Quecksilbermengen“, Deutsche Medizinische Wochenzeitschrift, Jahrgang 54 (1928)

*Kellner, G.:* „Regulationspathologie, Mechanismus und praktische Bedeutung“, in „Die Heilkunst“, Mai 1978

Gutachter-Referenten des Symposiums „Zur Frage der Nebenwirkungen bei der Versorgung kariöser Zähne mit Amalgam“, Köln, 25. Mai 1981: *Knolle, G., Tiemann, B., Ohnesorge, F. K., Schiele, R., Kröncke, A., Lukas, D., Marxkors, R., Klaschka, F., Herrmann, D., Kees, R.*, vgl. Teil 1 des vorliegenden Bandes

*Kramer, F., Peesel, H.:* „Potential-, Strom- und Energiemessungen im Mund“, Zahnärztliche Praxis, 14, 332–335 (1977)

*Lukas, D.:* „Strom- und Spannungsmessungen an extrahierten Zähnen mit Metallfüllungen“, Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift 31, 196–198 (1976)

*Lukas, D., Dreher, H.-J.:* „Ströme und Spannungen in der menschlichen Mundhöhle“, „Die Quintessenz“ 11, 147–151 (1977)

*Lukas, D.:* „Elektrische Strommessungen und Erkrankungen der menschlichen Mundschleimhaut“, „Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift“ 36, 144–147 (1981)

*Marxkors, R.:* „Elektrochemische Vorgänge an metallischen Fremdstoffen in der Mundhöhle“, „Das Deutsche Zahnärzteblatt“ XIX. Jahrgang 8, 228–236; 9, 260–273; 12, 358–363; 13, 393–402; 14, 419–424.

*Peesel, H., Kramer, F.:* „Amalgam, Mundbatterien und das Grundsystem“, Pfeiffer-Verlag, Hersbruck

*Perger, F.:* „Das Grundsystem nach Pischinger“, in „Physikalische Medizin und Rehabilitation“, Juni 1979

*Pischinger, A.:* „Das System der Grundregulation“, Karl F. Haug-Verlag, Heidelberg, 1975

*Riethe, P.:* Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Tübingen

*Stock, A.:* „Die Gefährlichkeit des Quecksilbers und der Amalgam-Zahnfüllungen“, Zeitschrift für angewandte Chemie, 16. Juni 1928

**Dr. med. dent. J. Thomsen**  
Zahnarzt, Hamburg

Auch ich möchte mich zunächst einmal bei Ihnen sehr herzlich bedanken, daß ich als Vertreter der Praktiker in diesem Kreise zu Wort kommen darf.

Mein Thema lautet: **Das Amalgamproblem aus der Sicht der Elektroakupunktur.**

Ärzte und Zahnärzte aus der freien Praxis erleben immer wieder, daß bei einer nicht unerheblichen Zahl von Patienten Krankheitssymptome verschwinden, nachdem Amalgamfüllungen entfernt worden sind. Bei einigen Patienten treten diese Erfolge erst auf, wenn eine zusätzliche Entgiftungsbehandlung mittels biologischer Medikamente durchgeführt wird. Diese wiederholten Beobachtungen kongruieren nicht mit den Lehrmeinungen der Hochschulmedizin. So ist es verständlich und legal, wenn der Praktiker sich nach anderen Methoden umsieht, um dort einen theoretischen Unterbau für seine Beobachtungen zu erhalten und neuere diagnostische Möglichkeiten kennenzulernen.

So möchte ich versuchen, das Amalgamproblem von einer Seite zu beleuchten, die in der konventionellen Zahnheilkunde weniger bekannt, ich möchte auch sagen, weniger beliebt ist.

### **I Homöopathisches Arzneimittelbild**

In der Homöopathie wird über die Arzneimittelprüfung experimentell die Wirkung eines Stoffes auf Menschen geprüft. Diese Prüfungen werden auf freiwilliger Basis von Menschen an sich selbst vorgenommen.

Alle von verschiedenen Prüfern für einen Stoff erzielten Prüfergebnisse fließen zusammen und ergeben in ihrer Gesamtheit eine Übersicht über die am Menschen möglichen Beeinflussungen. So sind auch die Metalle, die wir Zahnärzte als Werkstoffe verwenden, im Laufe vieler Jahrzehnte wiederholt einer derartigen Prüfung unterzogen worden. An zwei Beispielen will ich dies demonstrieren.

Die nun folgenden Angaben bezüglich Quecksilber und Silber sind entnommen aus: Zimmermann, „Homöopathische Arzneitherapie“.

#### **Mercurius solubilis:**

Wirkungsrichtung: RES, Haut, Schleimhäute, lymphatisches System, zentrales NS mit psychischem Erethismus = hochgradige Nervosität oder Reizbarkeit.

#### **Leitsymptome:**

Profuse Schweiß, die keine Besserung, sondern manchmal Verschlimmerung bringen. Übler Geruch des gesamten Körpers, oberflächliche Ulzerationen, Hautjucken, besonders bei Bettwärme, Tenesmen im Enddarmbereich.

#### **Wirkung auf:**

Psyche, zentrales NS, Atmungsorgane, Verdauungsorgane, Urogenitalorgane, Bewegungsorgane, Haut, Affinität zu den SH-Gruppen des Eiweißmoleküls, somit auch im Blut, also ubiquitär. Lymphatisches System.

Nun darf man – genau wie Herr Kramer sagte – nicht den Fehler begehen, das Amalgamproblem ausschließlich auf die Quecksilberkomponente zu reduzieren. So möchte ich einige Stichworte zur Wirkungsrichtung von Silber angeben.

**Argentum metallicum:**

**Wirkungsrichtung:**

1. Vegetatives, peripheres und zentrales NS zunächst in Form einer Erregung, später in Form einer Lähmung.  
Neurotropie des Mittelbildes.
2. Schleimhäute (bevorzugt Magen-Darm-Trakt) durch vegetativ-zentralnervöse Steuerung.
3. Drüsensysteme (bevorzugt Niere).

**Leitsymptome:**

Schwäche, Schwindel, Ohrensausen, Schleimhautulzerationen.

**Wirkung auf:**

Psyche, zentrales NS, Herz und Kreislauf, Atmungsorgane, Verdauungsorgane, Urogenitalorgane.

Die Zusammenfassung aller im Experiment und durch Beobachtung gewonnenen Symptome wird bezeichnet als das Arzneimittelbild des untersuchten Stoffes.

Die Arzneimittelbilder der anderen Bestandteile des Amalgams, also im wesentlichen Kupfer, Zink, Zinn, sollen hier aus Zeitgründen nicht besprochen werden. Es kommt mir in diesem Vortrag auf ein gewisses Grundverständnis an.

Die überprüfte Wirkungsrichtung der Metalle erstreckt sich über den gesamten Körper und reicht bis in psychische Bereiche hinein. Ihre gedankliche Bewältigung und Einordnung in unser medizinisches Denken erfordert eine fachübergreifende Einstellung von Ärzten und Zahnärzten.

Innerhalb des Amalgams kommt es zur Überlagerung der Wirkungsbilder der Komponenten. Daraus kann eine Fülle klinischer Symptome resultieren, die man in ihrer Gesamtheit vereinfachend als Unverträglichkeitserscheinungen zusammenfassen kann. Eine Liste dieser Symptome möchte ich um der Straffung des Vortrages wegen nicht besprechen, sondern auf einen Fehler hinweisen. Es besteht die Gefahr, aufgrund der Vielzahl der heute bekannten durch Amalgam bedingten Unverträglichkeitserscheinungen das Amalgam als Hauptstörfaktor anzusehen und es für eine Vielzahl von Krankheiten allein verantwortlich zu machen. Und der Trugschluß daraus wäre, wenn man das Amalgam entfernt, müßten gleich so und soviel Krankheiten verschwinden. Das ist nicht der Fall. Das wäre viel zu unkritisch gedacht. Der menschliche Körper ist relativ arm an Ausdrucksmöglichkeiten, um auf alle Noxen spezifisch zu reagieren. Alle hier aufgezählten Symptome können auch verschiedene andere Ursachen haben.

Worauf es mir jetzt ankommt, ist folgendes. Die Frage, die ein biologisch denkender Arzt oder Zahnarzt sich zu stellen hat, muß lauten: Kann bei chronischen, therapieresistenten Krankheiten – das sagte auch Herr Kramer – neben anderen Ursachen auch das Amalgam eine Rolle spielen? Und zwar erstens als ätiologischer Faktor, zweitens als auslösendes Moment oder drittens als Therapiebremse? Das ist eine ganz andere Fragestellung. Und Sie sehen daraus, daß wir hier als Kritiker

des Amalgams keine Gegner sein müssen. Sondern wir müssen das Amalgam unter anderen Aspekten beurteilen. Ob nun die Schädigung des Organismus durch Amalgam stattfindet oder nicht, hängt ab von der individuellen Belastungsfähigkeit des Menschen oder exakter ausgedrückt von der Regulationsfähigkeit des Vegetativen Grundsystems nach Pischinger.

## **II Die Summationswirkung**

Das Prinzip der Summationswirkung wurde von Prof. Hermann Druckrey Anfang der 50er Jahre aufgeklärt. Eine Dosis des Giftes T erzeugt ein Krankheitsbild, z. B. Krebs.

Die Dosis 1/100 T erzeugt keinen Krebs.

Das Gift T wird vom Körper restlos ausgeschieden. 100 Einzeldosen zu je 1/100 T über einen längeren Zeitraum verabfolgt, ergeben rein rechnerisch die Summe T. Obwohl alle Einzeldosen ausgeschieden sind, entsteht Krebs.

Schlußfolgerung: Jede Einzeldosis hinterläßt eine irreversible Schädigung, alle Einzeldosen summieren sich verlustlos, bis der krankheitsauslösende Schwellenwert erreicht ist. Im Prinzip kann diese Situation in der Mundhöhle vorliegen, wenn von einer Metallegierung oder einem Metallgemenge infolge Strombildung Ionen ausgehen.

Für uns als biologisch denkende Zahnärzte ist wichtig: Die Tagesdosis eines Giftes kann so gering sein, daß sie als unbedeutend erachtet wird im Bereiche der grobmateriellen Untersuchungsmethoden. Unabhängig von der Frage, ob die Ionen vom Körper ausgeschieden werden oder nicht, ist davon auszugehen, daß im Laufe von Wochen und Monaten oder Jahren eine Summationswirkung entsteht.

Es ist allgemein bekannt, daß wir heute einer Vielzahl von Umweltgiften ausgesetzt sind, von denen einige zu Innenweltgiften werden. Alle diese Gifte belasten das Vegetative Grundsystem und schränken dessen Regulationsfähigkeit immer mehr ein. Die Toxizität des Amalgams oder seiner Komponenten sollte gesehen werden innerhalb der gesamttoxischen Situation. Es sind demnach folgende Fragen zu beantworten:

- a) Belastet das Amalgam oder eine seiner Komponenten die Regulationsfähigkeit des Vegetativen Grundsystems?
- b) Belasten noch andere Toxine das Vegetative Grundsystem?
- c) Welche weiteren Faktoren sind am Krankheitsbild ursächlich beteiligt?

## **III Homöopathische Konstitutionstypen**

Nicht alle Menschen reagieren gleichermaßen auf alle Metalle. Metalle können nämlich je nach vegetativer Ausgangslage einen verbessernden oder verschlechternden Einfluß ausüben. Um hier zu einem tieferen Verständnis vorzudringen, benötigen wir neben den toxikologischen Wirkungsbildern der Metalle noch die Kenntnis der homöopathischen Konstitutionstypen.

Hat ein Mensch aufgrund seiner körperlichen, psychischen und geistigen Veranlagung eine besondere Affinität zu einem Metall, kann er durch dieses Metall entwe-

der stark gestört werden, oder er erfährt unter besonderen Umständen einen überwältigenden Heilerfolg.

Es ist allein eine Frage der Dosis, ob ein Stoff hemmend oder fördernd auf ein biologisches System wirkt.

Diese Erkenntnis des Paracelsus findet in der Arndt-Schulzschenschen-Regel von der Umkehrwirkung ihre Bestätigung: „Kleine Reize fördern, große hemmen, größte lähmen“. (Rudolf Arndt, Psychiater in Greifswald, 1835–1900. Hugo Schulz, Pharmakologe in Greifswald 1853–1932).

Ob ein Reiz groß oder klein ist, hängt ab von der vegetativen Ausgangslage und der Regulationsfähigkeit des Vegetativen Grundsystems. Eine experimentelle Bestätigung dieses Umkehrreffektes bei sehr hohen Verdünnungen geht aus dem Ergebnis des von Prof. Dr. med. H. W. Hauss und Mitarbeitern publizierten Kortisonversuches hervor.

Die folgenden Zeilen sind zitiert aus „Ordinatio Antihomotoxica et Materia Medica“, von Dr. Reckeweg.

„Bei dem Einbau von <sup>35</sup>S-Sulfat in die Mukopolysaccharide des Bindegewebes zeigt sich unter dem Einfluß von Kortison ein charakteristischer Umkehrreffekt. Bis zur Dezimale 7 erfolgt eine mehr oder weniger stark in Erscheinung tretende Bremsung des Einbaus, d. h. der Bindegewebsfunktion, während von der D 8 an aufwärts ein zunehmender, bei Dezimale 9 noch stärker in Erscheinung tretender Umkehrreffekt deutlich wird.

Dabei entspricht die Verdünnung der D 9 einer Verdünnung von 1 Liter auf 1 Milliarde Liter bzw. eine Million Kubikmeter Wasser, d. h. einem See der Größe eines Quadratkilometers (1000 mal 1000 Meter) von 1 Meter Tiefe, in den 1 Liter des zu verdünnenden Stoffes geschüttet wurde. Mit diesem experimentellen Beweis des Umkehrreffektes (Arndt-Schulz) dürften die Einwände gegen die Wirkung homöopathischer – auch höherer – Verdünnungen weitgehend entkräftet sein.“

In Abhängigkeit vom homöopathischen Konstitutionstyp können Impulse, die ihrer geringen Größenordnung wegen von der konventionellen Medizin als nicht relevant betrachtet wurden oder noch werden, Regulationsvorgänge im menschlichen Organismus beeinflussen. Im positiven Sinne wird hiervon Gebrauch gemacht bei der Anwendung homöopathischer Arzneien. Im negativen Sinne – als Dysregulation, als Hemmung, als Blockade – kann dies der Fall sein bei einem metallischen Störfaktor in der Mundhöhle.

Ob dies der Fall ist, ist von Mensch zu Mensch verschieden. Durch die bisherigen Ausführungen sollte gezeigt werden:

1. Das Problem der Metallunverträglichkeit und insbesondere der Unverträglichkeit gegenüber Amalgam und seinen Komponenten sollte gesehen werden im Rahmen einer gesamttoxischen Situation.
2. Die Unverträglichkeit gegenüber Amalgam ist abhängig von der Regulationsfähigkeit des Vegetativen Grundsystems.
3. Die Unverträglichkeit gegenüber Amalgam und seinen Komponenten ist von Mensch zu Mensch verschieden.

#### IV Regulationsdiagnostik

Aus den bisherigen Ausführungen wird die Forderung nach einer diagnostischen Methode abgeleitet, mit der es möglich ist, einen Einblick in das Regulationsverhalten des Vegetativen Grundsystems zu gewinnen sowie Fehlsteuerungen im Bereich der bioenergetischen Ebene zu erkennen.

Hierfür sind geeignet die modernen bioelektrischen Methoden wie Elektroakupunktur, BFD, Vegatest sowie die Thermoregulationsdiagnostik.

In meiner Praxis wende ich die Elektroakupunktur nach Voll (EAV) an. Über die anderen Methoden kann ich aus eigener Erfahrung nicht berichten.

Die EAV ist eine Methode zur Diagnostik und Therapie und ist abzugrenzen gegenüber der elektrischen Stimulierung von gesetzten Nadeln zur Akupunkturanalgesie.

Die Basis der EAV ist das energetische Denken. Die Basis des Meßvorganges ist das Vorhandensein von bioelektrischer Energie im Körper.

Jedes Organ, jeder Organabschnitt, jedes Gewebssystem, jedes Funktionssystem ist auf der Haut durch einen oder mehrere Akupunkturpunkte repräsentiert. In der EAV sprechen wir von Meßpunkten.

Alle Steuerströme im Organismus haben eine sehr geringe Spannung und eine sehr geringe Stromstärke. Das ist bei der Konstruktion des Meßgerätes zur Durchführung der EAV berücksichtigt worden. Im Meßgerät wird über einen aufladbaren Akku ein Gleichstrom produziert mit folgenden technischen Daten:

Spannung des Meßstromes: 135–2070 mV, im Mittel 900 mV. Stromstärke des Meßstromes: 11,25–5,5  $\mu$ A, im Mittel ca. 9  $\mu$ A.

Ein gesunder Körper hat im allgemeinen einen Widerstand von 95  $\Omega$ .

Der Meßvorgang findet statt in einem Widerstandsbereich von 0–600 K $\Omega$ .

Dabei entspricht die Skalenanzeige 100 einem Widerstand von 0  $\Omega$ .

Die angegebenen technischen Daten gelten für das Dermatron, das in der EAV übliche Meßgerät. Andere Verfahren verwenden andere Geräte mit anderen technischen Daten.

Die zu testende Person erhält eine zylinderförmige Elektrode, die mit dem Gerät verbunden ist, in die Hand. Über eine Punktelektrode wird der Meßstrom auf den Meßpunkt appliziert und damit der Stromkreis geschlossen. Die Meßpunkte sind zum Teil identisch mit den Punkten der Akupunktur, zum Teil sind sie von Dr. Voll neu gefunden und in ihrer Zuordnung zu bestimmten Organen und Funktionssystemen erkannt worden.

Die Antwort des Körpers auf den eingebrachten Reiz, nämlich den Meßstrom, der sich in einer physiologischen Größenordnung bewegt, wird gemessen und auf der Skala des Meßgerätes sichtbar gemacht. Es wird also nicht der Hautwiderstand gemessen, sondern das Reaktionsverhalten des Organismus in dem jeweiligen gemessenen Punkt. Dieses Reaktionsverhalten auf der bioenergetischen Ebene ist von Meßpunkt zu Meßpunkt verschieden.

Die Meßwerte und Zeigerkriterien erlauben eine erste Aussage. Eine weitaus differenziertere Aussage ist möglich über den Medikamententest.

Hierzu ist folgende Erläuterung vorwegzuschicken: Jede Materie, jeder Stoff hat eine bestimmte Eigenschwingung. Feinste Schwingungen können durch Glas hindurchgehen, jedoch nicht durch Quarzglas. Aufgrund der Größenordnung, in der sich diese Wirkungen abspielen, ließen sich bisher keine direkten Beweise für den Wirkungsvorgang erbringen. Es gibt aber eine Vielzahl von indirekten Beweisen, die den Charakter dieser Wirkung als elektromagnetische Schwingung ausweisen. Der Physiker Dr. Popp spricht von der Biophotonenemission, die er sichtbar und meßbar gemacht hat. Der Physiker Prof. Mehlhardt konnte nachweisen, daß die Biophotonenemission denselben Gesetzen unterliegt, wie sie aus der Optik bekannt sind (Spiegelversuch von Mehlhardt).

Beim diagnostischen Medikamententest werden bestimmte Testampullen reversibel austauschbar in den Meßkreis eingebracht. Die elektromagnetischen Schwingungen der in den Testampullen enthaltenen Lösungen wirken auf die Testperson. Deren Reaktionsverhalten auf der bioenergetischen Ebene wird wiederum gemessen. Daraus können Rückschlüsse gezogen werden. Als Testampullen werden verwendet homöopathische Aufbereitungen folgender Grundstoffe:

Silber-Amalgam  
Kupfer-Amalgam  
Non-Gamma-2-Amalgam  
Argentum metallicum  
Cadmium metallicum  
Cuprum metallicum  
Mercurius solubilis  
Stannum metallicum  
Zincum metallicum

Somit wird beim EAV-Test das Amalgamproblem nicht allein auf die Quecksilberkomponente reduziert, sondern es werden außer dem Gesamtpräparat „Amalgam“ alle Bestandteile in ihrer Wirksamkeit überprüft.

#### **V Der Begriff: Belastung**

Die in den Abschnitten I, II und III erwähnten Erkenntnisse und Untersuchungen fließen als Vorinformation in den Testvorgang mit hinein. So kann gesagt werden, ob die Regulationsfähigkeit des Vegetativen Grundsystems durch Amalgam oder eine seiner Komponenten belastet wird. Über die Messung spezieller Meßpunkte kann eine Aussage gemacht werden, ob die mit diesen Punkten korrespondierenden Organe oder Funktionssysteme durch Amalgam oder dessen Komponenten belastet sind oder nicht.

Das Ergebnis des diagnostischen Medikamententestes gilt nur für den jeweils getesteten Patienten. Es gestattet eine Aussage, ob dieser gerade eben getestete Patient durch Amalgam oder dessen Komponenten belastet wird oder nicht.

Besonders gilt dies für Patienten mit chronisch therapieresistenten Beschwerden. Eine pauschale Disqualifizierung des Amalgams kann man daraus nicht ableiten.

Über den EAV-Test ist es möglich, den Stellenwert des Amalgams als einen von mehreren ätiologischen Faktoren bei einem chronischen Krankheitsgeschehen zu ermitteln.

Die Beherrschung des EAV-Testes zur Verifizierung einer vermuteten Amalgamintoxikation setzt ein interdisziplinäres Denken voraus. Wir Praktiker wissen aus jahrelanger Erfahrung, daß der Medikamententest funktioniert und haben unseren Patienten helfen können. Wir würden uns freuen, wenn Wissenschaftler zur Zusammenarbeit bereit wären, damit weitere Grundlagen für dieses in der Praxis bewährte Verfahren erarbeitet werden.

### **Zusammenfassung**

Im Rahmen der modernen Herd- und Regulationsdiagnostik und -therapie ist es erforderlich, über Methoden zu verfügen, mit denen es möglich ist, einen Einblick in das Regulationsverhalten des Vegetativen Grundsystems zu gewinnen sowie Fehlsteuerungen im Bereich der bioenergetischen Ebene zu erkennen. Der Autor wendet hierfür die Elektroakupunktur nach Voll (EAV) an.

Jedes Organ, jeder Organabschnitt, jedes Funktionssystem ist auf der Haut durch einen oder mehrere Akupunkturpunkte repräsentiert. In der EAV sprechen wir von Meßpunkten. Die Basis der EAV ist das energetische Denken. Die Basis des Meßvorganges ist das Vorhandensein von bioelektrischer Energie im Körper.

Das Regulationsverhalten auf der bioenergetischen Ebene ist von Meßpunkt zu Meßpunkt verschieden. Daraus kann der in der EAV versierte Arzt/Zahnarzt diagnostische Rückschlüsse ziehen auf die Art einer Belastung, deren Stärke und Wirkungsrichtung. Es sind zusätzliche Kenntnisse erforderlich:

Homöopathisches Arzneimittelbild;  
Homöopathische Wirkungsrichtung und Leitsymptome der Komponenten des Amalgams;  
Homöopathische Reaktions- und Konstitutionstypen;  
Das Prinzip der Summationswirkung kleinster Substanzmengen;  
Das Prinzip der Umkehrwirkung;  
Kybernetisches Denken.

Von einer Pauschalierung des Amalgamproblems wird vom Standpunkt der EAV Abstand genommen.

Mit Hilfe des EAV-Testes ist es möglich, eine Schädigung des Organismus durch Amalgam oder eine seiner Komponenten zu verifizieren oder auszuschließen.

Aus der großen Gruppe der Menschen mit chronischen und therapieresistenten Erkrankungen kann der erfahrene Zahnarzt mit Hilfe des EAV-Testes diejenigen Patienten herausfiltern, bei denen das Amalgam als Regulationsblockade wirkt, und sie einer zielgerechten Therapie zuführen.

## Literatur

- Beuchelt, H.:* Konstitutions- und Reaktionstypen in der Medizin mit Berücksichtigung ihrer therapeutischen Auswertbarkeit in Wort und Bild. 6. Aufl., Haug-Verlag, Heidelberg
- Höllischer, E. und Mehlhardt, W.:* Untersuchungen zur Objektivierbarkeit des EAV-Medikamententests durch Messung der Emission von Biophotonen – eine vorläufige Mitteilung. *Ärztzeitschrift für Naturheilverfahren* Heft 6/1981
- Mehlhardt, W.:* Elektrophysikalische Grundkenntnisse der Akupunkturpunkte. *Akupunktur – Theorie und Praxis*, Heft 2/1975, Medizinisch Literarische Verlagsgesellschaft mbH, Uelzen
- Mehlhardt, W. und Schmidt, H. G.:* Statistische Analysen elektrobiologischer Messungen am Beispiel von Hautwiderstandsmessungen an Akupunkturpunkten und Reaktionsstellen nach Croon. *Physikalische Medizin und Rehabilitation* Heft 3/1980
- Popp, F. A.:* Die DNA-Quelle elektromagnetischer Regelung in biologischen Systemen. *Ärztzeitschrift für Naturheilverfahren* Heft 7/1983
- Reckeweg, H. H.:* *Ordinatio Antihomotoxica et Materia Medica*. Biologische Heilmittel Heel GmbH
- Thomsen, J.:* Die Belastung des Organismus durch metallische dentale Werkstoffe. Buchbeitrag zu *Voll, R.:* 25 Jahre Elektroakupunktur nach Voll und Medikamententestung
- Voll, R.:* Topographische Lage der Meßpunkte der Elektroakupunktur, Textband I, Bildbände I und II, Supplementband I. Medizinisch Literarische Verlagsgesellschaft mbH, Uelzen
- Zimmermann, W.:* *Homöopathische Arzneitherapie*. Verlagsbuchhandlung Johannes Sonntag, Regensburg

**Dr. R. Türk**  
Zahnarzt, Bad Pyrmont

Bei der Betrachtung der Ergebnisse des ersten Symposiums 1981 „Zur Frage der Nebenwirkungen bei der Versorgung kariöser Zähne mit Amalgam“ (vgl. Teil 1 dieser Dokumentation) findet man zwar Zusammenhänge zwischen amalgamgefüllten Zähnen und Schadstoffbelastungen der Probanden, es fällt aber auf, daß die Probleme in althergebrachter Weise dargestellt werden.

Es wird versucht, aufgrund von Messungen menschlicher Ausscheidungen **quantitativ** zu bestimmen, welche Mengen von Quecksilber bei Patienten **mit** Amalgambelastung und solchen **ohne** diese Belastung in Lösung gegangen waren und ausgeschieden worden sind. Aus diesen Relationen versucht man, wissenschaftliche Aussagen zu machen.

Nun wissen wir aber, daß Hg besonders toxisch auf die Niere und das ZNS wirkt. Sind also Nieren durch Dauerintoxikation von Hg geschädigt, können die Ausscheidungswerte keine absolute Aussagekraft mehr haben, da das Hg und seine organischen Verbindungen in den Nieren retiniert werden.

Auch die Aussagen der Dermatologen fußen im allgemeinen auf herkömmlichen Erfahrungswerten der Kontaktallergie durch Quecksilber.

In dem ganzen Bericht ist an keiner Stelle die Rede von der Menge der abgegebenen Metallionen aus dem Quecksilber der Amalgamfüllungen in das Paradontium und in seinen bindegewebigen Anteil.

Es fällt auch auf, daß offensichtlich kein Zusammenhang geschlossen wird zwischen gelegten Amalgamfüllungen und einer allergischen Diathese.

Es fehlt also in dem vorliegenden Forschungsbericht unserer Auffassung nach eine genaue Berücksichtigung des pathogenetischen Prinzips von Amalgambelastungen aus neuester wissenschaftlicher Sicht!

### **Das pathogenetische Prinzip**

Von welcher Seite wir ein pathogenetisches Prinzip angehen, immer werden wir mit der Tatsache konfrontiert, daß jegliches biologische Geschehen im Organismus über elektrische Ladungsträger abläuft.

Auch im weichen Bindegewebe, das wir ja als Träger der Lebensfunktion eines jeden Organes und seiner einzelnen Zellen ansehen müssen, laufen sämtliche Reaktionen über diese Ladungsträger.

Bekanntlich haben Pischinger und Kellner, Wien, das weiche Bindegewebe und sein Zelle-Milieu-System als biologischen Funktionskreis gewertet, dem die Ernährung der Parenchymzelle obliegt.

Ohne Kenntnis dieser Pischingerschen Forschungsergebnisse haben Hauss u. Junge-Hülsing, Münster, dieses System erforscht und als Transit-Strecke bezeichnet.

Die beiden wichtigsten Faktoren im weichen Bindegewebe sind die zellulären Anteile und die extrazelluläre Flüssigkeit. Mit Hilfe dieser Funktionseinheit werden alle Organe und Organzellen auf biochemischem Wege ernährt, ob Nervengewebe, ob Herz, Leber oder Niere.

Daher ist ein Funktionieren aller Organe nur möglich mit Hilfe eines intakten Bindegewebes. Es handelt sich dabei um ein bradytrophes Gewebe, also ein (kapillarfreies) Gewebe mit verlangsamtem Stoffwechsel, das mit dem zirkulierenden Blut nur über die Kapillaren verbunden ist. Es enthält Bindegewebszellen, ortsständige Histiozyten und marklose Nervenfasern, daneben sind offen beginnende Lymphgefäße zu finden.

Die extrazelluläre Flüssigkeit ist ein Sammelbegriff für flüssige Systeme des Körpers, die nicht mehr Blut und noch nicht Lymphe sind. Sie enthalten nur wenig Protein, sind aber reich an niedermolekularen Substanzen, die den Parenchymzellen mit Hilfe von Enzymen und anderen biochemischen reaktiven Stoffen als Synthesematerial angeboten werden.

Die extrazelluläre Flüssigkeit entsteht am arteriellen Schenkel der Kapillaren, d. h. in den Endstrombahnen des Kreislaufes.

Die aktiven Elemente dieses Stoffwechselgeschehens zwischen vaskulärem und extrazellulärem Raum sind der hydrodynamische und der kolloid-osmotische Druck. Daraus resultiert der effektive Filtrationsdruck, der fast im gesamten Organismus etwa 5 mm Hg-Säule nicht übersteigt.

Die Stoffwechselprodukte der Zellen bis zu 10 000 Molekulargewicht werden über den venösen Schenkel resorbiert; Stoffe mit höherem Molekulargewicht werden paravasal über offene Lymphkapillaren abtransportiert.

Der Filtrationsdruck und die vier Puffersysteme

Oxy-Hb-Puffer

Zell-Eiweiß-Puffer

Phosphatpuffer

Kleinionen

halten das labile Gleichgewicht in der extrazellulären Flüssigkeit aufrecht.

Die zentrale Steuerung des Mesenchyms und seines Stoffwechsels geschieht über die drei wichtigen Funktionskreise:

- a) den humoralen Pol,
- b) den nervalen Pol,
- c) den hormonalen Pol.

Der pH-Wert des weichen Bindegewebes soll 7 betragen.

Das besagt, daß das Verhältnis zwischen Anionen und Kationen ausgeglichen ist.

Die Homöostase in diesem Gewebe ist ein instabiles Gleichgewicht. Jede Noxe setzt das System der Regelkreise so lange in Funktion, bis die Norm wieder erreicht ist, also ein elektrisches Gleichgewicht an den Gitterspannungen wiederhergestellt ist.

Temporäre Störungen der Gewebsspannungen durch z. B. Hg-Ionen werden vom weichen Bindegewebe ausreguliert.

Entscheidend bei unserer Betrachtung hier ist aber der Dauerreiz durch Noxen auf die Funktionseinheit Bindegewebe – und damit letztlich auch auf die Organzelle, hervorgerufen durch das Verschließen von Dentinwunden mit Amalgam.

Wie aus dem Referat über die Bimetalle und die daraus resultierenden Ströme zu ersehen war, kommt es bei Amalgamfüllungen zu einer permanenten Stromeinwirkung und dadurch zu einem Dauerfluß von Metallionen als Fremdladungsträger in das Milieu des weichen Bindegewebes. Diese Ionen sind pathologische Ladungsträger, die durch ihre Dauereinwirkung das Gewbspotential negativ beeinflussen.

Dieses pathogenetische Geschehen kann sich mannigfaltig auswirken: Die Metallionen können mit den verschiedensten Valenzen der Großmoleküle in der extrazellulären Flüssigkeit chemische Verbindungen eingehen und so das Elektropotential aus dem Gleichgewicht bringen, d. h. das Donnan-Gleichgewicht stören.

Da in Dentinwunden durch die Verletzung der Odontoblastenfortsätze relativ große Mengen von eiweißreichem Dentinliquor anzutreffen sind, kommt es beim Zusammentreffen mit Amalgam und seinen Ladungsträgern zur Bildung hochtoxischer Hg- und Ag-Eiweiß-Verbindungen. Diese Verbindungen können als Vollallergene wirken, sich aber auch zunächst als Haptene ausbilden, um sich später mit anderen kleinmolekularen Substanzen zu Vollallergenen zu entwickeln.

Die kleinmolekularen Substanzen entstehen vermehrt bei Herdträgern durch Bakterienzerfall und entzündliche Reaktionen im periapikalen Gebiet. Wenn bei einem gesunden Organismus schon Schädigungen durch Dauerreize eintreten, wieviel mehr bei einem sog. Herdkranken, bei dem die Homöostase ohnehin schon durch Veränderungen des bindegewebigen Milieus gestört ist!

Die Dauernoxen einer Herdbelastung ziehen permanente Immunreaktionen nach sich; das gesamte Abwehrsystem gerät in eine hyperergische Phase.

Gewebserfallsprodukte in Form von Merkaptanen und Thioäthern aus dem denaturierten Dentinschwamm und dem entzündlich veränderten periapikalen Gewebe – wie sie Schug-Kösters und Hiller, München, nachgewiesen haben – blockieren die Ferment- und Enzymtätigkeit, sie greifen in die Atemkette ein und verändern so das Redoxpotential der Zelle. Die Immunreaktionen werden unterstützt durch die bei der chronischen Entzündung auftretenden lymphozytären Infiltrate, perivaskulär und auch an den ableitenden Lymphwegen zu finden.

Ein typisches Zeichen für die Dauerauseinandersetzung von Gewebe mit den aus der chronischen Entzündung resultierenden Antigenen ist die Vermehrung der Basophilen und der Monozyten in der Umgebung des Herdes.

### **Allergische Pathogenese**

Bei einer Dauereinwirkung von aus dem Amalgam austretenden Ionen auf das vorgeschädigte Gewebe und die Zerfallsprodukte aus Bakterien, Eiweißen und körpereigenem Gewebe ist Tür und Tor geöffnet für die Bildung von Haptenen.

Die Bindung kann sowohl über SH-Gruppen erfolgen als auch über OH-Gruppen.

Solche Haptene können sich – wie bekannt – mit anderen Zerfallsprodukten gleicher Genese und Spezies zu Vollallergenen ausbilden. Diese Vollallergene können das pathogenetische Geschehen einer Allergie mit der Ausschüttung von Mediatorstoffen auslösen.

Es erscheint mir wichtig, hier zu betonen, daß bei einem vorgeschädigten Organismus und der Dauerstimulation durch die Verschiebung des Circadianrhythmus = parasympathikotone Ruhephase – sympathikotone Arbeitsphase das Immunsystem überreizt wird. Es kommt dann zu dem typischen Bild des Allergikers vom verzögerten und vom Soforttyp.

Allergische Erkrankungen sind nicht durch eine besondere Symptomatologie, sondern durch eine **gemeinsame Pathogenese** gekennzeichnet. Sie können sich in jedem Organ manifestieren.

Bei langfristig unterschwelliger Exposition kommt es oft zu einer Kumulation, die erst nach längerer Zeit klinisch in Erscheinung tritt, denn typischerweise wird das Agens – hier also das Hg – zunächst **anscheinend** reaktionslos vertragen. Durchdringen aber erneut Abkömmlinge dieser Metallverbindungen die Schleimhäute oder die Haut und ihre mesenchymalen Anteile, kann es sowohl zum anaphylaktischen Schock, als auch zur Reaktion des verzögerten Typs kommen, da immunkompetente Zellen direkt mit den metallhaltigen Stoffen reagieren.

Bei Routineuntersuchungen allergischer Erkrankungen unbekannter Genese auf ursächliche Faktoren werden häufig Stoffe, die zum täglichen Leben gehören, als auslösendes Agens angenommen. Auf die Möglichkeit der Allergisierung durch Amalgamfüllungen als Initialreiz wird leider in den seltensten Fällen geschlossen. Dabei ist bei der heutigen Umweltverschmutzung und der Vielzahl von Quecksilberverbindungen in handelsüblichen Stoffen (z. B. zum Desinfizieren und als Spritzmittel – Pestizide –) die Gefahr des erneuten Kontaktes mit Hg-Haptenen immer gegeben.

### **Eigene Untersuchungen**

Um nachzuweisen, daß eine lokale Amalgam-Belastung zu einer allergischen Reaktion des Gesamtorganismus führen kann, wurden in gemeinsamer Absprache zwischen dem Boltzmann-Institut, Wien, Djerassi, Sofia, und mir im Rahmen einer Habilitationsarbeit von Djerassi, Sofia, Versuche an Meerschweinchen durchgeführt (Tabelle 1, Seite 90).

Versuchsanordnung (Ergebnisse vergleiche Tabelle 2, Seite 91):

132 Meerschweinchen wurden an festgelegten Stellen einer Körperhälfte geschoren und ein Teil an diesen Stellen 10 Tage lang mit frischem Amalgam eingerieben. Bei einem anderen Teil der Tiere wurden an den geschorenen Stellen Mikroverletzungen mit Glasstaub erzeugt.

Die Tiere wurden in drei Gruppen eingeteilt:

- a) nicht mit Amalgam vorbehandelte Tiere,
- b) mit Amalgam vorbehandelte Tiere,
- c) mit Glasstaub verletzte Tiere.

**Tabelle 1: Untersuchungen an Meerschweinchen  
(Djerassi/Sofia, Habilitationsarbeit)**

<p><b>I. Klinisches Verhalten</b> – vor, während und nach der Testung,  <b>II. Histologischer Befund</b> von</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Haut             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Haut von der eingeriebenen Stelle</li> <li>b) Haut von der epikutangetesteten Stelle</li> <li>c) Haut einer unbehandelten Stelle</li> </ol> </li> <li>2. Milz</li> <li>3. Herz</li> <li>4. Nieren</li> <li>5. Leber</li> </ol> <p><b>III. Weiße Blutelemente</b>          Lymphozyten          Monozyten          Eosinophile</p> <p><b>IV. Serum-Proteine</b>  <b>V. Säure-Basen-Gleichgewicht</b></p>
---

Nach 15–35 Tagen (notwendige Sensibilisierungszeit) Epicutantest an der bis dahin ungeschorenen Körperhälfte.

Folgende Parameter wurden zugrunde gelegt

- 1) weißes Blutbild,
  - 2) Elektrophorese,
  - 3) Säure-Basen-Gleichgewicht,
  - 4) histologische Untersuchung von Haut, Herzmuskel, Milz,
- und folgende Ergebnisse erzielt:

Die **nicht** amalgamvorbehandelten Tiere und die mit Glasstaub verletzten Tiere zeigten in allen Parametern keine pathologische Reaktion nach dem Epicutantest.

Bei den amalgamvorbehandelten Tiergruppen kam es zu massiver Ausbildung aller allergischen Reaktionen:

Es traten vermehrt Eos (bis zu 97) auf, auch Monozyten. Histologisch waren größere Anzahlen von Eos und Basophilen nachzuweisen.

In der Sensibilisierungsphase stiegen die Lymphozyten um mehr als 1400 an. Im Serum kam es zur Vermehrung der  $\gamma$ -Globuline.

Das Säure-Basen-Gleichgewicht wurde in Richtung saure Reaktion verschoben.

Im Herzmuskel waren Hämorrhagien und Oedeme in der Umgebung der Endothelzellen festzustellen. Diese Veränderungen waren nur im Mesenchym zu finden – nicht in den Fibrillen, so daß keine toxische Wirkung nachweisbar war.

Die Haut wies nach dem Epicutantest bei der Mehrzahl der Tiere Ödeme, Erytheme und Histaminvesikel auf. Es kam zu starken Infiltrationen an Blut- und Lymphgefäßen.

In der Milz kam es zur Vergrößerung der Lymphfollikel und der Germinativ-Zentren.

Tabelle 2: Amalgamallergie im Tierexperiment (Meerschweinchen)												
		Weißes Blutbild				Elektrophorese (Serumproteine)						
		Lymphozyten	Monoz.	Eos.	mittl. Wert:	Alb.	α1	α2	β-Gl.	γ-Gl.	Verhältnis zw. Alb./Glob.	
I. Gr.	10 Tage Einreiben von Amalgam 15 Tage Ruhepause Epikutantestung	vor dem Versuch	3040	102	–							
		vor der Epikutantestung	3990	104	–							
		nach d. T.	2780	133	36	5,79	2,49	0,46	1,35	0,66	0,83	43/57
II. Gr.	10 Tage Einreiben von Amalgam 25 Tage Ruhepause Epikutantestung	vor dem Versuch	3160	176	3							
		vor der Ep.-Test.	4540	189	8							
		nach d. T.	3080	284	97	5,71	2,52	0,44	1,33	0,53	0,88	44/65
III. Gr.	10 Tage Einreiben von Amalgam 35 Tg. Ruhepause Epikutantestung	vor dem Versuch	5150	183	–							
		vor der Ep.-Test.	6330	194	3							
		nach d. T.	5200	230	44	5,82	2,44	0,43	1,63	0,42	0,87	42/67
IV. Gr. „M“	10 Tage Einreiben durch Mull 15 Tg. Ruhepause Epikutantestung	vor dem Versuch	4750	91	–							
		vor der Ep.-Test.	5820	86	2							
		nach d. T.	4870	130	30	6,45	2,79	0,83	1,22	0,79	0,83	44/56
V. Gr.	Epikutantest ohne Einreiben		3780	74	–							
			3870	74	–							
			3700	72	2	6,42	2,92	0,84	1,16	0,69	0,81	46/54
VI. Gr.	10 Tage Einreiben von Glasstaub 15 Tg. Ruhepause Epi.-Test m. Am.	vor dem Versuch	4130	81	–							
		vor der Ep.-Test.	4150	46	–							
		nach d. T.	4180	41	4							
IX. Gr.	unbehandelte Kontrollgruppe		3160	46	–							
			3050	32	–							
			2950	29	3	6,10	2,77	0,77	1,06	0,67	0,83	45/55

Mit diesen Versuchen konnte bewiesen werden, daß die hauptsächliche Folge der Dauernoxe Amalgam ein allergisches Geschehen ist.

Zusätzliche Untersuchungen von Personen, die mit Amalgam ständig manipulierten – Helferinnen und Studenten – (Djerassi (1971) und Djerassi/Berowa (1966) erbrachten folgende Resultate (Tabelle 3):

Tabelle 3: Allergische Reaktionen durch Amalgam-Gesamtprodukt, Amalgam-Späne und Quecksilber										
		Amalgam-Gesamtprodukt			Amalgam-Späne			Quecksilber		
Untersuchte Personen	Insges. 1637	Reaktion			Reaktion			Reaktion		
		+	-	% +	+	-	% +	+	-	% +
davon: Zahnärzte für konservierende Zahnheilkunde	546	123	418	24,3	75	471	13,7	157	389	23,7
Zahnärzte Allgemeinpraxis	481	101	380	21,1	55	426	11,4	119	362	26,8
Helferinnen	538	117	421	25,4	58	480	10,7	167	371	31,4
Reinigungspersonal	72	11	61	7,9	4	68	5,5	17		24

Es wurden insgesamt 1637 in Zahnkliniken beschäftigte Personen untersucht. Davon waren  
 546 Zahnärzte, die fast ausschließlich Amalgam-Füllungen legten,  
 481 Zahnärzte aus den Allgemeinambulatorien,  
 538 Helferinnen,  
 72 Putzfrauen.

Bei allen wurden Cutanbelastungsteste mit den verschiedenen Anteilen des Amalgams durchgeführt. Alle Probanden hatten amalgamgefüllte Zähne.

Die Untersuchungsergebnisse waren alarmierend:

**Außer bei dem Reinigungspersonal zeigten sich bei über 20% der Probanden positive Testreaktionen.**

Diese Ergebnisse finde ich deshalb so wichtig, weil sie nicht nur unsere Patienten, sondern eben auch uns selbst und unser Personal direkt betreffen.

Bei 240 Patienten wurde eine weitere diesbezügliche Untersuchung durchgeführt. Die Einzeluntersuchungsergebnisse sind aufgelistet (vgl. Tabelle 4 und Abbildung 1). Die uns hier am meisten interessierenden Resultate sind, 1) daß Patienten ohne

Tabelle 4: Allergische Reaktionen bei Amalgamfüllungen (an 240 Patienten)			
Patienten mit Amalgam-Füllungen	Gesamtzahl	positive allergische Reaktion	
			%
klinisch Gesunde	60	5	8,3
chronisch Kranke	60	8	13,3
Allergiker	60	16	26,6
insges.	180	29	16,1
<b>Patienten ohne Amalgam-Füllungen</b>			
	60	–	–
<b>Zeitspanne, in der die Füllungen im Mund waren:</b>			
	Patienten	allergische Reaktionen	
			%
bis zu 5 Jahren	69	4	5,80
länger als 5 Jahre	111	25	22,52
insges.	180	29	

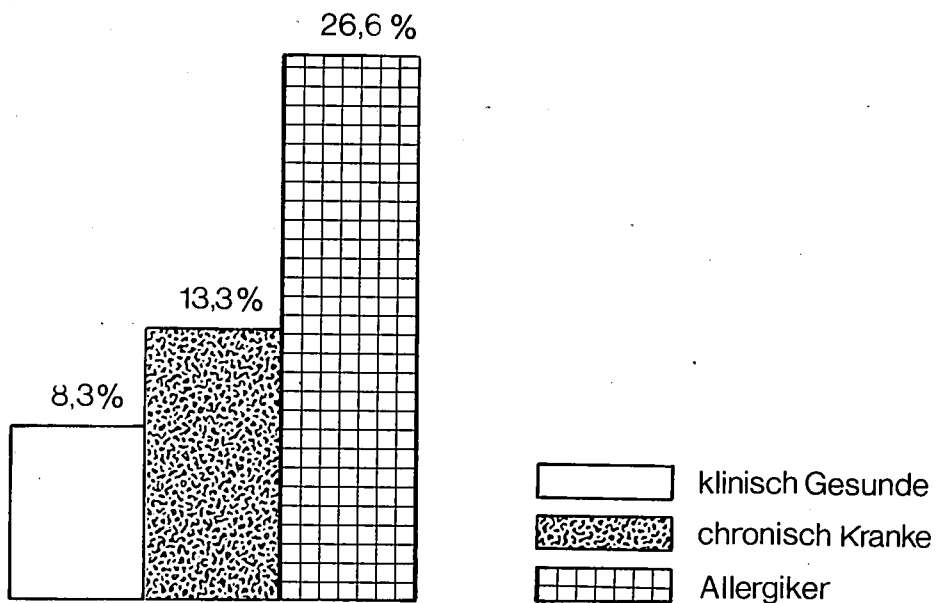


Abbildung 1: Allergische Reaktionen bei Amalgamfüllungen

amalgamgefüllte Zähne keinerlei positive allergische Reaktion aufwiesen nach Epicutantesten, 2) Allergiker zu 26,6% positiv reagierten, 3) chronisch Kranke zu 13,3% – aber auch von den klinisch Gesunden 8,3% – eine positive Reaktion hatten.

Diese von Djerassi aufgestellten Versuchsreihen wurden nach denselben Kriterien in meiner Klinik an ca. 600 Patienten nachgeprüft und ergaben fast deckungsgleiche Werte.

Ich hoffe, daß ich Sie mit diesen Fakten nachdenklich machen kann. Sie haben mich aufgefordert, aus der Sicht des Praktikers mit Klinikerfahrung meine Beobachtungen und Untersuchungsergebnisse über Amalgambelastungen in Klinik und Praxis zu berichten. Anhand des pathogenetischen Prinzips habe ich versucht, nachzuweisen, daß bei der Amalgam-Belastung die allergische Komponente dominiert.

Mit Hilfe von Versuchsreihen konnte ich meine Arbeitshypothese untermauern.

Bei dem sprunghaften Anstieg der chronischen Erkrankungen halte ich es für unverantwortlich, zusätzliche Belastungen durch Schadstoffe wie Amalgam für die generell exogen und endogen vorgeschädigten Patienten herbeizuführen.

Es muß klar festgehalten werden:

Amalgam ist so belastend, daß man es fast als hochtoxisch bezeichnen kann.

Wann dadurch ein allergisches Geschehen zum Ausbruch kommt, hängt allein von der allgemeinen Abwehrlage jedes Patienten ab.

Auf Wunsch von Herrn Prof. Dr. Knolle noch folgende Ergänzung:

Zu der Frage der **Alternativen** zu dem Amalgam kann man grundsätzlich folgendes sagen:

Das Amalgam ist ein nicht wünschenswerter Kompromiß. Es sollte von seiten der Regierung ein Forschungsauftrag vergeben werden, um ein wirklich inertes Material zu erarbeiten.

Das alte Steinzement mit guter Unterfüllung ist als Kompromiß durchaus zu vertreten, nur die Approximalfächen stellen hier die Gefahr dar.

Die Gußfüllung ist und bleibt die Alternative für eine gute Versorgung der Dentinwunden.

### **Zusammenfassung**

Nach dem Studium des letzten Forschungsberichtes fällt auf, daß nach unserer Auffassung das pathogenetische Geschehen nicht genügend beachtet wurde.

Wir gehen davon aus, daß jegliche Lebensfunktionen über Ladungsträger und Ladungsverschiebungen ablaufen. Die lebenserhaltende Funktion des weichen Bindegewebes wurde in keinem Bericht erwähnt. Pischinger, Kellner, Hauss und Junge-Hülsing haben dieses weiche Bindegewebe und seine physiologischen Funktionen untersucht.

Die Homöostase sowohl des Bindegewebes als auch der extrazellulären Flüssigkeit ist abhängig von dem Donnangleichgewicht und den regulierenden Mechanismen, also der Puffersysteme und der zentralen Pole. Der pH-Wert des weichen Bindegewebes soll 7 betragen, um ein ausgeglichenes Anionen- und Kationenverhältnis zu haben.

Jede temporäre Störung wird nach dem Selyeschen Prinzip in diesem Milieu ausreguliert, um den Gesamtorganismus vor Schaden zu bewahren.

Gefährlich für die Erhaltung der Homöostase sind Dauerreize, vor allen Dingen durch Fremdionen. Wir denken hier an die Ionen, die aus der schwachen Legierung Amalgam – via Dentinliquor in das weiche Bindegewebe gelangen. Diese Ionen können verschiedenste Störungen im Organismus verursachen: Sie können das Donnangleichgewicht stören, sie können sich mit dem Dentinliquor zu Vollallergenen verbinden oder zu Haptenen. Durch diese Haptene- und Allergene-Bildung sind sie in der Lage, bei zusätzlichen Dysregulationen der Regelkreise ein allergisches Geschehen im pathologischen Sinn zu initiieren.

Um diese Arbeitshypothese zu bestätigen, wurden Tierversuche von Djerassi, Sofia, durchgeführt. Es wurden anhand der Tabellen und darauf aufgelisteter Parameter beurteilt: weißes Blutbild, Elektrophorese, Säure-Basen-Gleichgewicht und histologische Untersuchungen von Haut, Milz, Herz, Nieren, Leber.

Die Untersuchungen ergaben eine signifikante allergische Reaktion auf den Epikutantest.

Zusätzlich wurden noch Untersuchungen an 1637 Probanden in zahnärztlichen Kliniken durchgeführt. Auch diese Resultate zeigen, daß Amalgamfüllungen allergische Reaktionen veranlassen können.

In unserer Klinik und in den Kliniken in Sofia wurden Patienten auch auf Amalgambelastung untersucht. Auch hier war ein signifikantes Ergebnis im Sinne einer positiven Amalgambelastung festzustellen.

**Resümee:** Amalgam ist für den Patienten stark belastend. Wann dadurch ein allergisches Geschehen zum Ausbruch kommt, hängt allein von der allgemeinen Abwehrlage jedes Patienten ab.

#### **Literatur**

*Djerassi, E.:* "Some problems of the occupational disease of dentists", International Dental Journal 2, 252–268 (1971)

*Djerassi, E.:* „Amalgam und Quecksilberallergie in der stomatologischen Praxis“, Habilitationsschrift – Stomatologische Fakultät, Sofia 1973

*Djerassi, E., Berowa, N.:* „Kontakt-Allergie in der Stomatologie als Berufsproblem“, Berufsdermatosen 14, 225 (1966)

*Glaser, M., Türk, R.:* „Herdgeschehen, Diagnostik und Therapie“, Verlag für Medizin Dr. E. Fischer, Heidelberg, 1982

### **Anmerkung der wissenschaftlichen Redaktion**

In der Vorbereitung des 2. Amalgam-Symposiums wurden weitere Vertreter alternativer Methoden in der Zahnheilkunde eingeladen (u. a. Rost, Raue, Pleuse, Till), die jedoch aus Zeitgründen absagten.

Von Herrn Dr. med. Hans Raue, Facharzt für Augenkrankheiten/Naturheilverfahren, aus Wiesbaden, wurde ein Beitrag eingesandt, der in diese Dokumentation aufgenommen wurde, da er nach Ansicht des Herausgebers alle Charakteristika enthält, die in der Argumentation der alternativen Medizin jeweils vorgetragen werden.

Weiterhin soll ein Brief wiedergegeben werden, der uns von Herrn Prof. Till nach dem 1. Symposium erreichte, da er für sich spricht.

Zu den Arbeiten von Till liegt eine Dissertation aus der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten an der Universität Düsseldorf mit dem Titel „Kontroversen um Amalgam“ von Heinz Beyer (1985) vor.

**Dr. med. H. Raue**

Arzt für Augenkrankheiten – Naturheilverfahren, Wiesbaden

Schriftliches Statement „Über amalgambedingte Leiden und deren Nachweis“ –  
Februar 1984

Elektrische Vorgänge an metallischen Füllungen in der Mundhöhle sind nach Marxkors unbestritten. Korrosionen im Munde bedeuten aber Ströme und Verbreitung von Metallionen im gesamten Körper. Aus Erkenntnissen mit anderen Umweltschadstoffen wissen wir, daß lebenswichtige biochemische Prozesse dadurch beeinträchtigt werden, was Risiken für unsere Gesundheit in toxischer, allergischer, mutagener und karzinogener Hinsicht bedeutet.

Die in der Mundhöhle gelösten Metallionen verbreiten sich in die Zähne, Knochen, weichen Gewebe und über den Speichel in den Verdauungstrakt und via Blut speichern sie sich in demselben oder werden ausgeschieden.

Lokale Stromauswirkungen durch Metallionenverbreitung sind Brennen, Metallgeschmack, Beläge, Mundschleimhautentzündungen und Leukoplakien.

Allgemeine Auswirkungen der Metallionen sind Ekzembildungen, Augenentzündungen, Magen-Darm-Beschwerden, Erkrankungen des Nervensystems u. a.

### **Eigene Fälle**

„Im Zeitraum von Mitte Juli 1977 bis Ende August 1981 stellte ich bei 226 Patienten erhöhte Mundstromwerte von 6  $\mu$ A und darüber fest.

Von diesen klagten

125: über Kopfschmerzen

42: Schwindel

9: Übelkeit, Brechreiz und Erbrechen

8: Migräne

9: Ohnmachtsanfälle

2: Krampfanfälle

5: Gleichgewichtsstörungen

7: Flimmern vor den Augen

2: passageres Doppeltsehen

6: Strahlenkörperentzündungen

6: Ohrensausen

2: bitteren Mundgeschmack

7: Mund- und Zungenbrennen

5: Schlafstörungen

5: rheumatische Beschwerden

5: Ziehen im Kiefer mit Schmerzen und

8: über nervöse Störungen sowie

4: über Hautleiden

Zu diesen Untersuchungen benutzte ich das Potentialmeßgerät der Fa. Pitterling – Elektronik, Lindwurmstraße 117, 8000 München 2. Dieses mißt die Stromintensität in Mikroampère und die Stromspannung in Millivolt. Die Untersuchungen lassen

erkennen, daß die Verniedlichung von Amalgamschäden (oder gar deren Nichtauftreten) durch die offizielle Zahnmedizin unhaltbar ist.“ (Einfügung des Herausgebers; Quelle: H. Raue „Können Amalgamfüllungen allgemeine Krankheitserscheinungen hervorrufen?“, Dtsch. Zschr. f. Biologische Zahn-Medizin 1/1986)

An der gegenteiligen Meinung der Physiker Peesel und Lukas über die Art der „Mundbatterie“ möchte ich mich zunächst noch nicht beteiligen. Für mich steht fest, daß ich pathologische Ströme in der Mundhöhle an unedlen Metallen messen kann, die sich reproduzierbar darstellen und Werte bis über 40 mA und mehr erreichen. Sogen. „Goldströme“ konnte ich nicht feststellen. Hingegen konnte ich weit über 200 Patienten von ihren Leiden befreien, denen stromführende Amalgamfüllungen entfernt wurden. Die Bezeichnung „Unsinn“ (Marxkors) für solche Heilerfolge stellt für mich keine wissenschaftliche Beweisführung dar.

In die gleiche Richtung tendiert Müller-Fahlbusch, der die Patienten mit amalgamverursachten Leiden als Psychopathen einordnet. Mit den ihm zur Verfügung stehenden Kenntnissen ist dies aber nicht verwunderlich, ist uns Elektroakupunkteuren doch die sogen. Erstverschlimmerung nach Entfernung von Amalgam bekannt und mit der sogen. Medikamententestung auch meßbar.

Mir ist aus Presseverlautbarungen der zahnärztlichen Verbände bekannt, daß in den letzten Jahrzehnten in Europa lediglich 7 Fälle bekanntgeworden seien, wo man Amalgam als Krankheitsursache annehmen konnte, mithin seien solche Schäden bei der Zahl der gelegten Füllungen unerheblich. Für mich ist diese Berichterstattung eine bewußte Verniedlichung dieses schwerwiegenden Problems, da allein in meiner Praxis die genannte Zahl von Amalgamschäden in wenigen Monaten entdeckt worden ist.

In meinen bisherigen Veröffentlichungen habe ich bewußt nichts von der Möglichkeit des Nachweises von Amalgamschäden mit der Elektroakupunktur erwähnt, da ich glaubte, daß man die offizielle Zahnärzteschaft mit komplizierten Nachweismethoden zunächst nicht überfordern sollte, wenn man mit den Mundstrommessungen auch nur einen geringeren Teil von Amalgamunverträglichkeit erfaßt. Es sollte damit eher ein Einstieg in die Beweisführung ermöglicht werden, daß durch unedle Metalle im Mund Krankheitserscheinungen ausgelöst werden.

Rheinwald, Gasser, Thomsen u. a. haben ebenfalls solche Messungen vorgenommen und bestätigen meine Ergebnisse.

Weit mehr Ursachen – so u. a. die toxisch-allergische Auswirkung des Amalgams – können mit der Elektroakupunktur nach Voll in Verbindung mit der Medikamententestung erfaßt werden. Thomsen lehrt diese Methode in Kursen vor Zahnärzten. Sonnabend anerkannte diese Methode als relevante Alternative zur klassischen Diagnostik, da er 85% Übereinstimmung mit der herkömmlichen Diagnostik (klin. Befund und Röntgen) fand. Für ihn bestanden dadurch keine Zweifel mehr an der Aussagekraft dieser Methode, obwohl hypothetische Bereiche noch ungeklärt waren.

Dagegen steht u. a. die Aussage von Kees, daß es für ihn aufschlußreich sei, daß auch ein Physiker wie Lukas sich die Zusammenhänge zwischen Hautmeßwerten und Amalgamfüllungen nur schwer vorstellen könne. Solche Folgerungen ohne Sachkenntnisse sind unwissenschaftlich und nutzen keiner Seite. Ähnlich äußert sich Klaschka, der die Elektroakupunktur aus Unkenntnis ablehnt.

Sachsenweger ist da nach jahrelanger Erfahrung an seiner Klinik zu anderen Schlüssen gekommen: Er erlebte durch die Akupunktur im Kopf-Halsbereich unbestrittene Erfolge und bezeichnet es als töricht, wenn man von dieser Methode nur aus prinzipiellen wissenschaftlichen Erwägungen heraus keinen Gebrauch machen sollte. So gehen nach seiner Ansicht viele Akupunktur-Gegner vom gegenwärtigen Wissenschaftsstatus aus und vermögen sich offenbar nicht vorzustellen, daß es Phänomene im Heilprozeß geben könnte, die mit den derzeitigen Methoden (z. B. Mikroskop, Mikroelektroden, Biochemie u. a. m.) noch nicht erfaßbar sind.

Er sagt andererseits weiter, daß die Methoden, bei denen die Medizin trotz exakter wissenschaftlicher Interpretation und sogen. statistischer Sicherung und ohne jeglichen Anhalt für Wissenschaftskriminalität doch zu der Überzeugung kam, einem Irrtum verfallen zu sein, relativ zahlreich sind (u. a. Phenylbutazon, Tanderil), aber auch jene Methoden, bei denen man zunächst von Aberglauben sprach und später doch entdecken mußte, daß jahrtausendelange Menschengeschichte, vielleicht auch die Beobachtungsgabe eines Arztes in früher Zeit eine Therapieform entstehen ließ, deren Erklärung nachfolgenden Geschlechtern zunächst unmöglich erschien (Gregg-Syndrom)<sup>2)</sup>. Ein Urteil des 9. Senats des Bundessozialgerichtes v. 7. 11. 1979 – 9 RvI 2/78 kommt dieser Aufforderung auch nach: Dort heißt es, daß das ärztliche Berufsethos auch die Verpflichtung enthalte, den Versicherten eine gründliche und sorgfältige ärztliche Versorgung zuteil werden zu lassen. Daraus folgt, daß den Versicherten neuere Behandlungsmethoden nicht grundsätzlich deswegen vorenthalten werden dürfen, weil sie von der Schulmedizin noch nicht allgemein anerkannt sind.

Hier sehe ich doch einen Ansatzpunkt für eine gedeihliche Zusammenarbeit. Wir Praktiker führen den reproduzierbaren Nachweis, daß es geht und die Wissenschaft mit den ihr zur Verfügung stehenden Mitteln sollte im Interesse unserer gemeinsamen Patienten nun nachweisen, wie es geht.

Ein Fallbeispiel für viele: eine 16jährige Patientin kommt wegen einer Gesichtsakne in meine Praxis, die seit Jahren andernorts erfolglos behandelt wurde. Selbst die Behandlung durch mehrere Gebietsärzte in einer bekannten diagnostischen Klinik brachte keine Besserung. Man hatte der Heranwachsenden sogar die Pille gegeben, obwohl sie diese noch gar nicht benötigte, um über den Hormonhaushalt eine Beeinflussung zu veranlassen. Ich stellte mehrere stromführende Amalgamfüllungen fest, worauf sich die Patientin diese durch einen Zahnarzt entfernen ließ. Ein Jahr später kommt der Vater in meine Praxis und berichtet erfreut, daß seit dem Tage der Amalgamentfernung keine neuen Aknepusteln ohne jegliche andere Therapie mehr aufgetreten seien.

Diese Patientin hatte keine psychosomatische Ursache ihres Hautleidens (Müller-Fahlbusch) und es handelte sich hier auch um keine Placeboheilung (Marxkors), weil allein die Ursache Silberamalgam nach Entfernung zur Heilung dieser entstehenden Hautkrankheit führte.

---

<sup>2)</sup> Anmerkung der wissenschaftlichen Redaktion:

**Röteln embryo(feto)pathie**

(= Gregg-Syndrom), mit vom Infektionszeitpunktabhäng. Symptn.; als charakterist. Trias Herzmißbildungen, Innenohrschwerhörigkeit und Glaukom, ferner Hornhauttrübung, Hepato-Splenomegalie, thrombozytopen. Purpura u. geist. Retardierung (bis Debilität; progr. Röteln-Leukoencephalitis als Slow-virus-Inf.?) aus: Thieme Handlexikon der Medizin, Verlag Urban & Schwarzenberg, München, 1980.

Nach meinen Ausführungen ist die Äußerung von Klaschka, daß die Elektroakupunktur nach Voll allein aus methodischen Gründen für eine rationelle Allergie-Diagnostik ungeeignet sei, nicht haltbar. Die Hochschulmedizin sollte doch jede Alternative zu ihrem Verfahren erst einmal überprüfen und nicht vom grünen Tisch von vornherein ablehnen, zumal es Hautärzte gibt, die darüber Auskunft geben können.

Solange die zahnärztliche Hochschulmedizin keine eigenen besseren Methoden zur Feststellung der schädlichen Auswirkung zahnärztlicher Werkstoffe entwickelt hat, sollte sie sich der Mundstrommessung einerseits und der Elektroakupunktur nach Voll mit der Medikamententestung andererseits bedienen, um ihren Patienten keinen gesundheitlichen Schaden zuzufügen. Thomsen beschreibt Einzelheiten darüber in seiner Arbeit: „Die Belastung des Organismus durch metallische dentale Werkstoffe.“

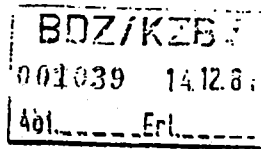
Die zuständigen zahnärztlichen Gremien sollten im eigenen Interesse und dem ihrer Patienten mit uns die Lösung dieser Problematik anstreben, damit die Unsicherheit auf diesem Gebiet nicht länger vor sich hingeschoben wird, sondern einer möglichen Lösung nähergebracht wird.

Medizinrat  
Prof. Dr. THOMAS TILL  
Facharzt für Zahn - Mund - Kieferheilkunde  
1010 WIEN, RIEMERG. 14, TEL. 522956

8. Dezember 1981

- 73 -

Forschungsinstitut für die  
Zahnärztliche Versorgung  
z.H. Herrn Dr....  
Postfach 41-01 -69  
5000 Köln 41.



Sehr geehrter Herr Doktor

Durch Herrn Dr. P. Schmidberger wurde ich über Ihr Schreiben an die Bunter-Redaktion informiert.

Darf ich zu Ihren Äußerungen kurz Stellung nehmen.

Wahrscheinlich ist Ihnen bekannt, daß sowohl die Karies - wie auch die Parodontose- frequenz bei der Bevölkerung noch immer im Ansteigen ist. Über 90 % sind nunmehr von diesen seuchenartigen Krankheitserscheinungen betroffen. Erinnern Sie sich noch an die ärztliche Kariesformel - "Der Patient sollte vor Schaden bewahrt werden" ?

Mit der ständig ansteigenden Erkrankungs ziffer ist wohl der sicherste Nachweis dafür erbracht, daß sich im bisherigen Behandlungsschema (das Sie nicht zu ändern wünschen) Fehler eingeschlichen haben und daß die geübten Behandlungsmethoden nicht ganz realitäts- angepaßt sein können und außerdem nicht ganz der Sorgfaltspflicht eines Arztes gegenüber seinen Patienten entsprechen.

Unser Forschungsteam, das sich aus Fachexperten der einschlägigen Grenzgebiete zusammen setzte und vor allem aus unbefangenen Wissenschaftlern bestand, (Pathologen, Mikrobakterio- logen, Biologen, Toxikologen, analytischen Chemikern, Ernährungswissenschaftlern etc.) hatte sich zum Ziel gesetzt einiges zur Klärung hinsichtlich ungeres Gebißverfalles beizutragen. Es wurde geprüft und getestet und untersucht und auch einige Fehler gefunden, die sich vielleicht aus Gründen der Fachblindheit eingeschlichen hatten. Diese Ergebnisse sind jederzeit reproduzierbar, wenn sie von Fachexperten durchgeführt werden, die die notwendigen Grundlagenkenntnisse des zuständigen Fachgebietes beherrschen. Dies ist leider bei Zahnärzten nicht immer der Fall, wie die Arbeit von Kröncke und seinen Mitarbeitern beweist. Sowohl sein Untersuchungsansatz, wie seine Schlussfolgerungen haben gravierende Fehler - die einfach an Thema vorbeigehen. Eine dies- bezügliche Stellungnahme lege ich in Kopie bei.

Wenn es heute tatsächlich noch eine kleine Gruppe von Amalgam-Pathetikern gibt, frage ich mich wirklich, wie diese Herrn ihre Einstellung mit den Verpflichtungen des ärztlichen Eides vereinbaren können. Auf Grund der eindeutigen erbrachten Nachweise, die für eine Gefährlichkeit des Quecksilber-Arzneimittels sprechen - glaube ich auch nicht, daß eine weitere Veranlassung gegeben sein könnte Patienten weitere Belastungen mit diesem Material zuzumuten, weder durch eine Weiterverwendungsempfehlung, noch für weitere Untersuchungen von fachlich hierfür ungenügend ausgebildeten und nicht zuständigen Zahnbehandlern.

Die Anstrengungen des seriösen Arztes müßten wohl eher darin bestehen, den Patienten in seinen Besühnungen gegen seinen fortschreitenden Gebißverfall zu unterstützen und besser und realitätsangepaßt zu informieren und nicht durch falsche Informationen irrezuführen!

So stellt sich dieses Problem uns dar

Originalschreiben Prof. Dr. Thomas Till, Wien, an FZV vom 8. 12. 1981

101

## Zur Frage der Häufigkeit von Nebenwirkungen

**Knolle:** Ich danke den Herren Kramer, Thomsen und Türk für ihre Referate, die im Laufe dieser Tagung zu diskutieren sein werden.

Wir haben in unserem Programm jetzt vorgesehen, zu der Frage der Nebenwirkungshäufigkeit eine Aussage zu machen und werden hierzu die drei soeben gehörten Vorträge in die Diskussion mit einbeziehen.

Jeder Zahnarzt ist verpflichtet, Nebenwirkungen, die er im Zusammenhang mit einer Therapie erlebt, entsprechenden Gremien seines Berufsstandes weiterzumelden.

Und so geht die erste Frage an Herrn Kees, den Vorsitzenden des Zahnärztlichen Arzneimittelausschusses:

„Wie viele Nebenwirkungsmeldungen zum Thema Amalgam bzw. zum Thema Amalgam-Füllungen hat der Zahnärztliche Arzneimittelausschuß erhalten?“

**San.-Rat Dr. R. Kees**

Zahnarzt, Kaiserslautern

Vorsitzender des Zahnärztlichen Arzneimittelausschusses BDZ/KZBV (1978–1984)

Mir ist im Rahmen des heutigen Symposiums die Aufgabe gestellt worden, über die Häufigkeit von Nebenwirkungen bei der Versorgung kariöser Zähne mit Amalgam zu berichten.

Man war der Auffassung, daß ich als Vorsitzender des Zahnärztlichen Arzneimittelausschusses des BDZ und der KZBV dafür besonders kompetent sei. Ich bin daher in den letzten Monaten verstärkt, aber auch schon in den vergangenen Jahren jeder uns bekannt gewordenen und ernstzunehmenden Nebenwirkungsmeldung zusammen mit den Mitgliedern des Zahnärztlichen Arzneimittelausschusses pflichtgemäß nachgegangen, wobei mir als Standespolitiker klar war, daß ich die wissenschaftlichen Ergebnisse zur Kenntnis zu nehmen und zu respektieren habe. Die Standespolitiker sollten dabei nicht den Status eines Oberschiedsrichters verkörpern, sondern müssen stets bemüht sein, den wissenschaftlichen Erkenntnisstand deutlich zu machen und die Zahnärzteschaft über eine optimale Versorgung der Patienten aufzuklären.

„Es gibt heute für einen ernstzunehmenden Wissenschaftler und Arzt kein Recht, die bisherigen Erkenntnisse über Quecksilberschadwirkungen aus Amalgamfüllungen zu bagatellisieren.“ Dies ist ein Zitat von Herrn Professor Dr. Till aus Wien.

**Bewertung von Nebenwirkungsmeldungen**

Der Zahnärztliche Arzneimittelausschuß des BDZ und der KZBV ist selbstverständlich gefordert, den potentiellen gesundheitsschädlichen Nebenwirkungen aller in der Zahnheilkunde verwendeten Arzneimittel und Werkstoffe intensive Beachtung zu schenken und ernsthaft nachzugehen, so auch denen des Werkstoffs Amalgam.

Es ist allerdings ungeheuer schwierig, alle Pressemeldungen, die die phantastischsten Schadwirkungen von Amalgam behaupten, im einzelnen zu berücksichtigen. Hier reicht, wie Sie wissen, die Palette vom Blindwerden durch Amalgam bis hin zum „Radio im Mund“. Nun ist es die legitime Aufgabe des Journalisten, auch extreme, sensationelle und oftmals utopische Begebenheiten zu reportieren. Eine wissenschaftliche und berufspolitische Einordnung lassen diese Sensationsmeldungen jedoch nicht zu. Sie passen eben in die Landschaft der Verunsicherung der Menschen und schüren die Angst vor den Umwelteinflüssen.

Die Prüfung von Arzneimitteln und Werkstoffen kann letzten Endes nur und ausschließlich der wissenschaftlichen Forschung vorbehalten sein. „Eine Forschung hat nur dann Sinn, wenn sie durch qualifizierte Experten, die auch die Erkenntnisse anderer Randfachgebiete berücksichtigen, durchgeführt wird . . .“ Dies ist wiederum ein Zitat von Herrn Prof. Till, dem wir nur rückhaltlos zustimmen können. Der zahnärztliche Berufsstand hat sich seit Jahrzehnten bemüht, auf dem Gebiet der Versorgung mit Amalgam dieser notwendigen Forderung gerecht zu werden. In mehreren Gutachten wurde die grundsätzliche Unbedenklichkeit der heute gebräuchlichen hochwertigen Amalgame als Füllungsmaterial im Seitenzahnbereich bei sachgemäßer Verarbeitung bestätigt. Diese Tatsache wurde auch als Quintessenz unseres ersten Symposiums „Zur Frage der Nebenwirkungen bei der Versorgung kariöser Zähne mit Amalgam“ bestätigt.

Eine wirkliche Alternative als Füllungsmaterial im Seitenzahnbereich ist für die kassenzahnärztliche Versorgung zur Zeit nicht in Sicht. Allerdings muß noch einmal betont werden, daß eine exakte Verarbeitung aller Füllungsmaterialien, besonders aber des Amalgams, unbedingt erforderlich ist.

Die Zahnärzteschaft hat durch den Zahnärztlichen Arzneimittelausschuß seit 1953 (s. Zahnärztliche Mitteilungen 7/1953, S. 192) eine Sammelstelle eingerichtet, bei der Nebenwirkungsmeldungen registriert werden. Diese Nebenwirkungsmeldungen werden an das Bundesgesundheitsamt weitergeleitet. In regelmäßigen Abständen werden Formblätter bezüglich der aufgetretenen Nebenwirkungen in den „ZM“ veröffentlicht. Jeder einzelnen Meldung wird, wie ich schon sagte, nachgegangen, und sie wird umgehend wissenschaftlich bearbeitet.

### **Ein Produktionsfehler**

Bezüglich der Nebenwirkungen von Amalgam hat es im zahnärztlichen Bereich erst in einem **einzigen** Fall Meldungen gegeben. Diese beziehen sich alle auf den leider aktuellen Fall, bei dem der Produktions- und Materialfehler einer Pforzheimer Firma für eine bereits ausgelieferte Charge aufgedeckt wurde (s. Zahnärztliche Mitteilungen 5/ und 6/1984).

Sofort nach dem Bekanntwerden ist im Zusammenwirken mit dem Bundesgesundheitsamt in Berlin eine umfangreich angelegte Rückrufaktion begonnen worden. Nach Angabe des Herstellers setzt sich die richtige Feilung aus 68% Silber, 26% Zinn, 5,3% Kupfer, 0,4% Zink und 0,2% Quecksilber zusammen.

Die vom Klinikum der Albert-Ludwig-Universität Freiburg veranlaßte Röntgenfluoreszenzanalyse der beanstandeten Chargen ergab dagegen, daß der Silbergehalt der Feilung um die Hälfte reduziert, der Quecksilbergehalt hingegen um das 150fache erhöht war. Nach Auskunft der Herstellerfirma lag ein Formaldehydanteil von 650 ppm in der schadhafte Feilung vor, verursacht durch Herstellungsfehler. Die Folgen waren pulpitische Reizungen mit Schmerzen und bei irreparablen Schädigungen der Pulpa die Notwendigkeit zu endodontischen Maßnahmen oder zur Extraktion.

Dieser herstellungsbedingte Materialfehler einer zum Verkauf freigegebenen Charge ist für uns Zahnärzte eine äußerst ernstzunehmende Angelegenheit. Dieser Fehler kann und darf jedoch nicht dazu führen, die Verwendung von Amalgam insgesamt abzulehnen. Fehler solcher Art, so bedauerlich sie sind – und dies gilt nicht nur für den medizinischen Bereich –, sind nie absolut auszuschließen.

Ich darf also noch einmal betonen, daß dem Zahnärztlichen Arzneimittelausschuß **keine** sonstigen Nebenwirkungsmeldungen vorliegen. Was den ärztlichen Raum anbelangt, so haben wir ja das Glück, Herrn Dr. Kimbel von der Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft anschließend hören zu können.

Ich darf noch einmal versichern, daß die Zahnärzteschaft weiterhin alles daran setzen wird, durch sorgfältige Prüfung der Nebenwirkungsmeldungen Schäden von unseren Patienten abzuwenden.

Ärztliches Handeln ist grundsätzlich mit Risiken verbunden und wird es in Zukunft bleiben. Wir werden uns noch mehr bemühen, dieses Risiko so niedrig wie mög-

lich zu halten, eine Tatsache, die in welcher Form auch immer, wert wäre, veröffentlicht zu werden.

Zugegeben, eine Sensation stellt eine solche Veröffentlichung nicht dar, aber sie entspricht der Wahrheit und kann bewiesen werden.

**Knolle:** Ich danke Herrn Kees für seine Ausführungen. Der geschilderte gravierende Zwischenfall mit einer Fehlproduktionscharge zeigt, daß die freiwillige Spontanerfassung unerwünschter Nebenwirkungen prompt und so frühzeitig funktionierte, daß größerer Schaden vermieden werden konnte.

Ich darf Herrn Dr. Kimbel bitten, uns mitzuteilen, ob bei der Arzneimittelkommission Ärzte Nebenwirkungsmeldungen vorliegen.

Aus den ersten drei Vorträgen konnte man entnehmen, daß die Zielorgane möglicher Nebenwirkungen nicht in unserem Fachgebiet liegen und folglich Nebenwirkungsmeldungen auch nicht bei unserem Arzneimittelausschuß eingehen.

Nunmehr folgen die Ausführungen von Herrn Dr. Kimbel von der Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft.

**Dr. K.-H. Kimbel**

Geschäftsführender Arzt der Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft,  
Köln

Die deutschen Ärzte sammeln seit 1962 aus eigenen Mitteln alle Beobachtungen über unerwünschte Arzneimittelwirkungen bei ihrer Arzneimittelkommission. Dieses System, was in der Welt als freiwilliges und von den Ärzten getragenes System, das einzige ist – es gab zuvor eines in den Vereinigten Staaten, das jetzt aber nicht mehr funktioniert –, beruht auf einem sogenannten Spontanerfassungssystem. D. h., wir bekommen nur Berichte über solche Dinge, die den Ärzten aufgefallen sind und die unsere Ärzte mit einer Arzneimittelgabe in Verbindung gebracht haben. Aus diesem Grunde kann ein solches Spontanerfassungssystem nur eine Signalwirkung haben. Diese Signalwirkung ist aber außerordentlich wichtig, weil sie durch die große Zahl der überwachten Patienten die Möglichkeit gibt, recht frühzeitig solche unerwünschten Arzneimittelwirkungen zu erkennen und in den vergangenen Jahren ist es uns auch in einer ganzen Reihe von Fällen gelungen, in der Bundesrepublik erstmalig neue unerwünschte Arzneimittelwirkungen festzustellen.

**Auswertung von Nebenwirkungsmeldungen**

So arbeiten wir daher eng mit dem Bundesgesundheitsamt zusammen. Bei mehreren solcher deutschen Erstentdeckungen kam es auch zu entsprechenden Maßnahmen des Bundesgesundheitsamtes. Man muß sich aber darüber im klaren sein, daß diese Signale einmal nur Verdachtsmomente bedeuten; man kann es etwa mit dem Vorgehen einer Kriminaluntersuchung vergleichen, weil ja auch aus der Bevölkerung viele Hinweise gegeben werden, von denen nur ein kleiner Teil tatsächlich zutrifft und auch dann zu einem entsprechenden Verfahren führt. D. h., wir müssen alle Beobachtungen, die bei uns eingehen, sehr sorgfältig auswerten, wie das auch der Arzneimittelausschuß der Zahnärzte, mit dem uns eine langjährige enge Zusammenarbeit verbindet, tut.

Die Frage des Zusammenhangs und die mir hier gestellte Frage der Häufigkeit läßt sich allerdings mit einem solchen System nicht beurteilen. Hier sind wir auf die zweite Stufe angewiesen, nämlich die epidemiologische Untersuchung. Das wird in solchen Fällen schwer, in denen nur wenige Patienten mit einem solchen Arzneimittel behandelt werden. Das ist völlig ausgeschlossen, daß nun das Medikament wegen eben vermuteter Risiken schon frühzeitig vom Markt gezogen werden muß, weil Sie dann nämlich nicht mehr vertreten können, Patienten damit zu behandeln. Aber in einer Situation, wie sie uns hier mit dem Amalgam vorliegt, wo Hunderttausende von Patienten täglich mit solchen Füllungen versehen werden, dort wird es epidemiologisch kein Problem sein, einem solchen Zusammenhang nachzugehen.

Nach der Zahl der uns zugegangenen Berichte – das sagt nichts über die Häufigkeit aus – ist das Verhältnis etwa das gleiche wie bei den Zahnärzten. Wir haben in unserer Dokumentation von über 32 000 Berichten keinen einzigen, bei dem uns ein Arzt eine unerwünschte Arzneimittelwirkung im Zusammenhang mit einer Amalgamfüllung eines Zahnes gemeldet hat.

Ich darf aber darauf hinweisen, was ich eingangs gesagt habe, daß der Arzt entscheidet, ob er einen Zusammenhang zwischen den Beschwerden des Patienten und der Amalgamfüllung als gegeben ansieht oder als Verdacht ansieht, denn das

ist die Voraussetzung für eine solche Meldung. Solche Spontanerfassungssysteme sind zur Klärung von Fragen bezüglich behaupteter Nebenwirkungen, wo eine Hypothese formuliert wird, natürlich nicht geeignet. In solchen Fällen brauchen wir eine epidemiologische Untersuchung. In solchen Fällen hilft uns ein Spontanerfassungssystem nicht.

#### **Zur Frage der Beweislast**

Und da unsere epidemiologischen Methoden heute so weit und gut ausgebildet sind, daß wir schon in relativ kurzer Zeit uns ein sehr gutes Bild z. B. über ein neues Rheumamittel machen können oder über dessen Nebenwirkungsprofil, liegt es eigentlich auf der Hand, daß von denjenigen, die einen Amalgamschaden postulieren, auch dieser Nachweis geführt wird. Erst in zweiter Linie sind die Hersteller dafür verantwortlich und erst in allerletzter Linie der Anwender, nämlich der Zahnarzt. Wir können also hier verlangen, daß wenn solche Postulate aufgestellt werden, sie auch mit anerkannten epidemiologischen Methoden überprüft werden.

## Diskussion I:

**Knolle:** Vielen Dank, Herr Kimbel. Wie beurteilen Sie Meldungen, die als Nebenwirkungen ausschließlich uncharakteristische, keinem einzelnen Krankheitsbild zuzuordnende Symptome enthalten, wie bei der Neurasthenie, und wie bearbeiten Sie das weiter?

**Kimbel:** Wie ich eben schon sagte, liegen uns solche Meldungen nicht vor. Wenn eine Meldung vorläge, würden wir es genauso wie jetzt mit den Arzneimitteln tun, wir würden mit dem Arzt die Einzelheiten der Arzneimittelverabreichung, die Dauer, die Dosis usw. durchgehen, und da wir ja im Rahmen unserer Arzneimittelkommission nur ärztliche Sachverständige haben, dann die Zusammenarbeit mit dem Zahnärztlichen Arzneimittelausschuß dazu heranziehen, um mit Sachverständigen aus Ihrem Kreise – unter Umständen noch unter Heranziehung weiterer Sachverständiger – die Frage zu klären. Aber das Problem ist an uns noch nicht herangetreten.

**Knolle:** Vielen Dank. Wir hatten auf dem Symposium 1981 das Ereignis einer Allergie als einer typischen Nebenwirkung im Zusammenhang mit der Versorgung mit Amalgam als ein sehr seltenes Ereignis dargestellt. In der neuen Auflage des Buches von Kümmerle und Gossens über die Klinik und Therapie der Nebenwirkungen wird für Quecksilberdiuretika eine Zahl genannt, nämlich bei Anwendung organischer Quecksilberdiuretika treten 1% Exantheme auf. Klaschka nennt (vgl. Teil 1) eine Zahl von ca. 2% bei Ekzempatienten mit positiven Epikutantestergebnissen gegen Sublimat 0,1% und Praezipitat 1,0%. Wir sind, glaube ich, weiterhin nicht in der Lage, eine zahlenmäßige Angabe über die Häufigkeit von Nebenwirkungen im Sinne einer allergischen Reaktion gegenüber Amalgaminhaltsstoffen anzugeben. Nun gab uns Herr Türk aber die Zahl von 8,3%.

**Türk:** Bei nicht vorbelasteten Patienten.

**Knolle:** Ja, bei nicht vorbelasteten Patienten. Jetzt würde ich gerne eigentlich Herrn Kramer, Herrn Thomsen wie Herrn Türk fragen, wie hoch Sie die Nebenwirkungshäufigkeit einschätzen für einen Patienten, der mit Amalgam versorgt wird.

**Kramer:** Dazu muß ich aus meiner Warte erst einmal sagen, daß ich in meiner Praxis ein selektiertes Klientel habe. Dadurch ist diese Frage nur aus meiner Sicht beantwortbar und nicht aus der Sicht der Allgemeinheit, wie Sie sie eben in Richtung des Gesundheitsamtes gestellt haben. Denn Sie wollen ja Durchschnittswerte haben für Ihre Sozialversicherungspatienten, und die habe ich in diesem Fall nun nicht. Denn die ganze Amalgamsanierung ist ja in der RVO nicht erfaßt. Ich darf Sie als Kassenzahnarzt ja gar nicht durchführen. Ich habe ja entsprechende Erfahrungen gemacht – sogar mit dem Sozialgericht. Da heißt es einfach, das ist klinisch noch nicht bewiesen und folglich können Sie es in der Kassenarztpraxis noch gar nicht machen.

Dazu möchte ich auch sagen, weil die KZBV an diesem Symposium mitbeteiligt ist, bei den Krankenkassen der RVO sind wir verpflichtet, wirtschaftlich und zweckmäßig zu arbeiten und das Maß des Notwendigen nicht zu überschreiten. Das ist ein Faktum. Das Wirtschaftliche für Ärzte hat aber eine gewisse Grenze, eben da, wo der Patient geschädigt werden kann. Und nur versehentlich fällt auf, daß in der RVO der zusätzliche Unterschied besteht, daß Amalgam im Sinne eines Medikamentes auch unschädlich sein muß. Und so muß auch mal bewiesen werden, daß Amalgam unschädlich ist. Wir müssen nicht immer sagen, Schadenswirkungen haben wir nicht beobachtet, sondern müssen jetzt auch mal von der Wissenschaft den Beweis fordern – für uns Praktiker selbstverständlich –, daß es nicht schädlich ist.

Und noch etwas anderes zu Ihrer Bemerkung, Herr Kollege Kees, daß Ihnen ja nur ein einziger Fall berichtet worden ist über Nebenwirkungen und Schädlichkeiten vom Amalgam im Zusammenhang mit dem Formaldehyd, das ist uns bekannt geworden, dafür sind wir auch dankbar. Aber ich möchte aus meiner Erfahrung etwas schildern: Als das erste Symposium hier in Köln stattfand, habe ich mich mit Dr. Peesel zusammengesetzt und alles zusammengetragen in einer kleinen Schrift: „Amalgam, Mundbatterien und das Grundsystem“. Und als ich diese Schrift veröffentlichen wollte, fand ich keine Druckerei. Da habe ich es in meiner Hausdruckerei machen lassen und habe es allen, die am ersten Symposium beteiligt waren, mit einem Brief persönlich zugeschickt, ins Haus. Und nun staunen Sie bitte nicht, daß ich als Praktiker überrascht war, daß ich von den ausländischen Kollegen eine Antwort bekommen habe, keinesfalls immer zustimmend, aber ich habe eine Antwort bekommen, daß sie es erhalten haben. Von keinem der deutschen Kollegen habe ich aber je eine Antwort, eine Empfangsbestätigung bekommen. Man hätte ja meine Schrift, wenn es so wichtig war, auch dem Bundesgesundheitsamt weiterleiten können. Es war ja auch eine kritische Stellungnahme. Die ist aber nicht bestätigt und auch nicht weitergeleitet worden. Das ist die Erfahrung eines einfachen Praktikers aus Nürnberg.

**Knolle:** Herr Kramer, es war aber die Frage grundsätzlicher Art gestellt, können Sie eine %-Zahl nennen, in Ihrem Krankengut selbstverständlich, denn der Dermatologe kann nur sein dermatologisches Krankengut beurteilen, wir Zahnärzte unser zahnärztliches. Wie hoch würden Sie den Prozentsatz nur aus Ihrer Praxis angeben?

**Kramer:** Chronisch belastete Patienten, sofern sie Amalgam im Mund haben, leiden auch unter diesen Amalgamfüllungen. Ich kenne keine Ausnahme.

**Knolle:** Dann würde das bedeuten 100%?

**Kramer:** In diesem Falle müssen Regulationsuntersuchungen durchgeführt werden, und wenn Sie diese machen, z. B. den Jodometrietest, den Sie eben angeführt haben, der aber außerordentlich schwierig ist, dann werden Sie feststellen, daß diese Patienten oder die mit ähnlichen Verfahren untersuchten Patienten durch Amalgam geschädigt werden, wenn sie ohnehin schon vorbelastet sind. Wir sprechen ja hier immer – Herr Türk wie Herr Thomsen – von vorbelasteten Patienten, und solche habe ich nun leider in meiner Praxis. Das hat sich inzwischen so ergeben.

**Knolle:** Ja, eine Zahl können wir also von Ihnen nicht erfahren?

**Kramer:** Doch, ich habe es ja gesagt. Wenn der Patient schon chronisch krank ist und hat Amalgam im Mund, können wir mit unseren Regulationstests feststellen, daß er auch durch Amalgam belastet ist und daß ihn das stört, und daß das schadet, daß wir es entfernen müssen, und daß es ihm dann in der Regel besser geht, die Regulationssysteme werden entlastet, und zwar immer.

**Knolle:** Dürfte ich dann doch festhalten: als Beweis, ob er belastet ist, haben Sie bisher nur den Jodometrietest angeführt.

**Türk:** Nein, wir müssen hier einen grundsätzlichen Unterschied machen zwischen den normalen Regulationstests wie dem Jodometrietest, dem Lymphozytentest, der Decodermessung, die alle voll reproduzierbar sind. Die richtigen Regulationstests sind die, die reproduzierbar sind und von keinem persönlichen Können oder ähnlichem abhängig sind. Anhand dieser Tests können wir genau eine Amalgambelastung feststellen. Und wir müssen dazu sagen, daß bei chronisch Kranken und vor allen Dingen bei Herdträgern und Herderkrankten – als multikausales Geschehen – die Amalgamkomponente zumindest eine so eklatante Rolle spielt, daß wir feststellen können, zwischen 50 und 60% sind nach meiner Erfahrung zusätzlich von Amalgam belastet, und zwar so schwer, daß wir diese Patienten ohne Amalgamsanierung, ohne Metallsanierung nicht aus der Starre bzw. aus der Regulationseinschränkung herausbekommen.

**Knolle:** Den Begriff Belastung müßten wir jetzt unter dem toxikologischen Aspekt, nicht unter Nebenwirkungen weiter abhandeln. Die Frage an Herrn Thomsen: Wie hoch ist die zahlenmäßige Häufigkeit von Nebenwirkungen in Ihrem Klientel?

**Thomsen:** Zunächst möchte ich folgendes feststellen: Normalerweise kann man die Nebenwirkungen erst nach Legen einer Amalgamfüllung feststellen. Ausnahme: Der Materialverträglichkeitstest mittels EAV, der vor dem Einbringen eines dentalen Werkstoffes in die Mundhöhle schon eine Aussage über zu erwartende Nebenwirkungen zuläßt. Erfahrungsgemäß vergeht aber immer ein gewisser Zeitraum vom Legen einer Amalgamfüllung bis zum ersten Auftreten von klinischen Symptomen. Und diese sind auch meistens so zart, daß sie nicht in den Bereich der Akutmedizin fallen. Vorwiegend werden derartige Nebenerscheinungen bei vegetativ stigmatisierten Patienten oder bei chronisch Kranken beobachtet. Man müßte die Frage eigentlich umkehren: Ich müßte jetzt an Herrn Dr. Kees die Frage stellen: wären Sie auch bereit, Positivmeldungen entgegenzunehmen? Wenn ein Zahnarzt nach Entfernung von Amalgamfüllungen das Verschwinden von Krankheitssymptomen beobachtet, würden Sie auch eine derartige Erfolgsmeldung akzeptieren.

Damit ist aber Ihre Frage im Moment nicht beantwortet, Herr Prof. Knolle. Grundsätzlich ist es so: Wenn ich chronisch therapieresistente Patienten überwiesen bekomme, die bereits ihre Tournee durch die Medizin gemacht haben und bei denen aufgrund der bisher durchgeführten diagnostischen und therapeutischen Verfahren nur noch eine Beherdung innerhalb der Mundhöhle nachbleibt, wird im Rahmen einer Herduntersuchung der EAV-Test durchgeführt. Wenn ich im Test sehe, daß der Patient durch Amalgam belastet ist, dann muß es entfernt werden. Dann ist aber auch der entsprechende Therapieerfolg zu beobachten.

**Knolle:** Wenn Sie eine Positivaussage machen würden, hätten Sie 100% Erfolg demnach bei den chronisch Belasteten?

**Thomsen:** Wenn der Test mir sagt, daß der Patient belastet ist, und ich entferne dann Amalgam, dann habe ich auch den Erfolg.

**Knolle:** Ich würde aber gerne jetzt Herrn Türk noch die Frage der Häufigkeit stellen.

**Türk:** Ja, ich habe es aber doch eben erst erwähnt. Sie liegt in meiner Klientel bei chronischen zusätzlichen Belastungen bei 50 bis 60%.

**Kröncke:** Nur eine ergänzende Frage. Wir alle sind ja in der Situation, daß wir Patienten in Ihren Praxen und bei uns sehen, die fast ausnahmslos Amalgamfüllungen haben. Wie oft kommen chronisch therapieresistente Fälle, bei denen Sie ohne hinzuschauen vielleicht an Amalgam denken würden, zu Ihnen, werden getestet und haben keine Amalgamfüllungen?

**Türk:** Ja, also wenn wir annehmen 50 bis 60%, haben wir 40% ohne jegliche Amalgambelastung.

**Kröncke:** D. h. mit anderen Worten: Es gibt diese klinisch für Sie im Vordergrund stehenden chronisch therapieresistenten Fälle natürlich auch im anderen Zusammenhang.

**Türk:** Natürlich.

**Knolle:** Eine weitere Wortmeldung zu diesem Themenkomplex?

**Kees:** Sie haben mich eben gefragt, ob ich auch Meldungen entgegennehmen würde über positive Erscheinungen. Selbstverständlich würden wir uns sehr herzlich darüber freuen. Nur der Arzneimittelausschuß hat sich mit den echten Nebenwirkungen zu beschäftigen. Wir sind nicht der Ausschuß, der möglicherweise auch diese Ihre Maßnahmen in die kassenärztliche Tätigkeit aufnehmen kann. Das können wir nicht. Sie könnten mir diese Meldung persönlich zukommen lassen, aber wir im ZAA haben nur die Nebenwirkungen zu überprüfen und ihnen nachzugehen, die gesundheitsschädlich sind, wenn ich so sagen darf.

**Knolle:** Ja, Herr Kröncke zu der Frage der Beweislast, die von Herrn Kramer angesprochen worden ist.

**Kröncke:** Ja, Herr Kramer, Sie hatten so nett gesagt, und ich fühlte mich etwas unter vielen anderen angesprochen, die Wissenschaft möge doch nachweisen, daß Amalgam als – ich weiß nicht, ob Sie sagten: Medikament; ich will das nicht auf die Goldwaage legen –, daß Amalgam unschädlich sei. Ich bin gerne bereit, den Versuch anzutreten, wenn Sie mir mithelfen und beweisen, daß Kochsalz unschädlich ist und daß ein Placebo keinerlei Wirkung hat. Wenn Sie das können, dann bin ich auch bereit, dieser Argumentation zu folgen. Aber die Argumentation ist so alltäglich. Das kann man nicht. Wir müssen nach Schädigungsmöglichkeiten, nach dem Nachweis einer Schädigung und nach den Ursachen suchen können. Aber wir können nicht umgekehrt den Beweis dafür verlangen, daß Kochsalz oder Amalgam unschädlich sei.

**Kramer:** Darf ich vielleicht darauf gleich antworten. Sie sprachen das Kochsalz an. Sie wissen, wir wissen alle, daß Kochsalz ein lebensnotwendiges Element ist, daß