



Nr. 2/83

vom 11.04.1983

Am 17. Januar 1983 fand in Köln das Symposium zum Problemkreis  
"Medizinische und technologische Aspekte dentaler  
Alternativlegierungen"

statt. Veranstalter war das Forschungsinstitut für die zahn-  
ärztliche Versorgung im Zusammenwirken mit dem Zahnärztlichen  
Arzneimittelausschuß des Bundesverbandes der Deutschen Zahnärzte  
und der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung. Die wissenschaft-  
liche Moderation lag in den Händen von San.-Rat Dr. Kees, dem  
Vorsitzenden des Arzneimittelausschusses BDZ/KZBV.

Neben renommierten Hochschullehrern der Zahnmedizin und Medizin  
kamen bei dieser Diskussionsrunde auch Vertreter der Dentalin-  
dustrie und des Zahntechnikerhandwerks zu Wort. Über die wissen-  
schaftlichen Fragestellungen, die im Zentrum der Tagung standen,  
hinaus, wurde auch die Problematik der standespolitischen Rele-  
vanz und Bewertung mit in die Beratungen einbezogen.

Die FZV-Information 2/83 enthält die Kurzfassungen der Referate  
sowie zwei Statements zur standespolitischen Einordnung.

Ein ausführlicher Dokumentationsband mit den Referaten einschließ-  
lich eines umfangreichen Bildmaterials sowie der Plenumsdiskussion  
wird im Quintessenz-Verlag, voraussichtlich Ende September d.J.,  
erscheinen.

Symposion "Medizinische und technologische Aspekte  
dentaler Alternativlegierungen" am 17. Januar 1983 in Köln

---

Programm

Begrüßung

Dr. B. TIEMANN  
Geschäftsführendes Vorstandsmitglied des  
Forschungsinstituts für die zahnärztliche Versorgung

Einführung

San.-Rat Dr. R. KEES  
Vorsitzender des Zahnärztlichen  
Arzneimittelausschusses BDZ/KZBV

-----

Dentallegierungen im Vergleich:  
Legierungen mit hohem Goldanteil -  
Legierungen mit reduziertem Goldanteil -  
Edelmetallfreie Legierungen

Prof. Dr. C.L. DAVIDSON  
Universität Amsterdam, Niederlande  
Darstellung der internationalen Produktpalette

Prof. Dr. H. WEBER  
Universitäts-Zahnklinik Tübingen  
Kritische Wertung der unterschiedlichen Legierungstypen

-----

Technologische Aspekte

Dr. F. SPERNER  
Heraeus Edelmetalle, Hanau

Dr. H.-W. GUNDLACH  
BEGO, Bremen

Dipl.-Ing. P. DORSCH  
IVOCLAR AG, Liechtenstein

Zahntechnikermeister H. GRÜNDLER  
Meisterschule für das Zahntechnikerhandwerk, Düsseldorf

Prof. Dr. H. SCHWICKERATH  
Universitäts-Zahnklinik, Köln

-----

Medizinische Aspekte

Prof. Dr. K. EICHNER

Poliklinik für zahnärztliche Prothetik, Berlin

Prof. Dr. med. G. FORCK

Universitäts-Hautklinik, Münster

-----

Gewichtung der Problematik aus  
standespolitischer Sicht

Stellungnahme und Schlußwort

San.-Rat Dr. KEES

Kurzfassungen der Beiträge

Dr. B. TIEMANN, Köln

Dentallegierungen spielen bei der Versorgung mit Zahnersatz eine quantitativ bedeutsame Rolle. Obwohl ihr Anteil an den Gesamtkosten nur grob geschätzt werden kann, können wir doch davon ausgehen, daß sie ein Gesamtvolumen von etwas mehr als 1 Milliarde DM im Jahr ausmachen. Insbesondere durch die immense Steigerung des Goldpreisniveaus in den letzten Jahren und Monaten rückt daher die Frage in den Brennpunkt, ob Alternativmetalle für Gold in der Zahnheilkunde bei bestimmten Indikationen zur Anwendung kommen könnten.

Die Zahnärzteschaft ist durchaus bereit, darüber zu diskutieren, ob preiswertere Legierungen als Gold zur zahnmedizinischen Versorgung geeignet sind. Voraussetzung muß allerdings immer die medizinische Gleichwertigkeit mit Gold sein, das sich in der Vergangenheit als hervorragender Werkstoff erwiesen hat.

Wegen des Erfordernisses medizinischer Sicherheit einerseits und der ökonomischen Verhältnisse andererseits hat sich der Bundesausschuß der Zahnärzte und Krankenkassen im vergangenen Jahr dazu entschlossen, die Richtlinien für eine ausreichende, zweckmäßige und wirtschaftliche kassenzahnärztliche Versorgung mit Zahnersatz und mit Zahnkronen zu ändern. Danach wird für die Versicherten ein Versorgungsniveau geboten, das sowohl dem Postulat der Zweckmäßigkeit als auch dem der Wirtschaftlichkeit genügt. Dabei wird dem einzelnen Zahnarzt ausdrücklich eingeräumt, auch edelmetallfreie Legierungen zu verwenden, wenn er dies bei entsprechender Indikation für angezeigt hält.

San.-Rat Dr. R. KEES, Kaiserslautern

Zwei wesentliche Fakten haben entscheidend dazu beigetragen, dieses Symposium durch das Forschungsinstitut für die zahnärztliche Versorgung zu planen und heute durchzuführen:

Einmal der Abschluß der Prothetik-Verträge im Jahre 1974 und die damit verbundene, kaum erwartete immense Steigerung des deutschen dentalen Goldverbrauchs von 1975 auf 1976 um ca. 60 % auf etwa 25 t und zum anderen das Arzneimittelgesetz von 1976, das am 01.01.1978 in Kraft trat und dem damit zusammenhängenden Beschluß der Leitenden Medizinalbeamten der Länder von 1979, alle Füllungswerkstoffe, künstliche Zähne, Kronen, Brücken und anderes als Arzneimittel zu deklarieren. Damit werden alle diese Stoffe dem Arzneimittelgesetz im strengsten Sinne unterworfen.

Kein Fachbereich in der Medizin ist so auf Werkstoffe angewiesen wie die Zahnheilkunde und damit auch die Zahntechnik. An die Qualität dieser Werkstoffe werden und müssen hohe Anforderungen gestellt werden. Wir dürfen nicht verschweigen, daß die Zahnärzte über die Beschaffenheit, vor allem die Zusammensetzung dieser Materialien, wenn überhaupt nur wenig wissen. Sie verlassen sich meist auf die Hersteller und die Zahntechniker, die diese Materialien verarbeiten. Rationell und vor allem erfolgreich kann nur gearbeitet werden, wenn die Eigenschaften der zu verarbeitenden Materialien und ihre optimale Handhabung exakt bekannt sind. Der Verträglichkeit gegenüber dem lebenden Gewebe muß dabei besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Es muß daher unser aller Anliegen sein, jede Möglichkeit zu nutzen, um durch gründliche Materialprüfung sicherzustellen, daß die verwendeten Werkstoffe den geforderten Kriterien gerecht werden.

Prof. Dr. C.L. DAVIDSON, Amsterdam

Aus technischen und ökonomischen Gründen wurden zahnärztliche Goldlegierungen schon Anfang des Jahrhunderts mit anderen Materialien kombiniert. Wegen der rasch wachsenden Vielfalt der Legierungsformen wurde bereits seit den 20er Jahren in den USA versucht, Übersichtssysteme zu schaffen, die einen ausgewählten Spezifikationsraster zum Inhalt hatten.

Heute lassen sich bezüglich der chemischen Zusammensetzung folgende Kategorien unterscheiden:

- Platin-Gold-Legierungen
- Legierungen mit reduziertem Goldanteil
- Silber-Palladium-Legierungen
- Edelmetallfreie Legierungen

Ein Vergleichssystem sollte Angaben über folgende Eigenschaften besitzen: Zusammensetzung, Vergießbarkeit, Farbe, Porzellanbindung, Dichte, Korrosionsbeständigkeit, Biokompatibilität, Härte, Festigkeit, Widerstandsfähigkeit, Nachgiebigkeit, Bruchdehnung, Finierbarkeit und Abrasionsbeständigkeit.

Die Vergleichbarkeit der aktuellen Legierungstypen ist wegen der Fülle und Verschiedenartigkeit nur sehr schwer herzustellen, da nicht immer alle Eigenschaften bekannt und überdies die Meßbedingungen nicht standardisiert sind. Darüber hinaus bestehen bei einigen Merkmalstypen - insbesondere bei Korrosion und Biokompatibilität - deutliche Forschungsdefizite.

Eine einheitliche Rangfolge der Güte von Legierungstypen läßt sich nicht festlegen, da je nach untersuchter Eigenschaft Stärken und Schwächen der Materialien unterschiedlich sind. Die moderne Zahnheilkunde ist aufgerufen, gerade auch auf dem Gebiet der Dentallegierungen einen modernen Vergleichs- und Prüfraster zu entwickeln, der dem praktizierenden Zahnarzt größtmögliche Information und Sicherheit bietet.

Prof. Dr. H. WEBER, Tübingen

Die Kostenexplosion in unserem Gesundheitssystem führte auch in der Zahnheilkunde zur Suche nach Einsparungsmöglichkeiten, ohne dabei die Qualität der Patientenversorgung zu gefährden. U.a. wird die Möglichkeit diskutiert, die bisher verwendeten hochgoldhaltigen Legierungen durch sog. edelmetallreduzierte oder edelmetallfreie (NEM) zu ersetzen, um somit mehrere hundert Millionen DM pro Jahr einzusparen.

In seinen Ausführungen vergleicht der Autor die drei genannten Legierungstypen sowohl in medizinischer als auch in technologischer Hinsicht. So werden u.a. Aspekte zur Korrosion, zur Allergologie und zur Gefährdung des Zahn-technikers bei der Verarbeitung ebenso angesprochen wie Fragen des Gusses und der metallkeramischen Haftung. Über eine Bestandsaufnahme von Fakten hinaus wird ein Ausblick zur weiteren Legierungsentwicklung und Legierungsverwendung gegeben. Dabei steht nach Ansicht des Autors sowohl in Anbetracht ihrer werkstoffkundlichen Eigenschaften als auch angesichts unseres Sozialnetzes außer Frage, daß nur den edelmetallfreien Legierungen eine große Zukunft gehören kann und muß.

Eine breite Einführung edelmetallreduzierter Legierungen oder von NEM-Legierungen in die Zahnheilkunde setzt voraus, daß standardisierte Prüf- und Bewertungsverfahren vorhanden sind, die eine Qualitätssicherung dieser Werkstoffe ermöglichen. Denn sozial-ökonomische Aspekte dürfen die klinische Sicherheit von Behandlungsmaßnahmen nicht in Frage stellen.

Zahntechnikermeister H. GRÜNDLER, Düsseldorf

Das Referat beschreibt die aktuelle Situation, wie das Zahntechnikerhandwerk zur Verarbeitung von dentalen Nicht-Edelmetallen eingestellt ist. Es wird darauf hingewiesen, daß die verarbeitungs- und materialtechnischen Kenntnisse zur Zeit noch ein Defizit aufweisen. Die Zahntechnikerschaft ist jedoch bereit, bei der Umstellung von Edelmetall-Legierungen auf geeignete NEM-Legierungen durch entsprechende technische Umrüstung und durch Schulungsmaßnahmen ihren Beitrag zu einer optimalen Versorgung zu leisten.

Beim Umschalten auf die geänderte Arbeitssituation können sich kurzfristig Probleme ergeben. Bei den vorbereitenden Arbeitsschritten betrifft dies vor allem die Genauigkeit des Modellierens, die Anlage der Gußkanäle und das Einbetten der Wachsobjekte. Darüber hinaus erfordert das Gießen, Bearbeiten und Polieren der NEM-Legierungen erhöhte Konzentration. So sind insbesondere die Schmelzpunkte der Legierungen genau zu beachten.

Bei der Verarbeitung von NEM-Legierungen besteht in der Zahntechnikerschaft insgesamt noch eine gewisse Verunsicherung. Daher erhoffen sich die Zahntechniker von der Wissenschaft genauere Hinweise auf mögliche Gefahren beim Umgang mit NEM-Legierungen sowie die Empfehlung entsprechender Schutzmaßnahmen.

Grundsätzlich sind die Zahntechniker bereit, mit NEM-Legierungen zu arbeiten. Trotz anfänglicher Schwierigkeiten sieht man sich mittelfristig durchaus in der Lage, die anstehenden Probleme zu bewältigen.



Dr. F. SPERNER, Hanau

In einem kurzen Abriß wird auf die chronologische Entwicklung eingegangen und die Situation in anderen Ländern mit der in der Bundesrepublik Deutschland verglichen.

Im außerdeutschen Bereich war die Aufspaltung und der Anstieg des Goldpreises seit Anfang 1968 der Anstoß zum Rückgriff auf goldärmere und damit preisgünstigere Dentallegierungen der 30er Jahre sowie zur Neuentwicklung von edelmetallreduzierten Legierungen für die Metallkeramik. Parallel dazu lief die Entwicklung der edelmetallfreien Legierungen für die Kronen- und Brückenprothetik mit Schwerpunkt Metallkeramik. 1980 wurden vom FZV die Stellungnahmen führender Zahnmediziner und der Fachvereinigung Edelmetalle zum Thema Goldalternativen veröffentlicht.

Es wird im folgenden speziell auf die Entwicklung der edelmetallreduzierten Legierungen für die Metallkeramik eingegangen, die bisher im Ausland und auch im Inland gewonnenen Erfahrungen dargelegt, auf Besonderheiten der Verarbeitung hingewiesen und der gegenwärtige Stand in der Bundesrepublik Deutschland aufgezeigt.

...

Dr. H.-W. GUNDLACH, Bremen

Es liegt jetzt eine 15jährige Erfahrung mit den Nickel/Chrom-Aufbrennlegierungen WIRON vor. Zahlreiche Literaturstellen belegen, daß diese Legierungen eine funktionelle und zuverlässige prothetische Versorgung ermöglichen. Es hat sich gezeigt, daß in bezug auf Mundbeständigkeit, biologische Verträglichkeit, mechanische Festigkeit und beim Metall-Keramik-Verbund diese Legierungen den bewährten Gold-Platin-Legierungen nicht nachstehen. Insbesondere ist die Festigkeit, ausgedrückt durch den Elastizitätsmodul als Widerstand gegen Verformungen, höher als beim Edelmetall, wodurch sich neue Möglichkeiten in der Konstruktion des Zahnersatzes ergeben.

Nickel-Chrom-Legierungen enthalten ca. 70 % Nickel, 20 % Chrom und 6-10 % Molybdän. Die als Nebenbestandteile oder Spuren hinzulegierten Elemente wie Solizium, Bor, Aluminium, Mangan oder Cer bestimmen wesentlich die Haftung der Keramik auf dem Metall, die mechanischen Eigenschaften und die Verarbeitungseigenschaften dieser Legierungen. Beim heutigen Kenntnisstand der Metallurgie gelingt es, einen sicheren Verbund, eine niedrige Härte bei hoher Festigkeit, das für die Verarbeitung wichtige Schmelz- und Gießverhalten sowie leichtes Ausarbeiten optimal aufeinander abzustimmen. Lötverfahren stehen zur Verfügung.

Unter den Begriff "werkstoffgerechte Verarbeitung" fallen einige Besonderheiten gegenüber der Edelmetalltechnik. Die Nickel/Chrom-Legierungen müssen im Keramiktiegel vergossen werden, wobei eine Gußmaschine für Modellgußlegierungen eingesetzt wird. Paßgenaue Güsse werden erhalten bei Verwendung einer phosphatgebundenen Einbettmasse mit hoher Expansion. Für den Metall-Keramik-Verbund ist es wichtig, daß die Legierungsoberfläche vor dem Auftragen der Keramik mit grobem Strahlmittel abgestrahlt und anschließend entfettet wird. Außerdem müssen die Objekte nach jedem Brennschritt

langsam abgekühlt werden. Bei konsequenter Einhaltung der Verarbeitungsanleitung ist der Zahnersatz aus WIRON auch unter klinischen Aspekten eine vollwertige Alternative.

Dipl.-Ing. P. DORSCH, Liechtenstein

Anhand von Verformungsmessungen an Metall/Keramik-Verbundkörpern wird dargelegt, daß erste Spannungen während der Abkühlphase im Transformationsbereich der Dentalkeramik entstehen, jedoch nicht die Höhe der aus der Differenz der Ausdehnungskoeffizienten berechneten Werte erreichen. Daher sind die Ausdehnungskoeffizienten von Dentalkeramiken bis zur Transformationstemperatur - einem allgemein verwendeten Viskositätsfixpunkt - nur als Vergleichsgrößen zu betrachten. Weiterführende Berechnungen haben ergeben, daß bei gleicher Differenz der Ausdehnungskoeffizienten keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Keramikspannungen auf EM- und NEM-Legierungen bestehen, obwohl sich deren E-Moduln um den Faktor 2 unterscheiden.

An vier Dentin-Massen europäischer Hersteller wurde die Abhängigkeit der Ausdehnungskoeffizienten von der Anzahl der Brennprozesse und den Abkühlungsbedingungen untersucht. Die Ergebnisse verdeutlichen die Notwendigkeit einer Standardisierung der Prüfkörperherstellung und der Messbedingungen.

Die Ausdehnungskoeffizienten von 12 NEM-Legierungen werden mit den Werten von 42 EM-Legierungen europäischer Hersteller verglichen und daraus Aussagen über die thermische Verträglichkeit hergeleitet.

Eine sachgemäße Vorbehandlung von NEM-Legierungen ist Voraussetzung für die Herstellung einer einwandfreien metallkeramischen Restauration. Abweichungen von den Herstellerangaben können wegen ungenügender Bindung zu Mißerfolgen führen.

Prof. Dr. H. SCHWICKERATH, Köln

Die mechanischen Eigenschaften der NEM-Legierungen umfassen die gleichen Bereiche wie die der hochgoldhaltigen und goldreduzierten Legierungen. Jedoch ist selbst bei gleichen Werten der Vickers- oder Brinell-Härte, der 0,2 % Dehngrenze und der Dehnung, die Bearbeitbarkeit und Polierbarkeit nicht vergleichbar. Es fehlen noch Untersuchungen, die hierüber Aufschlüsse geben.

Die Verbundfestigkeit der NEM-Legierungen mit Keramik steht den Edelmetallegierungen nicht nach. Ein Oxidieren wirkt sich eher nachteilig aus. Spezielle mechanische Retentionen erweisen sich als sehr günstig für den Verbund. Die Paßgenauigkeit von Brücken (Wiron 77) bis zu 14 Gliedern ist geringfügig schlechter als bei Edelmetallegierungen (Pontoloyd). Es ist ein Wiederguß möglich. Nach mehr als 3maligem Verguß verändert sich der Wert der Dehnung, das Material wird spröder und die Oberfläche rauher. Beim Guß mit einem Induktionsgußapparat empfiehlt es sich, zu 50 % Neumaterial nur kompakte alte Gußkegel zuzusetzen. Beim Schmelzen mit der Flamme können auch kleinere und dünnere Teile wie Gußstifte mit eingeschmolzen werden. Prüfstäbe aus wiedervergossenem Material zeigen kein Nachlassen der Verbundfestigkeit.

Im Gegensatz zu den Edelmetallegierungen ist die Biegefestigkeit der bisher geprüften Stäbe aus NEM-Legierungen mit "Lot vor dem Brand" größer als mit dem Lot, das für Lötungen nach dem Brand angeboten wird. Der Abfall der Festigkeitswerte von gelöteten Stäben gegenüber nicht gelöteten liegt sonst in den gleichen Bereichen wie bei den Edelmetallegierungen.

...

Prof. Dr. K. EICHNER, Berlin

Bei der Erprobung, Untersuchung und Anwendung von gold-reduzierten Legierungen ergeben sich folgende Hauptprobleme:

- Mehrere Metall-Legierungen aus verschiedenen Gruppen in einem Munde und verschiedene Lote sind keine Seltenheit.
- Adäquate Legierungstypen für Gelenke, Geschiebe, Stege u.ä. fehlen z.Z. noch in der Produktpalette.
- Die Dentallabors besitzen noch nicht genügend Information und Erfahrung bezüglich der neuen Legierungen; teilweise bestehen erhebliche emotionelle Widerstände.

Folgende Empfehlungen bieten sich an:

1. Da es am besten (sichersten) ist, nur eine Legierung bzw. nur einen Legierungstyp im Munde zu haben, sollte die Zahl der Legierungen so klein wie möglich gehalten werden.
2. Obgleich möglicherweise neue Arbeitsplätze im Labor geschaffen werden müssen und damit ein größerer Kostenaufwand verbunden wäre, ist eine optimale, werkstoffgerechte Verarbeitung unumgänglich.
3. Es müssen alle Anstrengungen unternommen werden, um denkbare Risiken frühzeitig zu erkennen und auszuschließen.

...

Prof. Dr. G. FORCK, Münster

Kontakte mit Nichteledmetallen, sowohl aus dem Bereich der privaten wie auch der beruflichen Umwelt, können zu einer Metallsensibilisierung führen. In großen Allergieabteilungen beträgt allein der Anteil an Nickelallergikern rund 16 % unter allen Kontakt-ekzematikern. Während die Nickelallergie beim weiblichen Geschlecht insbesondere durch Tragen von Modeschmuck usw. induziert worden ist, wird die etwas weniger häufig zu beobachtende Allergie gegen Chrom und Kobalt mehr durch berufliche Einflüsse, hier bevorzugt bei Männern, hervorgerufen.

Von besonderer Bedeutung dürfte aus allergologischer Sicht die Frage sein, wie Metallallergiker auf die Verwendung von Nichteledmetall-Legierungen im Munde reagieren. Es gibt inzwischen gesicherte Hinweise, daß auch bestimmte Metallegierungen zu kontaktallergischen Reaktionen befähigt sind, wie erste eigene Untersuchungen zeigen.

Die zweite Frage, die sich stellt, ist, ob die Verwendung von Nichteledmetallen als Prothesenmaterial zu einer Metallsensibilisierung führen kann. Diese Frage kann sicherlich nur durch entsprechende tierexperimentelle Untersuchungen beantwortet werden.