



LANDES-  
ZAHNÄRZTEKAMMER  
T H Ü R I N G E N



Kassenzahnärztliche Vereinigung Thüringen

**THÜRINGER  
ZAHNÄRZTE  
BLATT 11** 6. Jahrgang  
November 1996



**Impressum**

THÜRINGER ZAHNÄRZTEBLATT

Offizielles Mitteilungsblatt der Landeszahnärztekammer Thüringen und der Kassenzahnärztlichen Vereinigung Thüringen

**Herausgeber:** Landeszahnärztekammer Thüringen (verantwortl. für PZD) und Kassenzahnärztliche Vereinigung Thüringen

**Gesamtherstellung:** TYPE Desktop Publishing, Müllerstraße 9, 99510 Apolda, Telefon 0 36 44/55 58 12, Fax 0 36 44/55 58 95

**Redaktion:** Gottfried Wolf (v. i. S. d. P. für Beiträge der LZKTh), Thorsten Radam (v. i. S. d. P. für Beiträge der KZVTh), Christiana Meinl (Redakteurin)

**Anschrift der Redaktion:** Landeszahnärztekammer Thüringen, Mittelhäuser Straße 76-79, 99089 Erfurt, Tel.: 74 32-0, 74 32-113

**Satz und Layout:** TYPE Desktop Publishing, Apolda

**Druck, Buchbinderei:** Gutenberg Druckerei GmbH, Weimar

**Anzeigenannahme und -verwaltung:** TYPE Desktop Publishing, Müllerstraße 9, 99510 Apolda, Telefon/Fax: 0 36 44/55 58 12, z. Z. gilt Anzeigenpreisliste vom 01.01.1995

**Anzeigenleitung:** Ronald Scholz

Zuschriften redaktioneller Art bitten wir, nur an die Redaktion zu richten. Für drucktechnische Fehler kann die Redaktion keine Verantwortung übernehmen. Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt, Nachdruck ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers statthaft.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte übernimmt die Redaktion keine Haftung. Es werden nur unveröffentlichte Manuskripte übernommen. Mit der Annahme von Originalbeiträgen zur Veröffentlichung erwirbt der Herausgeber das uneingeschränkte Verfügungsrecht. Die Redaktion behält sich Änderungen redaktioneller Art vor.

**Erscheinungsweise (1996):** 1 Jahrgang mit 11 Heften

**Zeitschriftenpreise (1996):** 78,- DM zuzügl. Versandkosten; Einzelheftpreis: 8,- DM zzgl. Versandkosten. Rabatt für Studenten: 25 %. Für Mitglieder der Landeszahnärztekammer Thüringen ist der Bezugspreis mit dem Mitgliedsbeitrag abgegolten.

**Bezugshinweis:** Das Abonnement gilt bis auf Widerruf oder wird auf Wunsch befristet. Die Lieferung der Zeitschrift läuft weiter, wenn sie nicht bis zum 31.10. eines Jahres abbestellt wird. Ihre Bestellung richten Sie bitte an Ihre Fachbuchhandlung, Ihren Grossisten oder direkt an TYPE Desktop Publishing in Apolda (Anschrift siehe oben).

**Bankverbindung:** Deutsche Bank Apolda, BLZ 820 700 00, Kto.-Nr. 2 084 259

**Urheberrecht:** Die Zeitschrift sowie alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Herausgebers.

**Wichtiger Hinweis:** Für Angaben über Dosierungen und Applikationsformen in Beiträgen und Anzeigen kann keine Gewähr übernommen werden.

Printed in Germany

**Inhaltsverzeichnis**

Heinz Graf Prof. Dr. sc. med. Rudolf Musil – 65 Jahre	400
Dieter Welker Die adhäsive Restauration – eine besondere zahnärztliche Leistung	404
Monika Schmidt, Uwe Wollina Der Epicutantest aus zahnärztlicher Sicht – ein Muß?	410
Götz Methfessel Neuromuskuläre Fehlfunktionen im Ansatzbereich bei Blasinstrumentalisten	418
Knut Wege Monophasen-Abformverfahren – eine Alternative?	422
Mandy Stößel, Roland Göbel, Dieter Welker Versuche zur Verbesserung der Elastomerhaftung am Abformlöffel	426
Doris Welker Hepatitis – zahnmedizinisch immer noch relevant?	430
Andreas K. Miek Pflege und Hygiene von Übertragungsinstrumenten	436
Sonstiges	440
Versorgungswerk	442

**Wichtiger Hinweis:**

**Bitte beachten Sie, daß die Geschäftsstelle der Landeszahnärztekammer Thüringen in Erfurt in der Zeit vom 24.12.1996 bis zum 1.1.1997 wegen Betriebsurlaubs geschlossen ist.**

*Titelfoto (Annegret Günther/Fotozentrum der Friedrich-Schiller-Universität Jena): Hauptgebäude der Friedrich-Schiller-Universität Jena*

## Prof. Dr. sc. med. Rudolf Musil – 65 Jahre



Rudolf Musil wurde am 25.11.1931 als Sohn des Dipl.-Ing. Wilhelm Musil und seiner Ehefrau Charlotte in Cottbus geboren. Seine Kindheit und Schulzeit verbringt er im Geburtsort und in Halle. 1950 legt er an der Latina der Franckeschen Stiftung in Halle/Saale das Abitur ab. 1950 beginnt er eine Berufsausbildung als Zahntechniker und schafft sich damit – und mit dem 1953 erreichten Berufsabschluß – beste Voraussetzungen für das Studium der Zahnmedizin, das er 1953 – 1958 an der Martin-Luther-Universität in Halle-Wittenberg absolviert.

Die ersten Schritte als junger Assistent setzt Rudolf Musil ebenso in der Hallenser Klinik, wie er die Bestellung zum 1. Oberarzt der Klinik dort erfährt. 13 Jahre, die bestimmt sind von wissenschaftlicher Arbeit (so die Promoti-

on zum Dr. med. dent. 1959 mit dem Thema „Das infolge Operation discuslos gewordene Kiefergelenk“, aber auch von gravierenden familiären Veränderungen (so die Eheschließung mit Christine Engelhardt im gleichen Jahr).

1971 nimmt Dr. Musil das Angebot von Prof. Gerber an, die Prothetische Abteilung der Bezirkspoliklinik für Stomatologie als postgraduelle Fortbildungsklinik der Akademie der DDR zu übernehmen. Als Chefarzt verbleibt er dort bis 1976.

1975 habilitiert er mit dem Thema „Studie zum Beitrag des Stomatologen an der Erhaltung der Berufsfähigkeit professioneller Blasinstrumentalisten“, 1976 wird er Honorardozent für Prothetische Stomatologie an der Akademie für Ärztliche Fortbildung Berlin. Trotzdem folgt er im gleichen Jahr dem Ruf nach Jena und wird Ordentlicher Professor für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde an der Friedrich-Schiller-Universität.

Es folgt eine Zeit emsigen wissenschaftlichen Schaffens, die geprägt ist durch die Fortsetzung der Bearbeitung bisheriger und die Inangriffnahme neuer Schwerpunkte zahnärztlicher Werkstoffkunde/Technologie. Als wesentliche Arbeitsgebiete seien genannt: Präparation der Zahnhartsubstanzen, Abformung des zahnlosen Kiefers, Kunststoff-Metall-Verbund (Silicoater), Applikation von Biomaterialien, Korrelation EICHNER-Gruppen, KENNEDY-Klassen und Lebensalter, Berufstauglichkeit von Blasinstrumentalisten, Zahntechniker-Pneumokoniosen, Infektionsschutz im zahntechnischen Labor. Gekennzeichnet sind diese und die Jahre bis zur Wende aber auch durch ein großes Engagement als Vorsitzender der Prothetischen Gesellschaft der DDR und als Vorsitzender der Thüringer Gesellschaft für Stomatologie an der Friedrich-Schiller-Universität.

Nach der Wiedervereinigung beider deutscher Staaten setzt sich Prof. Musil – ungeachtet der

zermürbenden Phase der Evaluierung und ohne Resignation, als die Euphorie in Ernüchterung umschlug – mit bewundernswürdiger Hingabe für eine umfassende Rekonstruktion des Hörsaales, des Behandlungssaales und der studentischen Arbeitsräume der Vorklinik ein. Es ist einzig sein Verdienst, daß wir heute am Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde über Arbeitsräume und -bedingungen für unsere Studenten verfügen, die Maßstäbe in Deutschland setzen.

Ein arbeitsreiches Berufsleben geht zu Ende. Ausdruck wissenschaftlicher Aktivität sind nicht nur über 100 Publikationen und über 300 Vorträge auf nationalen und 34 internationalen Kongressen im Ausland, sondern auch 15 Patente. Prof. Musil hat 52 Studenten bzw. junge Kollegen zur Promotion und 4 Wissenschaftler zur Habilitation geführt.

Vergleichsweise bescheiden nimmt sich da die Auflistung der Ehrungen und Auszeichnungen aus: 1986 Gerhard-Henkel-Medaille, 1987 Dentsply Award der EPA, 1988 Philipp-Pfaff-Medaille der Gesellschaft für Stomatologie.

Ob der verdiente Ruhestand wirklich ein solcher wird, muß bezweifelt werden. Zu wünschen verbleibt eine feste Gesundheit, Freude an beiden Kindern, den 4 Enkelkindern und Geborgenheit im häuslichen Bereich, die seine Frau nun schon seit vielen Jahren für ihn schafft.

Gewiß ist, daß 20 Jahre an der „Zahnklinik“ in Jena noch lange in Erinnerung verbleiben werden. Gemeint ist hier nicht nur das, was – sicher recht fragmentarisch – schon erwähnt wurde.

Angesprochen werden muß und soll auch die Souveränität im Direktorat der Poliklinik für Prothetik und Werkstoffkunde, die konstruktive Haltung in der Leitungsebene des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, seine klare Erfassung von Problemen und Vorschläge für deren Lösung, sein selbstloser Einsatz für gerechten Umgang mit denen, die es

verdienen, seine Sprachgewandtheit und sein hintergründiger, erfrischender Humor.

Kollegen, Mitarbeiter, Freunde und Studenten wünschen Ihnen, sehr verehrter Herr Kollege Prof. Dr. Musil: ad multos annos!

*Prof. Dr. med. dent. habil. H. Graf*

*Geschäftsführender Direktor des Zentrums für ZMK der FSU Jena*



Die wissenschaftlichen Beiträge des vorliegenden Heftes des „Thüringer Zahnärzteblattes“ sind Herrn Professor Dr. Rudolf Musil, Direktor der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik am Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Friedrich-Schiller-Universität Jena, aus Anlaß seines 65. Geburtstags am 25. November 1996 und der Verabschiedung aus dem Hochschuldienst mit Ende des Wintersemesters 1996/97 gewidmet.

Sie sollen ein Zeichen des hohen Respektes sowie der Dankbarkeit für die Förderung des Faches und gemeinsame Jahre beruflichen Wirkens sein.

Die Autoren sowie die Landes Zahnärztekammer Thüringen und die Kassenzahnärztliche Vereinigung Thüringen, als Herausgeber der Zeitschrift, gratulieren recht herzlich mit allerbesten Wünschen für die weiteren Jahre.

Dipl.-Stom. G. Wolf  
für die Redaktion

Prof. Dr. D. Welker  
für die Autoren

Dr. J. Junge  
Präsident der LZKTh

Dr. A. Wagner  
Vizepräsident der LZKTh

Dipl.-Stom. P. Luthardt  
Vorsitzender der KZVTh

Dipl.-Stom. Th. Radam  
Stellv. Vorsitzender der KZVTh



Bereich Werkstoffkunde und Technologie (Leiter: Prof. Dr. med. dent. habil. D. Welker), Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik (Direktor: Prof. Dr. sc. med. R. Musil), Friedrich-Schiller-Universität Jena

# Die adhäsive Restauration – eine besondere zahnärztliche Leistung

Dieter Welker

Das **Ziel** der restaurativen Therapie des Zahnes kann wie folgt umrissen werden: Wiederherstellung von Struktur und Funktion und Prophylaxe vor neuerlichem Schaden.

Den Maßstab setzen die gesunden Zahnhartgewebe vorrangig hinsichtlich Mechanik und Ästhetik sowie das Pulpa-Dentin-System hinsichtlich Biologie. Auf die Beziehungen zum Zahnhalteapparat sei hingewiesen.

Die benötigten **Mittel** sind vielfältig: Hochwertige Werkstoffe, Instrumente, Geräte. Das zahnmedizinische Team schöpft arbeitsteilig die Möglichkeiten der vorhandenen Mittel im Sinne eines Optimums aus. Erfolgbestimmend ist jedoch in großem Maß das intraorale und extraorale Bedingungsgefüge.

Der **Weg** zum Ziel muß rationell und erfolgsicher sein. Die Etappen dieses Weges machen die Komplexität deutlich:

**Diagnostik:** Zustand von Pulpa, Zahnhartgewebe, Parodontium?

**Differentialindikation (Art der Füllung):** Lage und Form der Kavität; Vitalität, biologisches Alter; Okklusionsverhältnisse, Parodontalsituation; Prognose des Zahnes; Hygienesituation?

**Werkstoffauswahl:** applikationsbezogene und definitive Werkstoffeigenschaften; Zubereitung der Werkstoffe, dentale Technologie?

**Klinische Methodik:** Präparation, Pulpaschutz, Trockenlegung, Formgebung, Applikation, Bearbeitung?

**Langzeiterfolge** der Restauration an der Zahnhartsubstanz sind vor allem dann zu erwarten, wenn eine dauerhafte adhäsive Bindung zwischen biologischem Substrat und Werkstoff geschaffen werden kann. Von Seiten bestimmter restaurativer Werkstoffe bestehen heute diesbezüglich gute prinzipielle Möglichkeiten. Die Umsetzung im Arbeitsfeld Mundhöhle ist jedoch schwierig und für den Zahnarzt mit hohem Aufwand verbunden, insbesondere dadurch, daß adhäsive Verbunde in der Mundhöhle nicht zu unterschätzenden Belastungen ausgesetzt sind.

Die Partner eines adhäsiven Verbundes sind das **Substrat** (Zahnhartsubstanz) und das **Adhäsiv** (plastisch applizierter und später verfestigter restaurativer Werkstoff). Die Adhäsion stützt sich auf

\* **die mechanische Haftkomponente**, die durch geometrische und rheologische Effekte zwischen den

Verbundpartnern wirksam wird [4]. **Geometrischer Effekt:** Verankerung in mikroretentiven Gebieten des Substrates. **Rheologischer Effekt:** Aufschumpfen des applizierten Adhäsivs auf mikroretentive Strukturen.

\* **die chemisch-physikalische Haftkomponente**, die molekularphysikalisch unterschiedlich interpretiert [1] und durch Haupt- und Nebenvalenzbindungen wirksam wird.

**Hauptvalenzbindungen:**

Hierzu zählen die Atombindung (Bindungsenergie 60 ... 750 kJ/mol), die Ionenbindung (560 ... 1000 kJ/mol) und die für die restaurative Therapie allerdings nicht zutreffende Metallbindung (110 ... 260 kJ/mol). Diese Bindungsenergien werden in Reichweiten von 0,1 ... 0,2 nm wirksam, d. h., sie erfordern eine entsprechende Substrat-Adhäsiv-Annäherung.

**Nebenvalenzbindungen:**

Hierzu zählen Wasserstoffbrücken (Bindungsenergie 25 kJ/mol), Dispersionskräfte (0,002 ... 40 kJ/mol) und verschiedene Dipolbindungen (0,001 ... 20 kJ/mol). Die Reichweiten werden mit 0,3 ... 1,0 nm angegeben [1].

Um zu einem primär adhäsiven Verbund zu kommen, sind bestimmte Anforderungen an das Substrat, das Adhäsiv und das Applikationssystem zu stellen.

**Voraussetzungen am Substrat** sind: Sauberkeit, hohe mechanische Festigkeit, gute Benetzbarkeit durch hohe Oberflächenenergie, große wirksame Oberfläche. Von der wirksamen Oberfläche sind zu unterscheiden die

geometrische Oberfläche, die sich aus der Gestalt der mechanisch präparierten Fläche ergibt, und die wahre (wirkliche) Oberfläche, die sich bei mikroskopischer Betrachtung darstellt. Beide bezeichnen die Substratfläche zwar metrisch, aber nicht in Hinblick auf die Substrat-Adhäsiv-Bindung, für die allein die wirksame Oberfläche interessant ist (Abb. 1).

**Voraussetzungen von Seiten des Adhäsivs** sind: gute Benetzungsfähigkeit durch geringe Oberflächenspannung, niedrige Viskosität, Verfestigung ohne oder mit nur minimalem Volumenschwund, hohe mechanische Festigkeit nach dem Abbinden. Die Forderung nach niedriger Viskosität wird bei Füllungswerkstoffen durch Haftvermittler übernommen.

**Voraussetzungen, die sich auf das Applikationssystem beziehen** sind: keine Fremdstoffe (Feuchtigkeit, fettartige Substanzen), Applikation bei chemoreaktivem Adhäsiv ohne Zeitverzug, um reaktive Gruppen zur Bindung nutzen zu können, Anpreßdruck, geringe Dicke der Adhäsivschicht. Hieraus ergeben sich für den Zahnarzt die Notwendigkeit der absoluten Trockenlegung, das Vermeiden jeglicher Kontamination der vorbereiteten Substratfläche, keine Kompressorluft, Applikation unter Druck u.s.w.

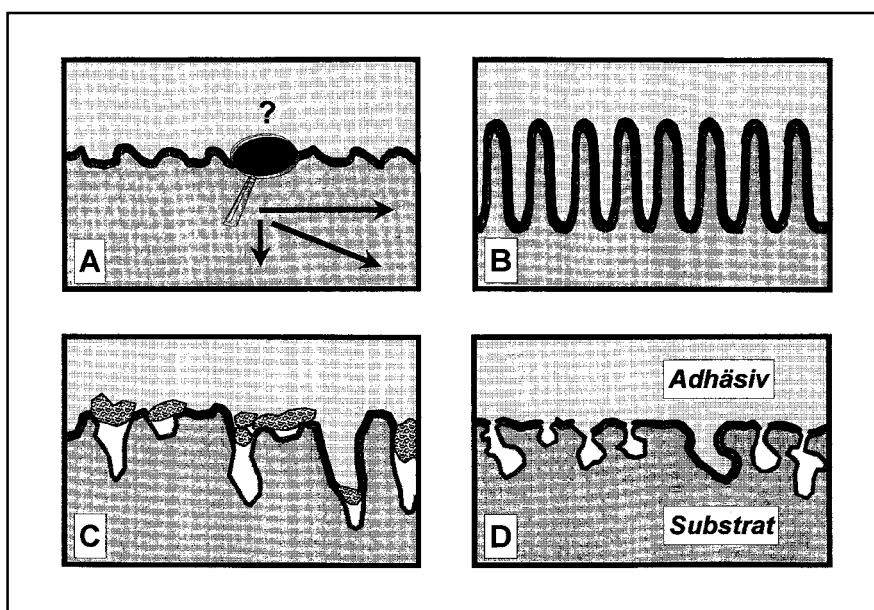
Es bedarf also eines erheblichen Arbeitsaufwandes für den Zahnarzt, um eine adhäsive Restauration herzustellen. Er überläßt sie in der nun folgenden Nutzungsperiode zwangsläufig dem funktionellen Geschehen in der Mundhöhle.

**Abb. 1:**

Bei adhäsiven Restaurationen sind zu unterscheiden:

- geometrische Oberfläche (die im Fall der Füllungstherapie mit bloßem Auge betrachtete Kavitätenwand),
- wahre Oberfläche (mikroskopisch sichtbare Fläche, z. B. Mikrorief nach Säurekonditionierung und
- wirksame Oberfläche (nicht sichtbares Ergebnis der Substratvorbereitung). Die grob mechanische Retention kann eine Füllung „verankern“. Der adhäsive Verbund ist jedoch von der „wirksamen“ Oberfläche (schwarze Linie in B, C und D) abhängig.

Als Beispiele sind dargestellt: **B** Übereinstimmung von wahrer und wirksamer Oberfläche, **C** wenig wirksame Oberfläche durch Verunreinigungen, **D** wenig wirksame Oberfläche durch schlechte Benetzung.

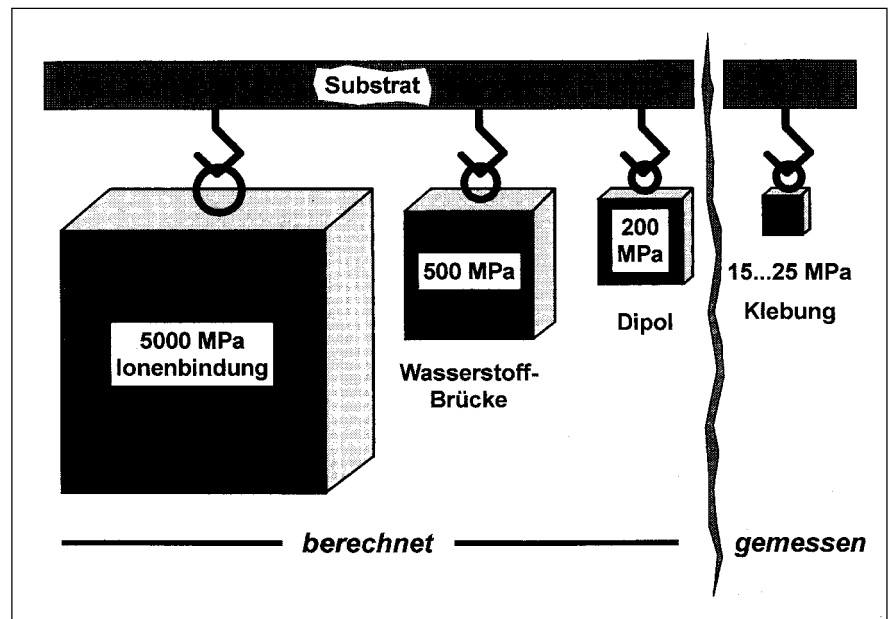


Dipolbeziehungen um 200 MPa [1]. Experimentell werden bei Klebeverbindungen jedoch nur 15 ... 25 MPa gemessen (Abb. 2). Dies zeigt, wie schwierig es ist, chemisch-physikalisch unzweifelhaft vorhandene Adhäsionsfähigkeiten von Werkstoffen praktisch umzusetzen. Auch bei zahnärztlichen Werkstoffen bestehen diese Probleme.

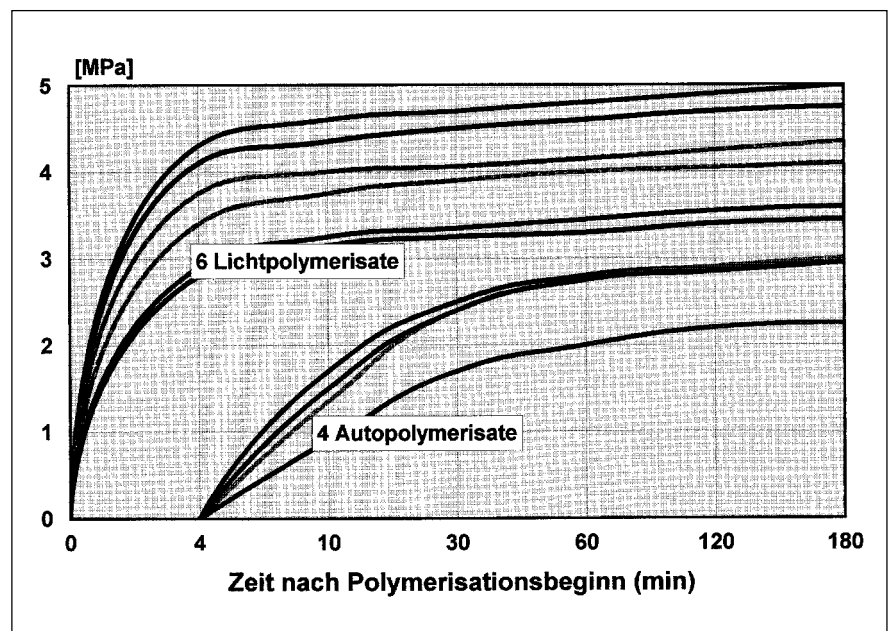
Hinzu kommt, daß sowohl die mechanische Haftkomponente als auch die chemisch-physikalische Haftkomponente unter Realbedingungen außerdem erheblichen **antiadhäsiven Kräften** ausgesetzt sind, die eine prinzipiell mögliche Bindung primär nicht zustande kommen lassen oder in der Gebrauchsperiode belasten, gefährden und ggf. schwächen und zerstören. Mechanische Gegenkräfte entstehen aus dem Adhäsiv heraus selbst (Abbindekontraktion), durch das umgebende und wechselnde Milieu (Volumenschwankungen und dadurch entstehende Spannungen) und durch funktionelle evtl. auch parafunktionelle Beanspruchung.

Auf Abb. 3 ist als Beispiel die Kontraktionsspannung dargestellt, die sich während der Polymerisation von autopolymerisierenden und lichtpolymerisierenden Kompositen aufbaut [5]. Summationseffekte unterschiedlicher antiadhäsiver Kräfte und Belastungsspitzen sind zu bedenken.

Ein Beispiel chemischer „Gegenkraft“ ist das Konkurrenz-

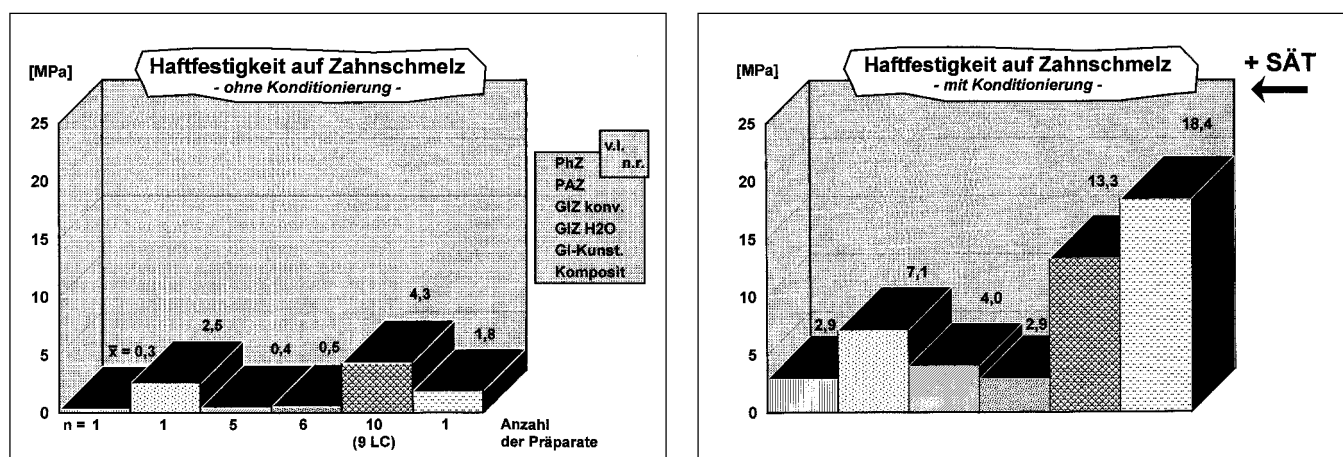


**Abb. 2:** Diskrepanz zwischen berechneten (theoretisch möglichen) und gemessenen Haftfestigkeiten technischer Klebungen.



**Abb. 3:** Kontraktionsspannung von 6 licht- und 4 autopolymerisierenden Kompositen ab Polymerisationsbeginn [5].



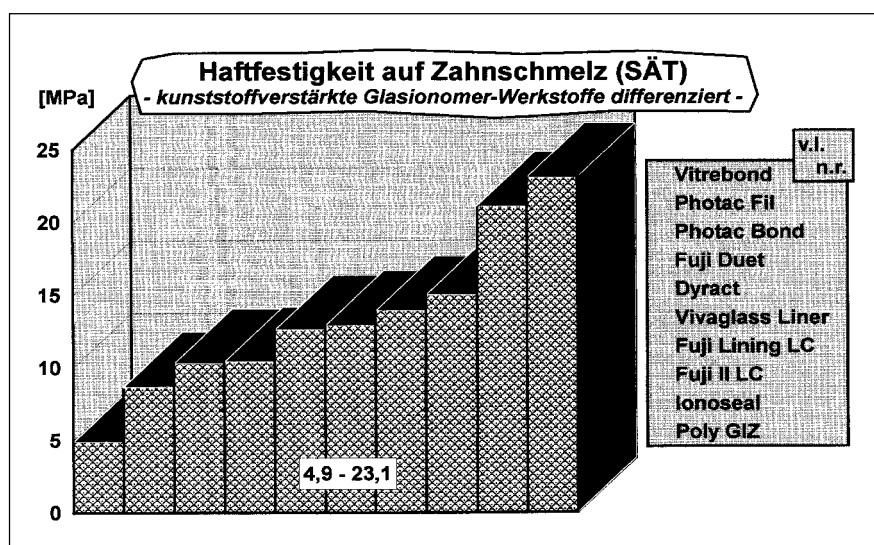


**Abb. 4 und 5:**

Haftfestigkeit verschiedener restaurativer Werkstoffe an unterschiedlich vorbereitetem Zahnschmelz; PhZ = Phosphatzement; PAZ = Polyakrylatzement (Syn.: Carboxylatzement); GIZ konv. = klassische Glasionomerzemente aus Pulver und Flüssigkeit; GIZ H2O = wasseranmischbare Glasionomerzemente mit gefriergetrockneter Säure im Pulver; GI-Kunst. = Glasionomerwerkstoffe mit unterschiedlich ausgeprägtem Kunststoffcharakter; SÄT = Säureätztechnik; LC = lichthärtende Präparate; die Anzahl der Präparate und die Reihenfolge von links nach rechts sind auf den Abb. 4 und 5 identisch.

verhalten von Fremdmolekülen im Umfeld einer Wasserstoffbrücke: Eine an sich stabile Wasserstoff-Brücke zwischen der Carboxylgruppe eines zahnärztlichen Zementes (Polyakrylatzemente, Glasionomerzemente) und einer Aminogruppe des Dentinkollagens wird durch eindringende Wassermoleküle, die sich um die Wasserstoffbindungskapazität mitbewerben abgeschwächt oder sogar unterbrochen.

Die antiadhäsiven Kräfte in der Mundhöhle sind unterschiedlich groß und wechseln im zeitlichen Fortgang. Kurzzeitige Belastungsspitzen, z.B. durch mechanische Einwirkung, sind besonders kritisch, da kaum Zeit für einen Spannungsabbau besteht. Dieser ist eher möglich bei länger ablaufenden Prozessen, wie der Polymerisati-



**Abb. 6:**

Haftfestigkeit von „kunststoffverstärkten“ Glasionomerwerkstoffen, aufsteigend geordnet.

onskontraktion. Aus klinischen Erfahrungen und Vergleichen mit experimentellen Ergebnissen wird geschlossen, daß Verbunde

mit experimentellen Verbundfestigkeiten über 10 MPa den durchschnittlichen Belastungen in der Mundhöhle auf längere Zeit ge-

wachsen sind [2]. Damit ist die Möglichkeit des Verbundversagens unter außergewöhnlichen Belastungen, z.B. durch Parafunktionen, allerdings nicht ausgeschlossen. Der Zahnarzt sollte sich bei der Werkstoffauswahl (Produktinformationen) an diesem Mindestwert von 10 MPa orientieren.

Aus umfangreichen **Haftfestigkeitsuntersuchungen** restaurativer Werkstoffe an verschiedenen Substraten [7] sind in Abb. 4 bis 6 als Beispiele die Scherfestigkeiten am Zahnschmelz wiedergegeben. Ohne Konditionierung mittels Säureätztechnik (SÄT) werden mit den verschiedenen Werkstoffen durchgängig nur unzureichende Werte erreicht (Abb. 4). Die mechanisch verankernden Zemente können aufgrund des Versuchsaufbaus ihren „Verkeilungseffekt“ nicht entfalten, weil sie nur einseitig dem Substrat aufsitzen und nicht zwischen zwei Wänden eingeschlossen sind. Eine chemische Haftung fehlt praktisch. Die Schaffung des Mikroreliefs durch die Säurekonditionierung bringt bei allen Werkstoffen einen Zuwachs an Haftfestigkeit, besonders aber bei denen (Abb. 5), die in das Mikrorelief einzudringen vermögen, weil sie partiell Kunststoffcharakter aufweisen (Polyacrylatzemente, kunststoffverstärkte Glasionomerwerkstoffe) oder Kunststoffe darstellen (Komposit).

Die Gruppe der zur Zeit sehr aktuellen und werkstoff-

kundlich gesehen sehr heterogenen kunststoffmodifizierten Glasionomerwerkstoffe ist in Abb. 6 aufgesplittet. Vertreten sind Glasionomerwerkstoffe, die ein Zementssystem + ein lichtinitiiertes oder autopolymerisierendes Kunststoffsystem vereinen, aber auch Produkte, die eher modifizierte Komposits oder sogar gänzlich Komposits sind, da sie aus typischer Komposit-Diacrylat-Matrix bestehen und von den Glasionomerzementen lediglich das Pulver als Füllstoff eingebracht wurde.

Die Reihung zeigt folgenden Trend: Je stärker der Kunststoffcharakter ausgeprägt ist, umso höher liegen die Scherfestigkeiten am säurekonditionierten Zahnschmelz.

#### Fazit

Werden die gegenwärtig möglichen adhäsiven Verbunde der restaurativen Therapie unter Realbedingungen gesehen, so bieten der Schmelz-Komposit-Verbund und der Komposit-Verbund zu anderen Werkstoffen (Legierungen, Keramik) auf Grund der guten Voraussetzungen der Werkstoffe (hoher mechanischer Haftanteil) und am Substrat (mikromechanische Konditionierung) sehr gute Realisierungschancen. Sie haben sich bei konsequenter Applikationmethodik bewährt. Bei Zementen, chemisch-physikalische Eignung zur Adhäsion vorausgesetzt, und am Dentin sind die erreichbaren Verbundfestigkeiten demgegenüber niedriger,

weil die mechanische Haftkomponente geringer ausgeprägt und die potentielle chemische Haftkomponente schwerer umsetzbar ist [3,6].

#### Literatur

- [1] *Bischof, C. und Possart, W.*: Adhäsion. Theoretische und experimentelle Grundlagen. Akademie-Verlag Berlin 1983
- [2] *Göbel, R., Welker, D.*: Legierungs-Kunststoff-Verbunde in der Zahnmedizin – experimentelle Stressung und Prüfung. SWISS DENT 17 (1996) 7-8,
- [3] *Haller, B.*: Aktueller Stand der Komposit-Dentinhaftung. Zahnärztl Mitt 82 (1992) 86-97
- [4] *Lutz, F., Lüscher, B., Ochsenbein, H., Mühlemann, H. R.*: Adhäsive Zahnheilkunde. Juris Druck & Verlag Zürich 1975
- [5] *Tani, Y.*: Contraction force during polymerization of various composite resins. Dentistry in Japan 26 (1989) 97-100
- [6] *Welker, D., Viohl, J., Langer, A., Neupert, G., Oehring, H.*: Präparationsfläche und Kavitätenreinigungsmittel. SWISS DENT 17 (1996) 6, 5-13
- [7] *Zitter, M.*: Haftfestigkeitsuntersuchungen. Med Diss Jena (in Durchführung).

#### Korrespondenzadresse

*Prof. Dr. med. dent. habil.  
D. Welker*

*Friedrich-Schiller-Universität Jena  
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik  
Bereich Werkstoffkunde und Technologie  
Bachstraße 18, 07740 Jena*

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik (Direktor: Prof. Dr. sc. med. R. Musil), Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Friedrich-Schiller-Universität Jena

# Der Epicutantest aus zahnärztlicher Sicht – ein Muß?

Monika Schmidt und Uwe Wollina

In den letzten Jahren hat aus zahnärztlicher Sicht trotz vielfältiger wissenschaftlicher Studien und der Schilderung klinischer Fälle die Verunsicherung auf dem Gebiet der Allergietestungen weiter zugenommen. Verfolgt man die Literatur zu dieser Thematik, fällt zunächst eine sehr fachbezogene Betrachtungsweise der in diesem Zusammenhang eng miteinander verbundenen Fachgebiete auf.

Dies betrifft einerseits die Zahnärzteschaft sowie andererseits die diagnostische Unterstützung gebenden Dermatologen, wobei sich die einen schwerpunktmäßig weniger auf eine in diesem Falle angebrachte Ganzheitsbetrachtung des Patienten konzentrieren und die anderen wiederum ausschließlich von den gewachsenen Erfahrungen ihrer spezifischen Forschung und Praxis ausgehen. Daraus ergibt sich unseres Erachtens immer mehr die Notwendigkeit, beide Sichtweisen im Interesse unserer Patienten intensiver zu verknüpfen.

Mit der vorliegenden Arbeit wird daher der Versuch unternommen, die Relevanz des Epicutantestes bei Prothesenintoleranzen für das Krankheitsgeschehen an der Mundschleimhaut aufzuzei-

gen und klinische Korrelationen zu analysieren.

## Ausgangssituation

In die Untersuchung wurden 50 Prothesenträger (37 weibliche, 13 männliche) mit einer prothesenkongruenten Stomatitis mit und ohne subjektive Mißempfindungen, wie Brennen, Jucken, pelziges Gefühl an der Mundschleimhaut oder Geschmackssirritationen bzw. ein geringer Prozentsatz (5 Patienten insgesamt) mit ausschließlich subjektiven Beschwerden einbezogen. Das Durchschnittsalter der weiblichen Personen betrug etwa 53 Jahre und das der männlichen Patienten belief sich auf 47 Jahre. Insgesamt 16 Prothesenträger mit „gesunder“ Schleimhaut erklärten sich bereit, Kontrolluntersuchungen durchführen zu lassen.

Von allen Patienten wurden Anamnesen aufgenommen, die klinischen Befunde über ein spezifisches Befundblatt erfaßt und anschließend mit den Ergebnissen des Epicutantestes in Korrelation gesetzt. Dabei interessierte neben der Häufigkeit positiver epicutaner Testreaktionen insbesondere die Zuordnung zu Anamnese- und Befunddaten, um spezielle Einzelfallrelevanzen rekrutieren

zu können. Dafür wurden alle Anamnese- und Befundangaben in bezug auf die Epicutantestergebnisse analysiert und ausgewertet.

Die geplanten Epicutantestungen wurden bei allen Patienten entsprechend den gültigen Empfehlungen (DKG, ICDRG) durchgeführt. Die wesentlichsten Resultate dieser Studie sollen im folgenden vorgestellt und diskutiert werden.

## Untersuchungsergebnisse

Zunächst sollen die Ergebnisse der Epicutantestung dargestellt werden. Sie demonstrieren, in welchem Ausmaß bei den Patienten mit Prothesenintoleranzen im Vergleich zu „reizfreien“ Prothesenträgern die verschiedenen in die Testung einbezogenen Prothesenbestandteile Hautreaktionen hervorzurufen vermögen (Tab.1).

Es wurden 66 Patienten beider Ausgangspatientenkollektive (Prothesenstomatopathien und Kontrollpatienten) getestet. In der Stomatopathiegruppe traten dabei insgesamt 33 positive Reaktionen unterschiedlicher Stärke auf, die sich auf 16 Patienten (31 %), darunter 10 Frauen und 6 Männer verteilen. Sechs Patienten reagierten nur auf einen und 9 auf zwei der Teststoffe. Bei ei-

nem Patienten, welcher auf 9 Testvehikel gleichzeitig reagierte, traten schwach bis stark positive Reaktionen nebeneinander auf. Eine sehr starke Reaktion konnte bei keinem der Testpersonen nachgewiesen werden. Insgesamt reagierten 7 Patienten 10 x schwach positiv (+/-), 9 Patienten in 18 Fällen einfach positiv (+) und 4 Personen zeigten 5 stark positive (++) Reaktionen. Von den 16 getesteten Kontrollpersonen wiesen nur 2 Patienten positive Reaktionen auf, einmal auf Quecksilber(II)-chlorid (+) und zum anderen auf Aromakonzentrat A (+/-).

Im speziellen Teil der Anamnese interessierten insbesondere Angaben, die direkte Rückschlüsse auf das Krankheitsbild der Prothesenintoleranz, insbesondere derjenigen mit dem objektiven Befund einer prothesenkongruenten Stomatitis, zu-

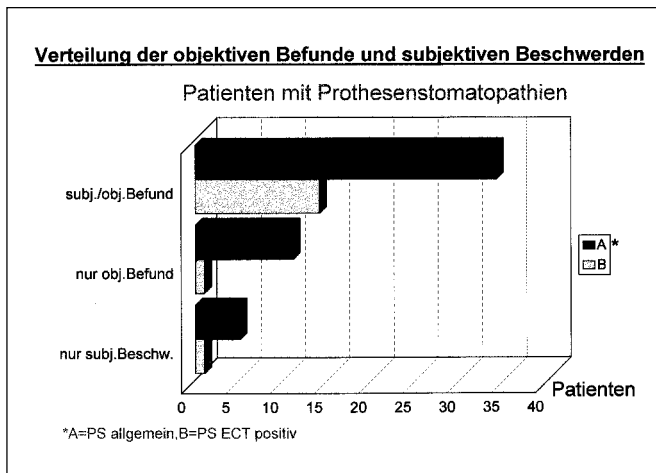
### Ergebnisse der Epicutantestung Patienten mit Prothesenstomatopathien

Testsubstanzen	n	%-Anteil pos.R.	weibl.	männl.	% ECT pos.
1. Kaliumdichromat	4	12	1	3	7,8
2. Nickelsulfat	2	6	/	2	3,9
3. Quecks.(II)chlorid	3	9	2	1	5,9
4. LS 2-Stabilisator	1	3	/	1	2
5. Gallussre.propylester	2	6	2	/	3,9
6. Dibenzoylperoxid	5	15	1	4	9,8
7. Rotlack M 550	5	15	3	2	9,8
8. Fluogenrot NO 21	1	3	1	/	2
9. Titandioxid	/	/	/	/	/
10. Aromakonz.A	5	15	3	2	9,8
11. Dimethyl-p-toluidin	2	6	1	1	3,9
12. Placryl SP 75	/	/	/	/	/
13. Kalloclay sp	2	6	/	2	3,9
14. Kalloclay zf	1	3	1	/	2
Summe	33		15	18	

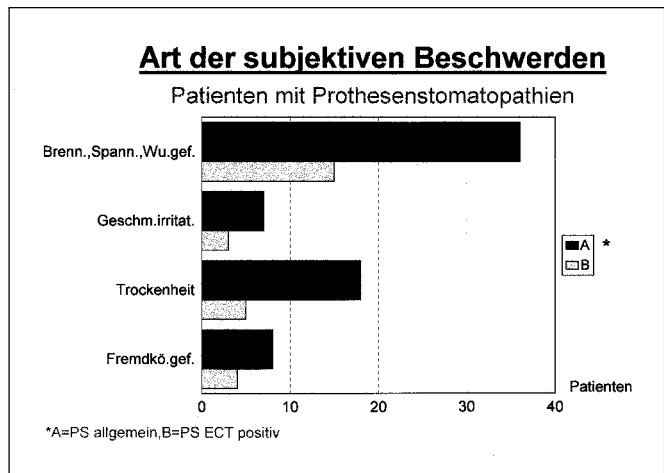
**Tab. 1:**  
Ergebnisse der Epicutantestung in der Patientengruppe mit prothesenbedingten Stomatopathien (n=50)

lassen. Dazu wurden zunächst die Ausgangsbefunde der Prothesenunverträglichkeiten einander gegenüber-

gestellt und die Gruppe mit positivem Epicutantest gesondert betrachtet (Abb. 1a).



**Abb. 1a:**  
Verteilung der Befunde und deren Kombinationen in der Patientengruppe mit Prothesenstomatopathien (n=50)



**Abb. 1b:**  
Verteilung der subjektiven Symptome in der Patientengruppe mit Prothesenstomatopathien (n=50)

In der Prothesenstomatopathiegruppe zeigten insgesamt 45 Patienten objektive Veränderungen im Mundraum, wobei 34 von diesen unter gleichzeitigen subjektiven Beschwerden litten. Der Anteil der Patienten mit ausschließlich objektivem Befund ist wesentlich geringer (nur 22 %) und rein subjektive Beschwerden wiesen 5 Patienten (10 %) auf. Es wird jedoch deutlich, daß gerade die Epicutantest-positiven Stomatopathie-Patienten zu 88 % der kombinierten Diagnosegruppe objektiver plus subjektiver Befund angehören.

Ebenfalls von Interesse ist der Zeitpunkt des Auftretens der Beschwerden im Zusammenhang mit der prothetischen Versorgung (Abb.2). Über sofort einsetzende Mißempfindungen bei Eingliederung des Zahnersatzes klagten 50 % der Stomatopathie-Patienten, und 18 % gaben an, daß die Beschwerden erst nach einigen Monaten bzw. Jahren, oftmals in Verbindung mit Reparaturen, in Erscheinung traten. Eine relativ große Zahl der Patienten war nicht in der Lage, Angaben zum Beschwerdebeginn zu machen bzw. war von vornherein beschwerdefrei.

Demgegenüber steht die gesonderte Betrachtung der Epicutantest-positiven Patienten. In dieser Gruppe fällt auf, daß wesentlich genauere Angaben gemacht wurden. Insgesamt 63 % gaben sofortige Mißempfindungen beim Eingliedern des Zahnersatzes an, das sind 13 % mehr als

### Ergebnisse der Epicutantestung bei PS-Patienten Vergleich mit anderen Autoren

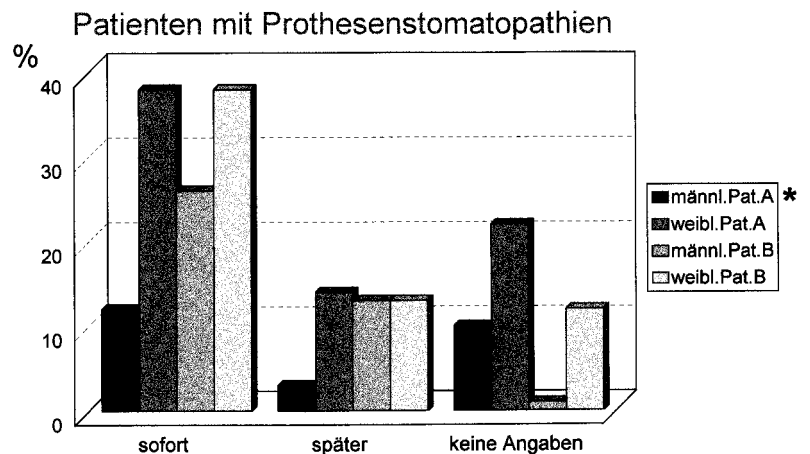
Autoren	Patientenzahl	%-Anteil pos.R.	Zahl d.Reakt. KS	Zahl d.Reakt. Met.
Forck	53	15(28%)	6	9
Salo	14	12(85%)	12	/
Kaaber +	53	14(26%)	5	5
Wagner	100	26(26%)	26	/
Wakkers-Garritsen	24	/	/	/
Nyquist	248	/	/	/
Fischer	20	1(5%)	3	
Danilowicz-Stysiak	40	2(5%)		
Rogl ++	50	15(30%)	14	5
Vorl.Ergebn. ++	51	16(31%)	13	6

+ Pat. reagiert noch auf and.Stoffe, ++ Reakt. auf KS u. Metall

**Tab. 2:**

Vergleich der Epicutantestergebnisse der vorliegenden Studie mit den Ergebnissen anderer Autoren

### Zeitpunkt des Auftretens von Beschwerden



\* A=PS allg., B=PS ECT pos.

**Abb. 2:**

Zeitpunkt des Einsetzens der subjektiven Symptomatik im Zusammenhang mit dem Eingliedern des Zahnersatzes bei Patienten mit Prothesenstomatopathien (n=50)

in der Ausgangsgruppe. Besonders auffällig ist hierbei der hohe Anteil an männlichen Patienten.

In diesem Zusammenhang interessiert allerdings auch, um welche Art von Mißempfindungen es sich bei der Epicutantest-positiven Stomatopathie-Patientengruppe vorrangig handelt (Abb.1b).

Hauptsächlich klagten diese Patienten über Brennen, Spannen oder Wundgefühl, kaum über Juckreiz im Mundbereich bzw. direkt unter der Prothesenbasis. Treten allgemein in der gesamten Prothesenstomatopathie-Gruppe in 72 % der Fälle diese Symptome auf, so waren sie bei den Epicutantest-positiven Patienten sogar in 94 % zu erheben (Irrtumswahrscheinlichkeit 5 %). Andere Symptome, wie Geschmacksirritationen und Fremdkörpergefühl, scheinen in keinem engeren Zusammenhang mit den Typ IV-Sensibilisierten zu stehen. Allerdings liegen auch in dieser Patienten-Gruppe die Angaben über ein Fremdkörpergefühl zu 9 % und bezüglich der Geschmacksirritationen zu 5 % über der Stomatopathie-Ausgangsgruppe. Insgesamt 18 Patienten mit Prothesenintoleranzen klagten allgemein über nur ein Symptom, bei 22 (44 %) traten mehrere subjektive Symptome gleichzeitig auf, und 10 Patienten waren gänzlich beschwerdefrei.

Anlaß zur Einleitung einer Spezialuntersuchung und -behandlung gaben vor allem die Veränderungen der

### ECT-Indikationsrichtlinien nach Gebhardt, M. et al. ( 5 )

*Wann ist eine Epicutantestung bei Zahnprothesen-Unverträglichkeit sinnvoll?*

- \* Vorliegen einer Entzündungsreaktion an der Mundschleimhaut
- \* Besserung der Symptomatik beim Meiden der Zahnprothese
- \* Bewertung der Testreaktion durch den dermatologisch erfahrenen Allergologen
- \* Relevanzbeurteilung jeder einzelnen Testreaktion vornehmen
- \* Anamnestisch beschriebene Testergebnisse beachten!  
Nicht ohne neue Gesichtspunkte wiederholt testen!
- \* Testung entsprechend den gültigen Empfehlungen der Deutschen Kontaktallergiegruppe vornehmen

>>Zur Präzisierung und Eingrenzung entsprechend eigenen Untersuchungsergebnissen

#### **Tab. 3:**

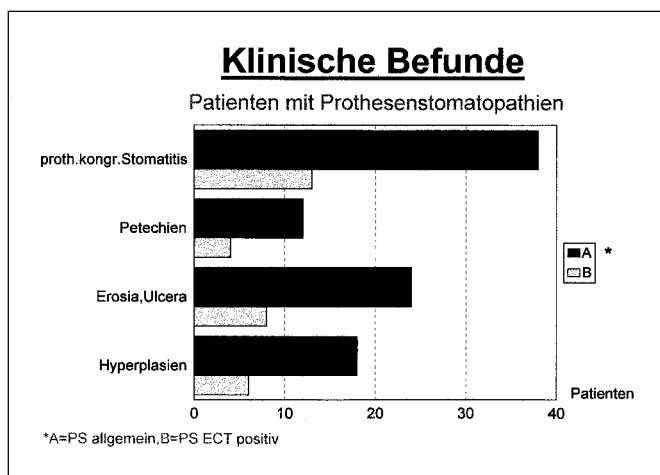
*Epicutantest-Indikationsrichtlinien bei Materialallergien aus dermatologischer Sicht nach Gebhardt, M. et al.*

Mundschleimhaut unter der Prothesenbasis. Insbesondere diese klinisch feststellbaren Befunde (Abb. 3a) sind sichere Zeichen einer objektivierbaren Prothesenstomatopathie.

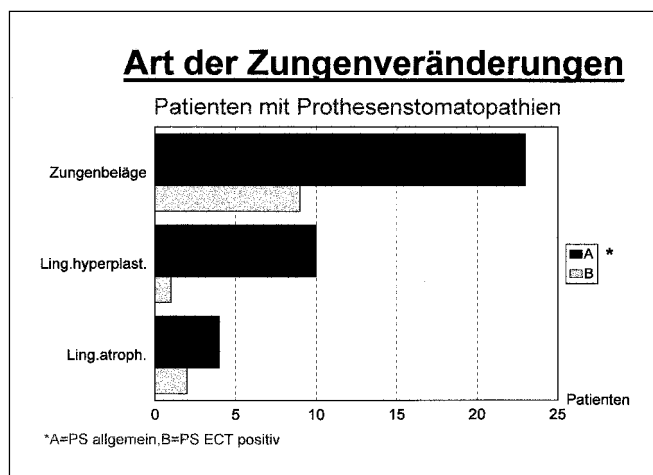
Die Art dieser Befunde stellt ein wichtiges Indiz für einen möglichen Kausalzusammenhang zum Prothesenmaterial dar. So konnten bei den Patienten mit Prothesenunverträglichkeiten allgemein zu über 70 % prothesenkongruente Stomatitiden festgestellt werden, die sich in deren Untergruppe, den Patienten mit positivem Epicutantestergebnis, auf über 80 % erhöhen und neben anderen bisher beschriebenen Merkmalen als besonders charakteristisch für diese spezielle Patientengruppe angesehen werden können.

Ausschließlich Petechien unter der Prothesenbasis sind nur vereinzelt vorzufinden. Dieser Befund macht demzufolge einen geringen Prozentsatz innerhalb des gesamten Patientengutes aus. Dagegen imponieren sowohl bei den Stomatopathiepatienten insgesamt als auch in deren Patientenuntergruppe der Epicutantestpositiven Erosionen und Ulcerationen neben Hyperplasien in einem weitaus stärkeren Ausmaß (ca. 5 % über den Vergleichswerten der Ausgangsgruppe), oft in Kombination mit dem prothesenadäquaten Erythem.

Kurioserweise ist das Befundmerkmal Hyperplasien unter der Prothesenbasis stärker bei den Männern in der epicutantestpositiven Untergruppe vertreten (Irrtumswahrscheinlichkeit 5 %) und weist auch insgesamt



**Abb. 3a:**  
Verteilung der diagnostizierten klinischen Befunde bei Patienten mit Prothesenstomatopathien (n=50)



**Abb. 3b:**  
Verteilung diagnostizierter Zungenveränderungen bei Patienten mit Prothesenstomatopathien (n=50)

den höchsten Männeranteil unter allen analysierten Befunden auf.

Was die Speichelsekretion anbelangt, so dominieren verminderte Sekretionsraten allgemein in der Prothesenstomatopathiegruppe und insbesondere (zu etwa 25 %) bei den Epicutantestpositiven, in beiden Fällen vorwiegend bei den Frauen. Dagegen konnten in der Kontrollgruppe („gesunde“ Prothesenträger) weitaus mehr Patienten mit ausreichendem Speichel (88 %) erfaßt werden.

Weiterhin diagnostisch interessant scheint der Zungenbefund in der Patientengruppe mit Prothesenintoleranzen zu sein (Abb. 3b). Vor hyperplastischen und atrophischen Zungenveränderungen dominieren Zungenbeläge in der Patientenuntergruppe der Epicutantestpositiven in einem weitaus

größeren Ausmaß (zu 56 %). Außerdem besteht ein signifikanter Unterschied zur Kontrollgruppe mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %.

In der prothetischen Versorgung unterscheiden sich beide Stomatopathie-Patientenkollektive (ECT-pos. und -neg.) kaum. Etwa die Hälfte des Patientengutes war mit partiellen Prothesen versorgt, davon 18 % mit Modellgußprothesen. Bei den Totalprothesenträgern wiederum gab es die meisten Epicutantest-positiven Patienten (87 %). Eine Geschlechtsspezifität bezüglich des Versorgungsgrades lag nicht vor. Für das Krankheitsbild der Prothesenintoleranz sind erfahrungsgemäß die Tragegewohnheiten in Verbindung mit dem eingegliederten Zahnersatz ebenfalls von Bedeutung. Allerdings sind bei den in die Untersuchung ein-

bezogenen Stomatopathie-Patienten keine Unterschiede bezüglich Dauertrageweise und dem Nur-am-Tag-Tragen zwischen den Epicutantest-positiven und den -negativen Personen feststellbar, etwa die Hälfte offenbarte sich jeweils als Dauerträger. In der Kontrollgruppe allerdings trägt die Mehrheit der Patienten (ca. 80 %) ihren Zahnersatz nur am Tage.

Bezüglich funktioneller Mängel kristallisierte sich kein Unterschied zwischen der Gruppe mit positivem Epicutantest und der Kontrollgruppe heraus (beide jeweils 19 %), in der prothesenintoleranten Ausgangsgruppe waren sogar um etwa 5 % weniger Funktionsmängel eruiert. Ein ähnliches Bild ergab sich in Bezug auf Verfärbungen und Oberflächenrauigkeiten, 46 % bei Prothesenstomatopathien allgemein, 44 % in deren Epicutantest-

positiver Untergruppe sowie 50 % bei den Kontrollpatienten. Reparaturen und andere Veränderungen waren dagegen in der Kontrollgruppe am häufigsten zu finden.

Bei der Prothesen- und Mundhygiene sind allerdings erhebliche individuelle Schwankungen feststellbar. So betreiben in beiden Fällen durchschnittlich nur etwa 50% der Untersuchten eine ausreichende Hygiene. Insgesamt wies sogar die Patientengruppe mit Prothesenstomatopathie und positivem Epicutantestergebnis (insgesamt 71 %) das beste Prothesen-Pflegeverhalten auf. In der Mundhygiene imponieren keine gravierenden Unterschiede zwischen den zu beurteilenden Patientenkollektiven.

### **Diskussion und Zusammenfassung**

Die Ausbeute an positiven Epicutantestergebnissen, größte Rate bei Totalprothesenträgern, ist im Vergleich zum Beschwerdebild der Prothesenintoleranzen äußerst gering. Für etwa 70 % der betroffenen Patienten hat nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen dieser Studie die epicutane Allergietestung keine Aussagekraft. Bei der Mehrzahl der Prothesenintoleranzen sind derzeit keine Typ IV-Sensibilisierungen zu objektivieren, und es liegen daher mit großer Wahrscheinlichkeit andere ätiopathogenetische Erscheinungen an der Mundschleimhaut [3, 6, 8, 9, 10, 11] zugrunde.

Ein gewichtiger methodischer Nachteil der Objektivierung allergischer Reaktionen auf Prothesenmaterialien besteht darin, daß Testungen am Zielorgan (Mucosa, Gingiva) nicht standardisiert sind. Hier liegt eine große Chance der Zusammenarbeit von Zahnärzten und Dermatologen auf allergologischem Gebiet. Grundsätzlich erlaubt die Epicutantestung den Nachweis einer Typ-IV-Sensibilisierung. Inwieweit dem Testergebnis eine diagnostische Bedeutung beim einzelnen Patienten zukommt, bedarf der kritischen Relevanzbeurteilung unter Kenntnis der Materialkunde der Prothese. Darüberhinaus fällt auf, daß einige Epicutantestreaktionen häufig auf eine vom Prothesenmaterial unabhängige Sensibilisierung zurückzuführen sind. Bei Mehrfachreaktionen gegenüber Kunststoffen ist sowohl an Gruppensensibilisierungen als auch an Kreuzreaktionen mit anderen Umweltallergenen zu denken.

Die Ergebnisse der im Rahmen dieser Studie vereinzelt ermittelten Hautreaktionen auf Dentallegierungsbestandteile bedürfen der klinischen Relevanzbeurteilung in besonderem Maße. Die multizentrische Studie des Informationsverbundes Dermatologischer Kliniken (IVDK) in Zusammenarbeit mit dem Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ) soll hierfür wichtige methodische und interpretatorische Hinweise liefern [5], ebenso

wie rein prospektiv angelegte Oralteste bei lokalen Studien.

Interessant erscheint auch der Vergleich der vorliegenden epicutanen Testreaktionen mit den Ergebnissen anderer Autoren (Tab. 2). Insgesamt wird die geringe Bedeutung der Kontaktallergie auf Prothesenkunststoffe unterstrichen.

Anamnese- und befundbezogen läßt sich zusammenfassend folgendes feststellen: Ein direkter Rückschluß vom klinischen Bild sowie den subjektiven Symptomen ist nicht möglich. In der vorliegenden Untersuchung fällt jedoch eine Häufung relevanter positiver Epicutantestergebnisse im Zusammenhang mit Leitsymptomen „Brennen, Spannungs- und Wundgefühl“ auf. Bisher nicht ausreichend berücksichtigt wurde die Hyperplasie der Schleimhaut, welche infolge einer chronischen Allergenexposition auch bei Typ-IV-Sensibilisierungen auftreten kann. Außerdem sind weitere Ursachen chronischer exogener Reizungen im Zusammenhang mit der Einwirkung von Zahnersatz auf die umgebenden Mundgewebe möglich. Immer noch unklar ist ebenfalls, welche Ätiopathogenese im einzelnen den oralen Unverträglichkeitsreaktionen zugrunde liegt und somit diesbezüglich ein großer Handlungsbedarf besteht.

Die Art der prothetischen Versorgung scheint nicht ausschlaggebend für die ob-



jektiven Befunde und subjektiven Beschwerden im Mundbereich zu sein. Obwohl auch die Trageweise der Prothese in keinem Zusammenhang mit den Positivreaktionen im Epicutantest steht, ist jedoch ein erhöhtes Risiko bezüglich des Auftretens von Erosionen und Ulcerationen bei Dauerprothesenträgern vorhanden. Funktionelle Mängel und Oberflächenveränderungen am Zahnersatz sowie schlechte Prothesenpflege sind überwiegend für nicht-allergische Stomatopathien von Interesse.

### Schlußfolgerungen

Bei der Beurteilung von Prothesenunverträglichkeiten und ihrer diagnostischen Abklärung durch den Zahnarzt ist der Epicutantest mit Dentalwerkstoffen von untergeordneter Bedeutung, weil die Mehrzahl der Reaktionen nicht-allergischer Natur ist. Der Epicutantest birgt jedoch gerade bei der wiederholten Testung mit potenten Allergenen, wie z. B. den Acrylaten, die Gefahr einer iatrogenen Sensibilisierung. Seine Beurteilung ist ebenso wie seine Durchführung nicht ohne Fehlermöglichkeiten, so daß diese Methode in die Hand des Allergologen gehört. Wünschenswert wäre in solchen Fällen die Einführung eines „Dentalmaterial-Ausweises“, über den der Zahnarzt die verwendeten Materialien dokumentieren und der Allergologe ggf. gezielt testen kann.

Die Fachkenntnis der an den Zentren für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Polikliniken für Zahnärztliche Prothetik eingerichteten Spezialsprechstunden für Therapiemittel-(Material-)unverträglichkeiten erlaubt bereits im Vorfeld, die Wahrscheinlichkeit allergischer Reaktionen auf ein bestimmtes Prothesenmaterial abzuschätzen. Die Indikationen zur Epicutantestung bei der Verdachtsdiagnose allergische Prothesenstomatitis sind Tab. 3 [5] zu entnehmen. Aus zahnärztlicher Sicht sollte dabei zusätzlich den objektivierbaren Befunden Hyperplasie und Schleimhautulzeration, Zungenbelag und Hyposekretion der Speicheldrüsen sowie allgemeinanamnestischen allergischen Bezügen vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt und damit die Zahl der durch das klinische Bild einer prothesenbedingten Stomatitis für eine Testung in Frage kommenden Patienten von vornherein deutlicher begrenzt werden.

### Literatur

- [1] Bahmer, A.: Zahnärztliche Werkstoffe aus allergologischer Sicht. *Quintessenz Zahntech* 22, 5, 639-655 (1996)
- [2] Bäurle, G.: Allergologische Risiken durch Prothesenwerkstoffe – Eine klinische Studie. *Dtsch. zahnärztl. Z.* 37, 787-791 (1982)

- [3] Butz-Jörgensen, E., Landt, H.: Zur Ätiologie, Differentialdiagnose und Behandlung der Stomatitis prothetica (II). *Quintessenz*, 11, 123-129 (1979)
- [4] Gasser, F.: Allergische Patientenreaktionen auf zahnärztliche Behandlungen und Materialien. *Quintessenz* 34, 5, 1035-1044 (1983)
- [5] Gebhardt, M., Gebhardt, A., Wollina, U.: Differentialdiagnostik Zahnprothesenbezogener Beschwerden – Eine Übersicht. *H + G* 70, 10, 738-744 (1995)
- [6] Lange, K.-P., Holzheidt, G.: Ein Beitrag zur Ätiologie der Stomatitis prothetica. *Stomat. DDR* 32, 609-615 (1982)
- [7] Marx, H., Bork, K., Schubert, A.: Zur Epikutantestung bei Allergie auf Prothesenkunststoff. *Dtsch. zahnärztl. Z.* 37, 783-786 (1982)
- [8] Lenz, E.: Prothesenstomatopathie. *Med. aktuell* 2, 404-406 (1976)
- [9] Welker, D., Lenz, E.: Zur Klinik und Ätiologie prothesenbedingter Veränderungen der Mundschleimhaut. *Stomat. DDR* 25, 191-199 (1975)
- [10] Welker, D., Gebhardt, M.: Haut und Schleimhaut in Konfrontation mit Prothesenkunststoffen. *Quintessenz Zahntech* 22, 5, 493-502 (1996)
- [11] Wichmann, M.: Werkstoffkundliche und toxikologische Aspekte bei der Verwendung zahnärztlicher Materialien. *ZWR* 105, 6, 334-337 (1996)

---

### **Korrespondenzadresse**

*OA PD Dr. M. Schmidt*

*Friedrich-Schiller-Universität Jena  
Zentrum für Zahn-, Mund- und  
Kieferheilkunde  
Poliklinik für Zahnärztliche Pro-  
thetik  
Bachstraße 18, 07740 Jena*

*Prof. Dr. U. Wollina*

*Friedrich-Schiller-Universität Jena  
Klinik für Hautkrankheiten  
Erfurter Straße 35, 07740 Jena*

# Neuromuskuläre Fehlfunktionen im Ansatzbereich bei Blasinstrumentalisten

Götz Methfessel\*

Neben der Atem- hat vor allem die Muskulatur des Kiefer-Gesichtsbereiches für den Blasinstrumentalisten eine essentielle Bedeutung, da sie als Energiequelle und als Medium der mechanisch-akustischen Umformung im Rahmen der Tonerzeugung dient. Der damit verbundene intensive Körper-Instrument-Kontakt unterliegt dem Einfluß verschiedener Störfelder, die den gesteuerten Einsatz der Ansatzmuskulatur häufig negativ beeinflussen und zur Manifestation von Muskelfehlfunktionen führen können. Neben der damit verbundenen Behinderung oder Unfähigkeit, Töne zu erzeugen, ist oft auch ein Sensibilitätsverlust im Haut- und Schleimhautbereich zu beobachten.

Man unterscheidet zwischen primären und sekundären neuromuskulären Fehlfunktionen. Primäre Fehlfunktionen werden durch genetische Defekte, anatomische Besonderheiten sowie angeborene neurologische Störungen, sekundäre Fehlfunktionen durch Traumata, Neoplasmen, Infektionen, Haut- und Schleimhauterkrankungen, erworbene neurologische Störungen, Gebißanomalien, Kiefergelenkerkrankungen sowie Allergien verursacht.

Professionell tätige Blasinstrumentalisten haben in der

Regel keine angeborenen Fehlfunktionen aufzuweisen, da diese bereits in der Ausbildung erheblich stören und das Erreichen eines unbedingt erforderlichen Leistungsniveaus verhindern würden. Hingegen sind erworbene Fehlfunktionen nicht selten zu beobachten.

Traumata sind immer auch mit einer Schädigung der Innervation im Ansatzgebiet verbunden. So kann ein druckstarker Ansatz bei Bläsern, die Instrumente mit kleinem Mundstück spielen, allein schon zu einer Druckschädigung führen, häufig sichtbar durch eine starke Rötung oder Schwielenbildung der Lippenschleimhaut, wie sie von BECKERT 1973, LINDEN 1981, METHFESSEL 1989, 1995, MUSIL 1975, PLANAS 1982, 1988 u. a. beschrieben wurde. Verursacht werden diese Druckschädigungen meist durch falsche, druckstarke Ansatz-techniken, deren Umstellung auf den druckschwachen Ansatz meist in kurzer Zeit zur erheblichen Besserung führt.

Neubildungen werden von den Musikern meist nur dann als störend empfunden, wenn sie sich im unmittelbaren Ansatzbereich des Mundstückes befinden. Eine nicht zu umgehende Entfernung des Tumors muß mit äußerster Sorgfalt vorgenommen werden, ist jedoch fast

immer mit einer erheblichen Beeinträchtigung der Spielfähigkeit verbunden.

Infektionserkrankungen sind häufig im Gesichtsbereich erkennbar und äußern sich in Mund- und Schleimhautveränderungen. Diese beeinträchtigen sowohl den Allgemeinzustand als auch die Funktionsfähigkeit der ansatzbildenden orofazialen Muskulatur und führen damit zur Berufsunfähigkeit ebenso wie manifeste Haut- und Schleimhauterkrankungen. Wichtige ansatzbehindernde dermatologische Erkrankungen sind Schwielenbildungen (Keratosen), Rhagaden, Cheilitiden, Kontaktekzeme, Herpes simplex, Angioödeme, Xerostomie sowie Hypersalivation (BORK 1995).

Auch die Blasfunktion störende Lippen- und Zungenbänder müssen in diesen Zusammenhang gebracht werden, da sie nicht nur die Muskelfunktion erheblich beeinträchtigen, sondern durch deren verstärkte Tätigkeit auch zu Schleimhautdehiszenzen sowie zu lokalem Knochenabbau führen können. Eine frühzeitige chirurgische Therapie ist deshalb unbedingt anzustreben.

Bläser-typische neurologische Fehlfunktionen sind periphere Neuritiden oder Beschäftigungsneuropathien sowie Beschäftigungsneuro-

sen (ZELLER 1985). Während es sich bei den peripheren Neuritiden um Kompressionsschädigungen im Bereich des N. facialis und des N. trigeminus handelt, die durch den Ansatzdruck des Mundstückes hervorgerufen werden, werden psychisch verursachte Behinderungen des durch Übung erlernten Koordinationsvermögens der Muskulatur als Beschäftigungsneurosen bezeichnet. Häufig gibt es jedoch Mischformen dieser Erkrankungen. Die Behandlung gestaltet sich als sehr schwierig und ist neben der ärztlichen Therapie mit heilpädagogischen Maßnahmen verbunden (FRITZEN 1986, 1994).

Sehr häufig führen Gebißanomalien sowie Kiefergelenkerkrankungen zu einer erheblichen Diskoordination der Ansatzfunktion. Die beim frontalen Engstand und bei der lückigen Front bestehenden Kanten und Nischen haben Irritationen der Mundschleimhaut und bläserische Dysfunktionen zur Folge (MUSIL 1975). Damit verbunden sind Schmerzempfindungen im Bereich der Mundschleimhaut und der orofazialen Muskulatur. Am Beginn der Ausbildung bestehende Gebißanomalien werden zunächst durch ein kräftiges Lippenpolster kompensiert. Kleine Drehungen einzelner Zähne stören zunächst nicht, wirken sich jedoch mit steigender Leistungsanforderung oftmals verheerend aus. Eine kieferorthopädische Therapie ist dann in der Regel ansatzbe-

hindernd, und so müssen häufig andere Behandlungsschritte eingeleitet werden. Kommt es neben dem Bestehen einer Gebißanomalie in der beschriebenen Form außerdem zur Anwendung einer druckstarken Anblasetechnik bei Blechbläsern oder zu einer zu starken Belastung der für die Polsterung des Mundstückes verantwortlichen Lippenmuskulatur, so ist das Entstehen einer Druckneuropathie mit all ihren Folgen unausweichlich.

Die Unterkieferführung ist insofern sehr wichtig, als erst eine bestimmte Beziehung zwischen unteren und oberen Schneidezähnen die Tonerzeugung ermöglicht. So führen Blechbläser beispielsweise den Unterkiefer so weit nach vorn, daß eine Auflagefläche für das Mundstück entsteht, und die Lippen im Kessel des Mundstückes schwingen können. In Abhängigkeit von der Tonhöhe nähern oder entfernen sich dabei Unter- und Oberkiefer. Holzbläser hingegen lassen den Unterkiefer in der Normallage verharren. Distal- und Mesialbisse sowie

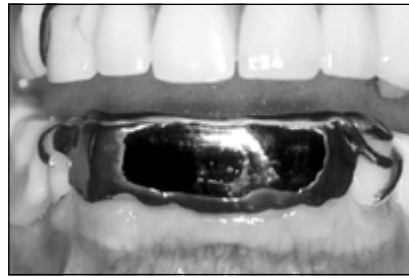
große sagittale Stufen und prognathe Zahnstellungen wirken somit dysfunktionell.

Um die Therapie der Gebißanomalien durch ansatzbehindernde, kieferorthopädische Geräte zu umgehen, sind von verschiedenen Autoren ansatzverbessernde Hilfsmittel erdacht worden, jedoch hat erst MUSIL in einer 1968 durchgeführten Untersuchung an 2177 Bläsern deren Häufigkeit veröffentlicht und eine klassische Definition des Begriffes „Blashilfe“ vorgenommen. Er unterscheidet dabei zwischen auflage- und retentionsverbessernden Blashilfen (MUSIL 1969).

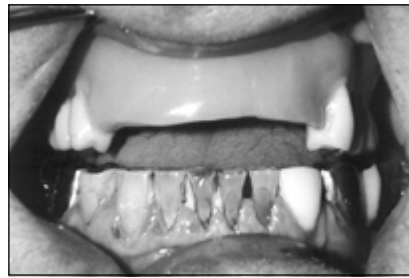
Die auflageverbessernde Blashilfe hat die Aufgabe, Kanten und Nischen im Bereich der oberen und/oder unteren Frontzähne auszugleichen und eine relativ störungsfreie Lippenauflage des Mundstückes zu ermöglichen. Während diese Art der Blashilfe bei hohen Blechbläsern vor allem im Oberkiefer zum Einsatz kommt, wird sie bei Einfachrohrblattbläsern (Klarinette, Saxophon) in erster Linie im Unterkiefer angewendet (Abb. 1 - 4).



**Abb. 1 und 2:**  
*Auflageverbessernde Blashilfe im Oberkiefer bei einem Trompeter*



**Abb. 3 und 4:**  
Auflageverbessernde Blashilfe im Unterkiefer bei einem Klarinettisten



**Abb. 5 und 6:**  
Blasprothese im Oberkiefer bei einem Klarinettisten

Lassen ungünstige anatomische Prothesenlager zusammen mit den zur Tonerzeugung notwendigen Luftdruck- und Strömungsverhältnissen oder Kippbelastungen den sicheren Halt eines abnehmbaren Teil- oder Totalzahnersatzes nicht zu und ist auch der Einsatz der Implantattechnik nicht oder nur bedingt möglich, so kommen retentionsverbessernde Blashilfen zum Einsatz. Dabei werden abnehmbare Konstruktionen oder spezielle, den Ansatztechniken adaptierte Blasprothesen angewendet (Abb. 5 – 6).

Eine weitere Form der Blashilfe wird durch den Autor zur Verbesserung der Relation zwischen unteren und

oberen Schneidezähnen und damit der Unterkieferlage oder Gelenkposition angewendet. Sie soll deshalb als „positionsverbessernde Blashilfe“ bezeichnet werden. Liegt der Unterkiefer in Distalbißlage, wird durch Inkorporieren einer auf den



**Abb. 7 und 8:**  
Positionsverbessernde Blashilfe bei einem Saxophonisten mit tiefem Biß und Distalbiß

unteren Schneidezähnen sitzenden Schiene die Distanz zu den oberen Schneidezähnen verkürzt sowie eine stark nach anterior und caudal gerichtete Gelenkposition mit einhergehenden myoarthropathischen Beschwerden vermieden (Abb. 7 – 8).

Häufig können jedoch Zahndrehungen geringeren Umfangs durch vorsichtiges Beschleifen sowie durch niveauegleichende Maßnahmen mittels lichthärtender Füllungswerkstoffe ausgeglichen werden. Diese Technik kann auch bei lückig stehenden Frontzähnen angewendet werden, ohne die mit größerem Substanzverlust verbundene Einzelkronentechnik anzuwenden (Abb. 9 – 10).

Schließlich soll noch erwähnt werden, daß es durch den Kontakt zwischen Mundstück und Blasinstrument zu werkstoffbedingten allergischen Reaktionen kommen kann. Das therapeutische Mittel der Wahl ist dann der Wechsel des Mundstückwerkstoffes durch Klärung des Allergens.

Zusammenfassend muß festgestellt werden, daß neuromuskuläre Fehlfunktionen einen sehr negativen Einfluß auf den Ansatz bei Blasinstrumentalisten haben können. Die angewendeten Therapieformen sind meist notwendig und nicht immer erfolgreich. Langdauernde Ausfälle in der beruflichen Tätigkeit und der Eintritt in die Berufsunfähigkeit sind nicht selten. Eine meist in der Kindheit begonnene Ausbildung zerbricht an Ursachen, die häufig auch vermeidbar gewesen wären. Das trifft insbesondere auf Gebiß- und Kieferanomalien zu. Eine frühzeitige Erkennung und Behandlung von Risikofaktoren vor und während der bläserischen Ausbildung ist deshalb eine zwingende Notwendigkeit (METHFESSEL 1989, 1993, 1995, 1996).

\* Herr Dr. Methfessel war zusammen mit Herrn Prof. Musil maßgeblich am Aufbau des zahnärztlichen Betreuungssystems der Blasmusiker bzw. Berufsblasmusiker beteiligt.  
red.

#### Literatur beim Verfasser

#### Korrespondenzadresse

PD Dr. med. dent. habil. Götz  
Methfessel

Bahnhofstraße 5  
09577 Niederwiesa



**Abb. 9 und 10:**  
Niveausausgleich bei einem Posaunisten im Bereich von 21 und 22

Bereich Werkstoffkunde und Technologie, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik (Direktor: Prof. Dr. sc. med. R. Musil), Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Friedrich-Schiller-Universität Jena

# Monophasen-Abformverfahren – eine Alternative?

**Knut Wege**

Im Laufe der letzten 40 Jahre haben sich in der zahnärztlichen Praxis Elastomere, insbesondere Silikone, als Standardwerkstoffe und auf diese Werkstoffe abgestimmte Präzisionsabformmethoden durchgesetzt. So sind die Korrektur-, die Doppelmisch- oder die Sandwichabformung [4] Voraussetzung erfolgreicher Kronen- und Brückenversorgungen. Dabei haben die Silikonmassen [1, 7] der verschiedenen Anbieter ein hohes Maß an Qualität erreicht, insbesondere die A-Silikone. Diese scheint in naher Zukunft kaum noch verbesserbar.

Dagegen wird weiter an methodischen Varianten gearbeitet, die dem Zahnarzt bei gleicher oder besserer Erfolgssicherheit einen Zeitgewinn ermöglichen sollen. Eine solche Methode ist das Monophasen-Abformverfahren, das ein rationelleres Arbeiten verspricht. Da normale mittelfließende Silikonmassen nicht genügend Erfolgssicherheit gewähren, werden immer wieder besondere Monophasen-Massen angeboten.

## Aufgabenstellung

Um bewerten zu können, inwieweit moderne Monopha-

sen-Massen und -Verfahren eine Alternative zu den bewährten 2-Phasen-Techniken darstellen, wurden an unserer Einrichtung zwei Studien durchgeführt: Studie I im Oktober/November 1992 [3] und eine Studie II im Februar/März 1994 [3].

Die Studie I sollte zunächst Antworten auf folgende Problemstellungen liefern:

1. Welche Abformergebnisse liefert die Monophasen-Abformmethode mit dafür vorgesehenen Werkstoffen im Vergleich zu eingeführten Abformmaterialien und -techniken?
2. Ergeben Abformungen mit Konfektionslöffeln eine komplette und präzise Wiedergabe der Mundstrukturen oder sind individuelle Abformlöffel besser geeignet?

Die Studie II sollte als Vergleichsuntersuchung mehrerer Monophasen-Massen Auskunft über weitere Kriterien geben:

1. Abformgenauigkeit
2. Geschmacks- und Geruchsempfinden seitens des Patienten
3. Kartuschen-Handling (Mischkontrolle, Fließverhalten, Verarbeitungs- und Abbindezeit)
4. Entnahmekomfort

## Methodisches Vorgehen und verwendete Materialien

An der ersten Studie waren 15 Zahnärzte mit unterschiedlicher praktischer Erfahrung beteiligt. Von voll- und teilbezahnten Gebissen wurden beim gleichen Patienten zuerst eine Monophasen-Abformung und danach Zweitabformungen mit den traditionellen Abformmethoden durchgeführt. In der zweiten Studie standen sich mehrere Monophasen-Abformmaterialien gegenüber. Davon waren zwei Massen A-Silikone mit unterschiedlicher Konsistenz vom gleichen Hersteller, und eine dritte war Polyether eines anderen Anbieters.

Die Abformungen wurden in der ersten Studie zu 87,6 % mit konfektionierten Abformträgern, zu 8,8 % mit individuellen und 3,6 % mit Löffeln nach Schreinemaker durchgeführt. In der zweiten Studie wurden auf Grund der unzureichenden Ergebnisse bei der Kombination von Monophasen-Werkstoffen mit konfektionierten Löffeln (erste Studie) nur noch individuelle Löffel eingesetzt.

Die Abformungen und das in Spezialhartgips ausgegossene Modell sind u. a. nach fol-

genden Kriterien bewertet worden:

Zunächst sollte eine Auskunft gegeben werden, ob die Abformung primär gelungen ist, d. h. alle abzuförmenden Strukturen sind integriert, und makroskopisch sind keine großen Defekte erkennbar. Die Zahn- bzw. Stumpfabformung wurde als „Perfekt“, „Brauchbar“ oder „Fehlerhaft“ bewertet.

Die Bestimmung der **Abformgenauigkeit** erfolgte nach drei Kategorien:

Kategorie 1 = 100 % Präzision; 2 = > 95 % Präzision, definiert als „geringe Verfälschung außerhalb der therapierelevanten Zahn- und Schleimhautareale“ und 3 = < 95 % Präzision, definiert als „Fälle mit geringen Verfälschungen in therapierelevanten Arealen oder mit größeren Verfälschungen“.

Die Präzision wurde zervikal als Verhältnis der Gesamtstrecke des Gingivalsaums in mm zu den Fehlstrecken des Gingivalsaums in mm (in %), und okklusal und zirkulär als Verhältnis aus der Zahl der Zähne bzw. Stümpfe zu der Zahl der Fehlstellen (in %) definiert.

Das Kriterium **Kartuschen-Handling** faßte u. a. Aussagen über die Mischkontrolle, die Verarbeitungszeit, das Fließverhalten und das Arbeiten mit der Applikationspritze zusammen.

Der **Entnahmekomfort** bezog sich auf die Kraft beim Abziehen vom Abformobjekt.

### Ergebnisse

Insgesamt wurden in der ersten Studie 137 Abformungen durchgeführt und ausgewertet. Davon waren 56,2 % auf den Oberkiefer und 43,8 % auf den Unterkiefer verteilt. Als primär gelungen konnten 79,6 % eingeordnet werden. Dabei muß erwähnt werden, daß bei trainierten Mitarbeitern von 80 Abformungen 6,3 % primär nicht gelungen waren, dagegen bei jüngeren Assistenten 40,4 % von 57 Abformungen.

In der Studie II konnte ein weiterentwickeltes, vor allem hydrophilisiertes Monophasen-A-Silikon einem Polyetherabformmaterial gegenübergestellt und hinsichtlich der Praxisreife verglichen werden.

Alle drei Monophasenprodukte waren mit der gleichen Notwendigkeit der Wiederholung von Abformungen belastet. Dabei war das Dosieren, Mischen und Applizieren von Polyether am schwierigsten.

#### Die „Fehlstellen“ in Relation zu den abgeformten Zähnen der Kategorie „Fehlerhaft“ sind in folgender Tabelle aufgelistet:

Zahl der abgeformten Zähne	Zahl der Fehlstellen	Ort der Fehlstellen			
		Mantelfl.	zervikal	beides	alio loco
359	177	4	12	20	2

Das Verhältnis der Fehlstellen beträgt in der Reihenfolge (Präparationsgrenze + Mantelfläche): Präparationsgrenze : Mantelfläche 5:3:1.

#### Die Relation der abgeformten Zähne zu den Fehlstellen in der Kategorie „Brauchbar“ zeigt die folgende Tabelle:

Zahl der abgeformten Zähne	Zahl der Fehlstellen	Ort der Fehlstellen			
		Mantelfl.	zervikal	beides	alio loco
728	193	22	20	3	25

Dieses Verhältnis beträgt in der gleichen Reihenfolge 1:7:7. Fehlstellen traten in Regionen auf, die nicht oder kaum präzisionsrelevant sind.



Beim überwiegenden Teil der Abformungen konnte lediglich eine **Abformgenauigkeit** der Kategorie 2 festgestellt werden. Hinsichtlich der **Geschmacks- und Geruchsakzeptanz** durch den Patienten entschied sich die Mehrheit für ein „angenehm“ der Silikonmaterialien und ein „unangenehm“ des Polyetherwerkstoffes. Das **Kartuschen-Handling** ist in der Studie II eindeutig als „sehr gut“ bewertet worden, wobei Lufteinschlüsse nicht völlig ausgeschlossen werden konnten. Den **Entnahmekomfort** bewerteten die Anwender bei diesen Abformmaterialien als etwas umständlich. Das gilt besonders für den sehr adhäsiven Polyether.

### Diskussion

Die Studien zeigen deutlich, daß mit Monophasen-Abformungen, trotz abgestimmter Werkstoffe, die Präzision von Korrekturabformungen nicht erreicht werden kann. Es entstehen überwiegend „nur“ brauchbare Ergebnisse.

Dabei hängt die Qualität der Abformung sehr stark von den beruflichen Erfahrungen des Anwenders ab. Meist stehen frontale Areale mit guter Abformschärfe und Detailwiedergabe distal zu findenden Bezirken gegenüber, die hinter dem letzten Zahn (in Strömungsrichtung) Spalten und/oder Klüfte und/oder Bläschen aufweisen. Bei lufteinschlußfreier Löffelfül-

lung lassen sich am ehesten Defekte an Mantel- und Stirnflächen vermeiden. Fehlstellen können nicht mit Sicherheit ausgeschlossen, bestenfalls durch Erfahrung vermindert werden.

Für das Füllen herkömmlicher Konfektionslöffel mit der derzeit verfügbaren Kartuschen-Pistole wird viel Zeit benötigt. Durch häufiges Nachladen ist die Gefahr von Lufteinschlüssen gegeben. Löffel nach Schreinemaker und individuelle Löffel lassen tendentiell bessere Ergebnisse erkennen. Durch die Weiterentwicklung der Monophasenabformmaterialien ist deren Praxisreife etwas verbessert worden. Das methodische Problem des unzureichenden Druckaufbaus ist nicht eliminiert.

Wird eine Genauigkeit von > 95 % (siehe Einteilung der Kategorien) akzeptiert, d. h. leichte Abformungsfehler sind vorhanden, aber für die spätere Paßgenauigkeit des Zahnersatzes nicht relevant, so sind alle hier untersuchten Materialien brauchbar. Polyether ist subjektiv das abformschärfste Material.

Entscheidender als die Werkstoffeigenschaften (Fließverhalten, Hydrophilisierung ...) sind die Erfahrungen, die für jedes einzelne Abformmaterial gesammelt werden müssen. Bei der Monophasenabformung wird ein Kompromiß aus Fließverhalten, Anlagerungsfähigkeit, Druckaufbaumöglichkeit, Verarbeitungs- und Abbindezeit usw. eingegangen. Eine befundbezogene Differentialindikati-

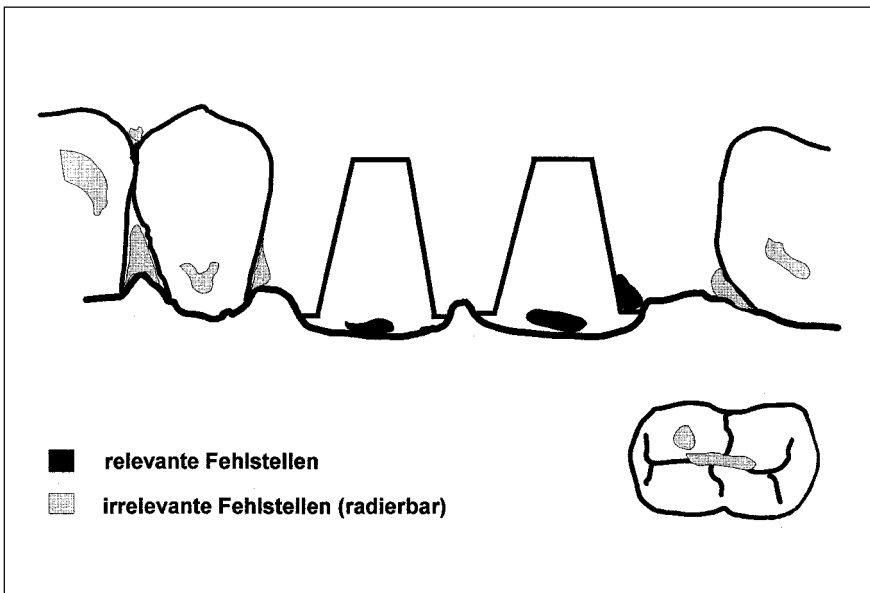


Abb. 1:

Häufigste Lokalisation von Fehlstellen im Bereich von Präparationsformen und Zähnen bei Monophasen-Abformungen

on stellt eine entscheidende Voraussetzung für die richtige Wahl der Abformmethode dar, damit eine gelungene Abformung, den Erwartungen entsprechend, erreicht werden kann.

Die Methodik [8] entscheidet über den Erfolg. Schon Ende der sechziger Jahre ist ein günstiger Druckaufbau während des Abformvorgangs als eine entscheidende Voraussetzung für eine detailgetreue Wiedergabe dokumentiert worden [2].

Die Verwendung von Funktionsabformlöffeln [5] verbessert den Druckaufbau am abzuförmenden Objekt und ist ein Qualitätssprung in bezug auf die Präzision der Abformung gegenüber der Anwendung handelsüblicher Löffel. Das relativiert allerdings die Vereinfachung gegenüber der 2-Phasen-Technik mit konfektionierten Löffeln.

Der unangenehme Geschmack, aber hauptsächlich die etwas schwierige Zubereitung des Polyethers beeinflussen die Präparatewahl zugunsten der Silikone. Jedoch ist mit der Markteinführung des Pentamix-Gerätes Ende 1995 dieser 2. Kritikpunkt ausgezeichnet gelöst worden [6].

## Fazit

Monophasenabformungen sind unter Beachtung der Differentialindikation eine effektive Ergänzung der bisherigen Abformtechniken. Sie können jedoch für einen generellen Einsatz nicht empfohlen werden.

## Literatur

- [1] *Gribi, H.-P.*: Moderne Elastomere. Quintessenz Zahntechn 18 (1992) 1261–1274
- [2] *Lenz, E.*: Experimentelle und klinische Untersuchungen über die Möglichkeiten der Rationalisierung von Behandlungs- und Arbeitsverfahren bei Einstückgußbrücken durch neuzeitliche Werkstoffe. Habilschr Univ Jena 1969
- [3] *Musil, R. und Mitarbeiter*: Studie zum Produkt Monopren contact. Vergleichsstudie Monopren contact® / Impregum. Berichte Univ Jena, Polikl Zahnärztl Proth 1992 und 1994
- [4] *Schulz, H. H., Schwickerath, H.*: Die Abformung in der Zahnheilkunde. Deutscher Ärzte-Verlag Köln 1989, 85–130
- [5] *Schwickerath, H.*: Der Abformlöffel. Quintessenz 28 (1977) 117–122
- [6] *Trübenbach, Edgar*: Präzise – schnell – wirtschaftlich. Dental Magazin 14 (1996)1, 22–25
- [7] *Welker, D.*: Silikonabformmassen – kondensationsvernetzt, additionsvernetzt, hydrophilisiert. Swiss Dent 16 (1995)4, 5–14
- [8] *Wirz, Jakob*: Abformung – einige Begriffe und Definitionen. Quintessenz Zahntechn 10 (1984) 1435–1441

## Korrespondenzadresse

Zahnarzt Knut Wege

Friedrich-Schiller-Universität Jena  
Zentrum für Zahn-, Mund- und  
Kieferheilkunde  
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik  
Bereich Werkstoffkunde und Technologie  
Bachstraße 18, 07740 Jena

Bereich Werkstoffkunde und Technologie (Leiter: Prof. Dr. med. dent. habil. D. Welker), Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik (Direktor: Prof. Dr. sc. med. R. Musil), Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Friedrich-Schiller-Universität Jena

## Versuche zur Verbesserung der Elastomerhaftung am Abformlöffel

Mandy Stössel, Roland Göbel und Dieter Welker

### Klinische Notwendigkeit

Für die Gewinnung exakter Modelle ist neben der Verwindungsfestigkeit des Abformmassträgers der unverrückbare Sitz des Abformmaterials im Löffel unverzichtbar. Dieser verhindert „Grobverfälschungen“ und schafft die Voraussetzung dafür, daß unvermeidliche temperatur- und/oder reaktionsbedingte Volumenveränderungen in der Werkstoffkette gleichartig gerichtet und somit kalkulierbar ablaufen.

VIOHL und NOLTE [5], KOPPE-WIGANKOW [2], WIRZ und SCHMIDLI [6], GAIDES [1], MORNEBURG [3], u. a. Autoren (Übersicht in [4]) haben verschiedene vergleichende Untersuchungen zu mechanischen bzw. chemischen Retentionsmöglichkeiten zwischen Löffel und Abformmasse durchgeführt.

Zahlreiche Erkenntnisse über Haftkräfte, Verbundlösung, Einfluß von Zahl, Größe und Verteilung von Löffelperforationen, eine gewisse Präparateabhängigkeit bzw. das Handling der Adhäsive sowie der Einfluß deren Trocknungszeiten wurden erarbeitet. Werden sie zusammen mit allgemeinen Praxisbeobachtungen zu einer auf Elastomere bezogenen Standortbeurteilung

verdichtet, so scheint eine Kombination von Löffelperforationen und Adhäsiven sinnvoll. Jedoch wirken Löffelperforationen klinisch unkalkulierbar und können zu verfälschten Modellen führen.

Wie die eigenen Ergebnisse belegen, täuschen Adhäsive als chemische Konditionierungsverfahren zur Haftverbesserung den unverrückbaren Sitz der Abformmasse im

Abformlöffel eher vor, als daß er wirklich gegeben ist. Wird die Haftung der Adhäsive im Spannungs-Dehnungs-Diagramm unter Scherbeanspruchung aufgezeichnet, so zeigt sich keine ansteigende Spannung mit plötzlichem Zerreißen des Verbundes, sondern ein „Kaugummieffekt“ als Folge des fädigen Ausziehens des Haftlackes (Abb.1).

Außerdem enthalten Adhäsive Lösungsmittel, benötigen

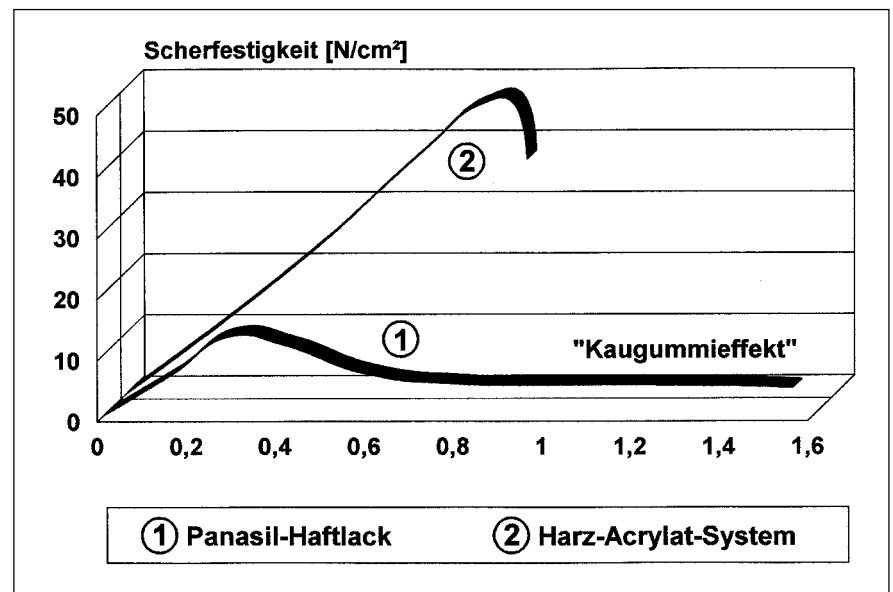


Abb.1:

Spannungs-Längenänderungs-Kurven bei Konditionierung der Abformträgeroberfläche mit dem Harz-Acrylat-System sowie mit Haftlack („Kaugummieffekt“); Abformwerkstoff: Panasil putty; Haftlack: Panasil-Haftlack

Trocknungszeiten und erschweren die Löffelreinigung.

Hieraus leitet sich das Bestreben ab, eine andere Art sicherer Massehaftung am Träger zu suchen, wobei wünschenswert sind:

- ein Haftprinzip, das vom Abformmasse-Typ unabhängig ist,
- ein Haftprinzip als einmalige und dauerhafte Konditionierung ohne besondere Maßnahmen in der Praxis,
- ein Haftprinzip ohne Komplikationen mit Hygieneanforderungen und ästhetischen Aspekten,
- eine hohe Haftkraft, die allen Einflußfaktoren, wie Steifigkeit, Kraftvektoren und Abzugszeit ihre Relevanz nimmt, wobei die Zerreißfestigkeit des Abformwerkstoffes limitierend wäre.

Deshalb wurde untersucht, inwieweit durch neue chemisch-physikalische Konditionierungen eine Verbesserung des Löffel-Elastomer-Verbundes erreicht werden kann.

### Material und Methode

Als ein dem Abformlöffel entsprechendes Trägermaterial wurden verchromte Stahlbleche verwendet. Daran wurden fünf prinzipiell unterschiedliche Oberflächenbehandlungen vorgenommen:

- Reinigen mit Essigsäureethylester (Leerwert),
- Auftragen des entsprechenden Haftlackes,

- Korundstrahlen,
- Konditionierung mit einem Harz-Acrylat-System durch Tauchen in eine entsprechende Dispersion, Verfestigen der Schicht bei 190 °C über 15 min,
- Silicoater-Beschichtung und kurzzeitiges Eintempern von Silikonöl, da Voruntersuchungen ergaben, daß Silikone auf der reinen Silicoaterschicht zu fest haften, und daß die Schicht nicht beständig genug ist.

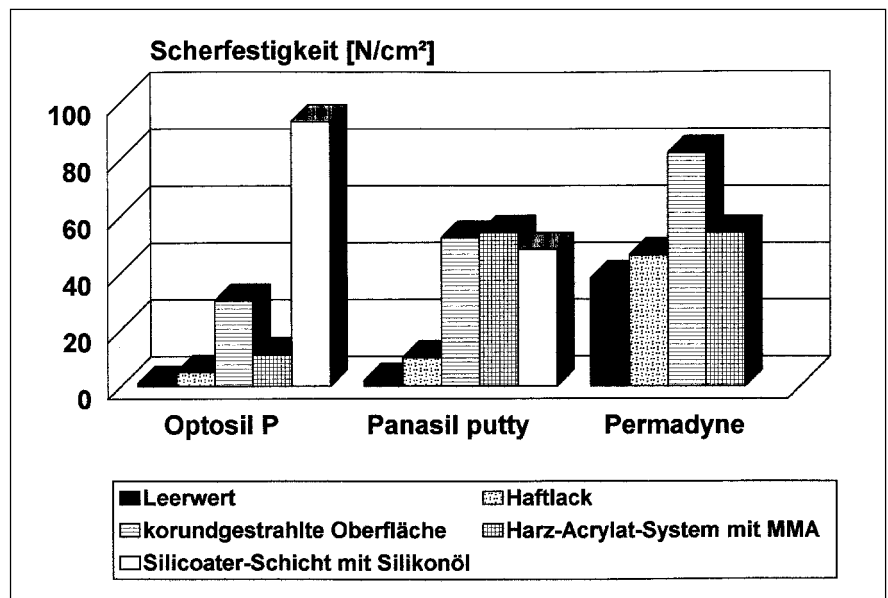
Mit den verschiedenartig konditionierten Abformträgerstäben wurden überlappende Klebungen hergestellt. Als Abformwerkstoffe kamen verschiedene A-Silikone (z. B. Panasil putty), C-Silikone (z.B. Optosil P) und Polyäther (z. B. Permadyne) zur

Anwendung. Die Haftkräfte wurden mit einer Universalprüfmaschine im Scherverversuch ermittelt.

Außerdem wurden verschiedene Klebungen einem Sterilisationszyklus entsprechend der praktischen Vorgehensweise beim Zahnarzt (180 °C, 45 min) unterzogen. Es sollte die Stabilität der Konditionierungsschichten (außer Haftlack) unter Praxisbedingungen untersucht werden. Weitere Details finden sich in [4].

### Ergebnisse

Die genannten Konditionierungszustände führten zu deutlich unterschiedlichen Maximalspannungen vor dem Lösen des Verbundes. Abbildung 2 zeigt die Verbundfestigkeit der Klebun-



**Abb.2:** Scherfestigkeiten von Optosil P (C-Silikon), Panasil putty (A-Silikon) und Permadyne (Polyäther)

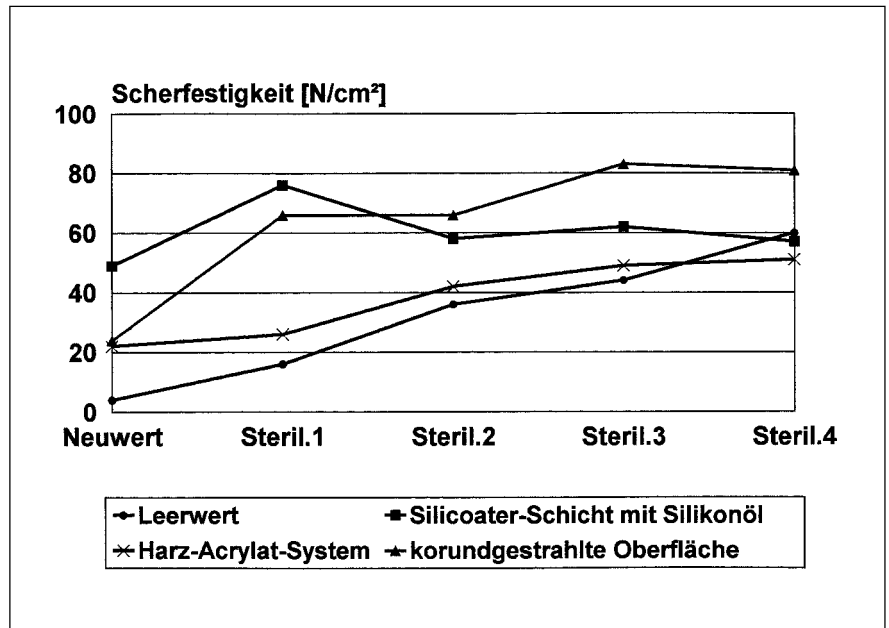
gen. Ein optimaler Haftbereich liegt für Silikone bei 40–60 N/cm<sup>2</sup> und für Polyäther bei 60–80 N/cm<sup>2</sup>. Optimal bedeutet: Klinisch sichere Haftung bei gleichzeitig problemloser Löffelreinigung.

Die Leerwerte liegen niedrig, Haftlacke bringen kaum eine Haftverbesserung. Der auftretende „Kaugummieffekt“ des Haftlackes wurde bereits beschrieben. Polyäther haften – außer auf der Silicoaterschicht mit Silikonöl – sehr fest, die Haftfestigkeit auf der korundgestrahlten Oberfläche liegt im Bereich des Haftoptimums.

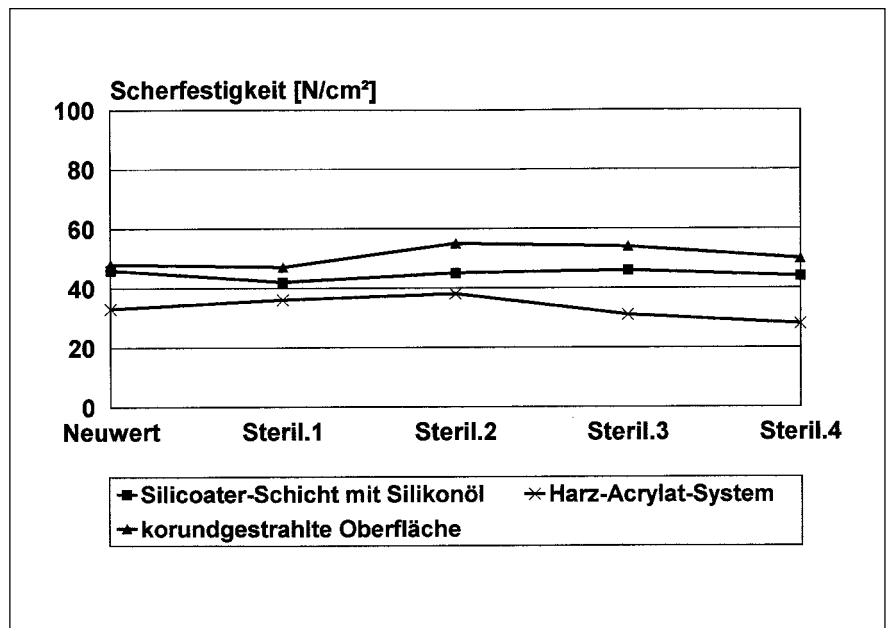
A-Silikone haften auf der Silicoaterschicht mit Silikonöl, der Harz-Acrylat-Schicht und auf der korundgestrahlten Oberfläche im Bereich des Haftoptimums.

Die Haftfestigkeit der C-Silikone liegt nur bei der korundgestrahlten Oberfläche im Bereich des Haftoptimums. Auf der Silicoaterschicht mit Silikonöl kommt es unter Scherbelastung sogar zum Kohäsionsbruch im Silikon, wodurch grobe Reste auf der Abformträgeroberfläche zurückbleiben, die schwer zu entfernen sind. Damit scheidet diese Art der Konditionierung für C-Silikone aus.

Nach jedem Abscheren der Silikonklebungen bleibt auf dem konditionierten Abformträger eine dünne Abformmasseschicht zurück, die entfernt werden muß. Erfolgt dies nicht, steigen die Haftwerte teilweise mit zunehmender Zahl der Abfor-



**Abb. 3:** Scherfestigkeiten von Panasil putty (A-Silikon) in Abhängigkeit von der Löffelsterilisation ohne Silikonölbildung



**Abb. 4:** Scherfestigkeiten von Panasil putty (A-Silikon) in Abhängigkeit von der Löffelsterilisation mit Silikonölbildung

mungen kontinuierlich bis zum Kohäsionsbruch an (Abb. 3). Ursache ist das „Einbrennen“ dieser Abformmassepartikel während der Sterilisation, die klinisch zwingend erforderlich ist.

Zur Entfernung der Silikonreste erweist sich Silikonöl als geeignet, da es kein Lösungsmittel ist und mitsterilisiert werden kann. Die Haftwerte bleiben konstant (Abb.4).

Bei Verwendung von Polyäthern kann eine spezielle Reinigung entfallen, da nach dem Abscheren keine Restschicht zurückbleibt.

### Schlußfolgerungen

Bezogen auf das anfangs formulierte Wunschziel zeigt sich, daß bei Elastomeren ein Verbund zum Metalllöffel möglich ist, der allen klinisch-methodischen Einflußfaktoren ihre Relevanz nimmt, und der als einmalige Konditionierung dauerhaft ist. Konträr dazu steht die Forderung nach einfacher Reinigung. Dadurch macht sich eine Haftbegrenzung erforderlich, die als Silikonölbehandlung praktikabel ist.

Wie vom unbehandelten bzw. mit Adhäsiv versehenem Löffel bekannt, haften auch nach der neuartigen Konditionierung Polyäther am besten, gefolgt von den A- und C-Silikonen. Der Einfluß des Massetyps ist also weiterhin wirksam.

Bei Silikonen muß nach jeder Löffelanwendung eine Säuberung der Abformträ-

geroberfläche mit Silikonöl erfolgen, die gegenüber der Adhäsiventfernung jedoch leichter durchführbar ist. Leider können so behandelte Löffel nicht für Abformungen mit Polyäther oder Alginate verwendet werden.

Für Alginate erbrachten die neuen Konditionierungsverfahren keine klinisch relevante Haftverbesserung.

### Literatur

- [1] GAIDES, J.: Haftfestigkeit von zahnärztlichen Alginat-Abformmaterialien am Abdruckträger bei Verwendung von Haftlacken. Med Diss Berlin 1990
- [2] KOPPE-WIGANKOW, D.: Haftfestigkeit von vier zahnärztlichen elastomeren Abformmaterialien am Abdruckträger in Abhängigkeit von der Schichtdicke. Med Diss Berlin 1984
- [3] MORNEBURG, Th.: Die Haftung verschiedener Silikonabformmaterialien an standardisierten Oberflächen unter Verwendung von Adhäsiven. Dtsch Stomatol 41 (1991) 306-308
- [4] STÖßEL, M.: Haftfestigkeit verschiedener Abformwerkstoffe am Abformträger bei neuartigen Oberflächenkonditionierungen. Med Diss Jena 1996
- [5] VIOHL, J; NOLTE, Th.: Haftung von elastomeren Abformmaterialien am Abdrucklöffel. Dtsch Zahnärztl Z 38 (1983) 13-17
- [6] WIRZ, J.; SCHMIDLI, F.: Haftverbund zwischen Elastomeren und Abformlöffeln. Quintessenz 40 (1989) 131-138

### Korrespondenzadresse

Dr. med. dent. Mandy Stößel

Friedrich-Schiller-Universität Jena  
Zentrum für Zahn-, Mund- und  
Kieferheilkunde

Poliklinik für Zahnärztliche Pro-  
thetik

Bereich Werkstoffkunde und Tech-  
nologie

Bachstraße 18, 07740 Jena

Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsdiagnostik  
(Direktor: Prof. Dr. T. Deufel), Friedrich-Schiller-Universität Jena

# Hepatitis – zahnmedizinisch immer noch relevant?

**Doris Welker**

Die Umsetzung hoher hygienischer Standards und steti-ge Weiterentwicklungen me-dizinischer Prophylaxemög-lichkeiten haben in den letz-ten Jahren den Infektions-schutz für die Patienten und das zahnmedizinische Team kontinuierlich zu hoher Si-cherheit entwickelt. Noch vor einigen Jahren waren der Zahnarzt und auch der Zahn-techniker deutlich über das Durchschnittsmaß der Bevöl-kerung hinaus von Hepatitis betroffen. Durch verbesserte Prophylaxe ist die Tendenz fallend. Heute nähert sich die Erkrankungsrate der der Normalbevölkerung.

Die mit dem Sammelbegriff Hepatitis zusammengefaß-ten unterschiedlichen Er-krankungen haben indessen an Gefährlichkeit nichts ein-gebüßt. Virale Hepatitiden gehören auch heute noch weltweit zu den wichtigsten Infektionskrankheiten. Eine Ausrottung ist nicht in Sicht.

Die hier gemachten Ausfüh-rungen sollen das zahnmedi-zinische Team an die Verant-wortung der eigenen Ge-sundheit gegenüber erin-nern und dazu motivieren, alle Vorbeugemaßnahmen zu nutzen und in der konse-quenten Praxishygiene wie bisher nicht nachzulassen. Praxishygiene erfordert Auf-wand an Arbeit, Zeit und Ma-

terial. Sie wird in der Regel bald zur Routineangelegen-heit. Das hohe Infektionsrisi-ko, das allen viralen Hepatiti-den eigen ist, erfordert die besondere Aufmerksamkeit des Zahnarztes und seiner Mitarbeiter. In diesem Sinn werden die neuesten Er-kenntnisse der Hepatitisfor-schung dargestellt.

Die Erkrankung Hepatitis be-schränkt sich primär auf die Leber. In den Hepatozyten replizieren sich vorzugswei-se die Viren, die die Ursache der primären Virushepatitis sind. Zur Zeit werden 5 Erre-ger unterschieden: Hepatitis A Virus bis Hepatitis E Virus, abgekürzt als HAV, HBV, HCV, HDV und HEV. Bei ei-nem weiteren Virus wird zur Zeit darüber geforscht, ob es für eine Hepatitis ursächlich in Frage kommt.

Neben den primären Virus-hepatitiden gibt es Begleithe-patitiden, die durch andere Viren hervorgerufen wer-den, wie z. B. durch das Ep-stein-Barr-Virus (infektiöse Mononukleose), Zytomega-lie-, Herpes simplex-, Cocksakki-, Marburg-, Lassa- und Ebo-lavirus.

Die klinische Symptomatik ist bei allen 5 Hepatitiden ähnlich: Nach einem uncha-rakteristischen Prodromal-stadium mit Kopfschmerzen, Muskelschmerzen, Erbre-

chen, Durchfall und Appetit-losigkeit, kommt es dann zu den typischen Symptomen mit Ikterus, Entfärbung des Stuhls, Dunkelfärbung des Urins, Anstieg der Leberenz-yme und des Bilirubins. Je-doch gibt es bei jeder Hepati-tisform auch Besonderhei-ten, auf die im folgenden ein-gegangen wird.

Während sich die Diagnostik vor einigen Jahren noch vor-wiegend auf die klinischen Symptome beschränkte, kann sie sich heute auf mo-derne immun-serologische Methoden stützen. Erfasst werden nicht die Viren an sich, sondern Antigene (z. B. bei der Hepatitis B das HB-sAg=Hepatitis B surface Anti-gen) und Antikörper (z. B. an-ti-HBs).

## Hepatitis A

Das Hepatitis A Virus ist ein kleines Virus, zur Familie der Picorna-Viren gehörend. Es gibt nur einen Serotyp.

**Epidemiologie:** Die Virus-übertragung erfolgt fäkal-oral durch direkten Kontakt mit dem Stuhl Infizierter oder durch Wasser, Lebens-mittel und Gegenstände, die kontaminiert sind. Eine Übertragung durch Speichel wurde nicht beschrieben. Parallel zum Auftreten des Virus im Stuhl verläuft die

Virämie. Das bedeutet, daß das HAV grundsätzlich auch durch Blut und Blutprodukte übertragen werden kann. Das Virus selbst ist sehr stabil und behält seine Infektiosität für mindestens 4 Wochen.

In den Entwicklungsländern mit geringem Hygienestandard erfolgt die Infektion im frühen Kindesalter, verläuft zu über 90 % asymptomatisch und führt zu lebenslänglicher Immunität. In den Industrienationen mit hohem Hygienestandard ist die natürliche Durchseuchung dagegen stark zurückgegangen. Tritt jedoch eine Infektion ein, so führt sie in fast allen Fällen beim Erwachsenen zum Ausbruch der Erkrankung. Häufig erfolgt der Viruskontakt über den Tourismus im jugendlichen Alter. Die Krankheit wird von der Reise „mitgebracht“.

**Infektionsverlauf:** Die Inkubationszeit beträgt 14 – 45 Tage. Die Virusausscheidung erfolgt besonders stark ca. 1 – 3 Wochen vor Erkrankungsbeginn. Die Krankheitserscheinungen klingen in der Regel nach 4 – 6 Wochen ab. Protrahierte Verläufe treten bei ca. 15 % der Erkrankten auf. Chronische Verläufe sind nicht bekannt. Zu schweren Verläufen kommt es sehr selten. Die Prognose ist also relativ günstig.

**Diagnostik:** Die Bestimmung der Immunglobuline ist völlig ausreichend, um eindeutige Ergebnisse zu erhalten. Der Virusnachweis im Stuhl

bleibt wissenschaftlichen Zwecken vorbehalten. Anti-HAV-IgM (anti-Hepatitis A Virus Immunglobulin M) ist frühzeitig im Blut vorhanden. Es ist in der Regel 3 Monate lang, bei protrahierten Verläufen auch länger nachweisbar. Ein weiteres Immunglobulin, anti-HAV-IgG, wird lebenslänglich gefunden und ist ein Marker dafür, daß der Patient irgendwann eine Infektion durchgemacht hat, und daß er gegenüber einer Neuinfektion immun ist.

**Prophylaxe:** Allgemeine hygienische Maßnahmen sind zu beachten, denn die Übertragung des Virus ist eine Schmierinfektion. So selbstverständlich erscheinende Maßnahmen, wie die gründliche Reinigung und Desinfektion der Toiletten, der Türklinken, der Behandlungsstühle, sind wichtig. Bei Reisen in Endemiegebiete soll Wasser nur abgekocht verwendet werden – auch zum Zähneputzen –, Lebensmittel sollen nur durchgegart verzehrt und bestimmte Nahrungsmittel, wie z. B. Muscheln und andere Schalentiere gemieden werden.

Der beste Schutz wird durch eine aktive Immunisierung erreicht, die seit 1992 möglich ist. Seit dem Frühjahr 1996 steht der neue Impfstoff Havrix 1440 zur Verfügung. Eine einmalige Grundimmunisierung zum Zeitpunkt 0 und eine Auffrischimpfung (Boosterung) nach 6 – 12 Monaten bieten einen Schutz für mindestens 10 Jahre. Eine passive Immunisierung ist auch möglich, jedoch soll-

te der aktiven Immunisierung der Vorzug gegeben werden.

## Hepatitis E

Das Hepatitis E Virus ist ebenfalls ein kleines Virus, das den Caliciviren zugeordnet wird. Aufgrund der Charakterisierung von HEV-Isolaten aus unterschiedlichen geographischen Gebieten wird das Vorliegen von 2 Serotypen angenommen, dem häufigeren HEV(B)Typ (Burma) und dem HEV(M)Typ (Mexiko).

**Epidemiologie:** Die Virusübertragung erfolgt wie bei der Hepatitis A fäkal-oral, vor allem durch kontaminiertes Wasser. Im allgemeinen waren alle Hepatitis-E-Epidemien im Verlauf gutartig, außer einer hohen Letalität schwangerer Frauen, die besonders im 3. Trimenon zwischen 20 und 100 % liegt.

**Infektionsverlauf:** Die Inkubationszeit beträgt etwa 35 – 40 Tage (18 – 64), also länger als bei der Hepatitis A. Besonders hervorzuheben ist die cholestatische Verlaufsform, die mit hohen Bilirubinwerten und ausgeprägtem Ikterus einhergehen kann.

**Diagnostik:** Die Diagnose kann durch den Nachweis von HEV-Antikörpern gestellt werden, dem anti-HEV-IgM und anti-HEV-IgG.

**Prophylaxe:** Sie beschränkt sich z. Z. auf hygienische Maßnahmen, da es noch keine passive oder aktive Immunisierung gibt.



## Hepatitis B

Das Hepatitis B Virus ist ein komplex aufgebautes Virus und gehört zur Familie der Hepadna-Viren. Eine äußere Hülle, das sogenannte surface Antigen (sAg) umgibt den Innenkörper. Dieser wiederum besteht unter anderem aus dem Core Antigen (cAg), welches nur in der Leberzelle gefunden wird und nicht ins Blut austritt sowie aus der DNA und der DNA-Polymerase, die im Blut nachweisbar sind.

**Epidemiologie:** Das Hepatitis B Virus wird parenteral übertragen. Blut und Blutprodukte sowie alle Körpersekrete, also auch Speichel, sind infektiös. Das Virus ist so hochinfektiös, daß ein Virus ausreicht, um eine Infektion auszulösen.

**Infektionsverlauf:** Die Inkubationszeit beträgt in der Regel 6 Wochen bis 6 Monate. Der klinische Verlauf ist im Erwachsenenalter zu 90 % komplikationslos. 10 % der Erkrankten entwickeln eine chronische Hepatitis. Bei ca. 1 % kann es zu einem fulminanten Verlauf kommen durch die überschießende Antigen-Antikörper-Reaktion. Die Gefahr, eine chronische Hepatitis zu bekommen, ist um so größer, je jünger ein Mensch zum Zeitpunkt der Erkrankung ist. Aus einer chronischen Hepatitis kann sich eine Leberzirrhose entwickeln mit allen ihren Folgen. Schließlich kann sich auf dem Boden einer Zirrhose ein Leberkarzinom entwickeln.

**Diagnostik:** Es gibt mehrere serologische Marker zum Nachweis einer Hepatitis B sowie zur Bewertung von Verlauf und Prognose. HBsAg ist der früheste Marker, der ca. 14 Tage vor Ausbruch der Erkrankung nachweisbar ist und je nach Verlauf bereits nach 6 Wochen verschwinden kann oder bei einer chronischen Hepatitis über Jahre erhalten bleibt. Etwas später erscheint HBeAg im Blut. Ein weiterer Marker, anti-HBe, sollte möglichst bald das HBeAg ersetzen. Dann ist nämlich mit einem prognostisch günstigen Verlauf zu rechnen. Anti-HBc-IgM ist der Marker einer frischen Infektion. Anti-HBc-IgG bleibt lebenslanglich erhalten. Anti-HBs ist der Marker, der eine Immunität gegenüber der Hepatitis B anzeigt. Nur dieser Antikörper ist in der Lage, das gesamte Virus zu neutralisieren. Wird die Virus-DNA gefunden, zeigt dies eine ständige Virusreplikation an.

**Prophylaxe:** An erster Stelle steht die Schutzimpfung mit dem Ziel einer aktiven Immunisierung. Die erfolgreiche Impfung entbindet selbstverständlich nicht von den hygienischen Maßnahmen, zu denen das Tragen von Handschuhen, die Verwendung von Mundschutz und Schutzbrille bzw. Gesichtsmaske zählen, wenn mit infektiösen Aerosolen zu rechnen ist. Diese Maßnahmen schützen gleichzeitig gegen andere Infektionserreger. Der Impfstoff wird mit hohem Reinheitsgrad auf

monoklonaler Basis hergestellt und ist sehr gut verträglich. Aufgrund der serologischen Marker kann zu einem späteren Zeitpunkt ein erfolgreich Geimpfter erkannt sowie ein Keimträger ohne Krankheitszeichen (Carrier), aber auch selbstverständlich eine Erkrankung sicher festgestellt werden. Nach erfolgreicher Impfung fehlt z. B. anti-HBc und anti-HBs ist positiv, nach Erkrankung oder Immunisierung durch Viruskontakt finden sich sowohl anti-HBc als auch anti-HBs.

Eine passive Immunisierung ist bei ungeschützten (nicht geimpften) Personen nötig, die Kontakt mit Hepatitis B positivem Blut bekommen haben, wie z. B. Neugeborene von Hepatitis B positiven Müttern und medizinischem Personal nach Nadelstichverletzungen. Grundsätzlich sollte jeder zahnmedizinisch Tätige gegen Hepatitis B geimpft sein, um sich selbst, seine Familie, sein Umfeld und nicht zuletzt seine Patienten gegen eine Infektion zu schützen.

Bei der aktiven Immunisierung muß ein besonderes Impfschema eingehalten werden. Der 1. Impfung zum Zeitpunkt 0 folgt eine 2. Impfung nach 4 Wochen und eine 3. Impfung nach 6 Monaten. Die Kontrolle des Impferfolgs findet 4 Wochen nach der letzten Impfung statt. Das Ergebnis wird anhand des Antikörpertiters beurteilt: Kein Titer bzw. ein Titer unter 10 IE/l (Internationale Einheiten pro l) führen zur Empfehlung sofortiger Imp-

fung. Bei einem Titer unter 100 IE/l ist eine Auffrischimpfung erforderlich. Liegt der Titer unter 1000 IE/l, ist eine Kontrolle nach 1 Jahr erforderlich, bei über 1000 IE/l nach 2 – 3 Jahren, bei über 10000 IE/l nach 5 Jahren. Da zur Kontrolle nicht aufgefordert wird, sollten die Kontrollzeiten selbständig beachtet werden.

## Hepatitis D

Das Hepatitis D Virus ist ein sehr kleines inkomplettes Virus, das zu seiner Vermehrung das HBsAg benötigt. Das heißt also, das eine Hepatitis D Infektion nur auf dem Boden einer Hepatitis B entstehen kann.

**Epidemiologie:** Die Infektion ist in Südeuropa, Afrika, dem Nahen Osten und Südamerika endemisch. Die Übertragung erfolgt parenteral, entsprechend der Hepatitis B.

**Infektionsverlauf:** Es sind 2 Verläufe zu unterscheiden, abhängig vom Zeitpunkt der 2. Infektion: Von Koinfektion wird gesprochen, wenn die Infektion mit beiden Viren zugleich erfolgt. Der Krankheitsverlauf entspricht einer Hepatitis B Erkrankung. Eine Superinfektion liegt vor, wenn sich auf eine bereits bestehende Hepatitis B Infektion eine Hepatitis D Infektion aufpfropft. Diese Verläufe sind meist schwer.

**Diagnostik:** Die Bestimmung von anti-HDV IgM und IgG reicht aus, um bei einem Hepatitis B positiven Patienten eine Hepatitis D zu bestätigen.

**Prophylaxe:** Eine Immunisierung gegen Hepatitis B ist gleichzeitig ein sicherer Schutz gegen Hepatitis D.

## Hepatitis C

Das Hepatitis C Virus ist ein RNA-Virus und gehört zur Familie der Flaviviren. 11 Serotypen sind bekannt. Früher wurde die Hepatitis C NonANonB-Hepatitis genannt.

**Epidemiologie:** Die Virusübertragung erfolgt zu ca. 60 % parenteral, bei 40 % ist der Übertragungsweg noch ungeklärt. Die Hepatitis C gibt es auf allen Kontinenten. Schätzungsweise sind weltweit ca. 100 Millionen Menschen Träger des HCV.

**Infektionsverlauf:** Meist handelt es sich um eine subklinische Leberentzündung, die mit oder ohne Erhöhung von Leberenzymen (Transaminasen) einhergeht. Zu 60 bis 80 % geht diese Entzündung in ein chronisches Stadium über, das mit den typischen Folgen einer Leberzirrhose bzw. Leberkarzinom enden kann.

**Diagnostik:** Als serologischer Marker steht die Bestimmung von anti-HCV zur Verfügung. Dieser Test zeigt, ob der Patient irgendwann Kontakt mit dem Virus hatte. Er gibt keinerlei Auskunft darüber, ob es sich um eine frische oder chronische Infektion handelt oder ob ein Immunstatus erreicht ist. Zur exakten Abklärung einer Infektion steht seit kurzem die PCR (Polymerasekettenreaktion = eine millionenfache

Vermehrung eines Virus-RNA-Abschnittes) zur Verfügung, die bislang nur in wenigen Laboratorien durchgeführt wird.

**Prophylaxe:** Vor der Hepatitis C bietet nur ein strenges Hygieneregime Schutz. Es gibt bisher keinerlei Impfungen. Das bedeutet für die zahnärztliche Praxis, daß es trotz der ausgezeichneten Prophylaxe der Hepatitis B mit der aktiven Immunisierung weitere Hepatitiden gibt, die chronisch verlaufen können. Die Chancen einer spontanen HCV Elimination bzw. Spontanheilung schwinden mit der Dauer der Infektion. Nach 4 – 5 Jahren ist eine spontane Viruselimination nicht mehr zu erwarten. Therapeutische Möglichkeiten gibt es. Das bisher am erfolgreichsten angewandte Medikament ist das Interferon. Die Langzeitergebnisse sind noch nicht so zufriedenstellend, da es nach Absetzen des Medikamentes häufig zu Rückfällen kommt. Ein gleichzeitiger Alkoholkonsum scheint die Progredienz der Erkrankung auf jeden Fall überproportional zu beschleunigen.

## Schlußfolgerungen und Empfehlungen

Hepatitiden gehören auch weiterhin zu den Infektionskrankheiten, die die Aufmerksamkeit des Zahnarztes erfordern. Der Zahnarzt hat die Verantwortung dafür, daß er selbst und seine Mitarbeiter immunisiert werden, und daß das Personal

ständig auf die erforderlichen hygienischen Maßnahmen hingewiesen und belehrt wird. Dazu gehört z. B., daß benutzte Kanülen in durchstichsicheren Umgebungen entsorgt und nicht in die Kunststoffkappen zurückgesteckt werden, um Stichverletzungen vorzubeugen. Stichverletzungen mit Hepatitis B positivem Blut führen in 25 – 30 % zu einer Hepatitis B Erkrankung. Eine Hepatitis C Infektion ist durch dieselben Fehlmanipulationen möglich. Keiner ist vor dieser Hepatitis geschützt. Weder der Zahnarzt noch die Helferin und erst recht nicht der Zahntechniker können einen Hepatitis positiven Patienten in der Praxis erkennen. Grundsätzlich ist jeder Patient als potentiell infektiös anzusehen. Deshalb muß nach jeder Behandlung eine entsprechende Händehygiene, eine Desinfektion (immer vor der Reinigung!), anschließende Reinigung und Sterilisation aller benutzten Instrumente und eine Flächendesinfektion erfolgen. Handschuhe sind Verbrauchsmaterial und sind ebenfalls nach jeder Be-

handlung zu entsorgen. Alle diese eigentlich selbstverständlichen Hinweise müssen immer wieder überprüft und kontrolliert werden.

#### Literaturauswahl

(Umfangreiche Literatur bei der Verfasserin)

*Blum, H. E.:* Hepatitisviren und Leberkarzinom. Dtsch Ärztebl 90 (1993) C: 1665–1669

*Blum, H. E. und Maier, K. P. (Wiss. Leiter):* Internationales Hepatitis C – Symposium, Mai 1996, Stuttgart, Abstract-Band mit Beiträgen von Gerken, G., Hopf, U., Spengler, U. u.a.

*Bößmann, K.:* Kompendium der zahnärztlichen Hygiene. Quintessenz-Verlag 1995

*Borneff, M.:* Hygiene für Zahnmediziner. Thieme Stuttgart 1994

*Fenner, W.:* Hygiene in der Zahnarztpraxis. Schlüter Hannover 1993

*Grob, P. J.:* Virale Hepatitiden 1988 – Virologische, epidemiologische und präventivmedizinische Aspekte. Schweiz Mschr Zahnmed 99 (1989) 911–916.

*Heeg, P. und Setz, J.:* Praxishygiene. Thieme Stuttgart 1994

*KimmeI, K.:* Rationelle Desinfektion und Sterilisation in der Zahnarztpraxis. Dtsch Zahnärztekalendar 1992, S. 222–241, Hanser München

*Kramer, A. (Hrsg.) u. a.:* Infektionsschutz und Krankenhaushygiene in zahnärztlichen Einrichtungen. Volk und Gesundheit Berlin 1990

*Niederau, C., Heintges, T., Niederau, M. et al.:* Therapie der chronischen Virushepatitis mit Interferon. Jahrbuch der Gastroenterologie 1994, Biermann-Verlag Zülplich, S. 167–177

*Roggendorf, M.:* Diagnostik der Virushepatitiden A bis E. Dtsch Ärztebl 91 (1994) A: 2748–2762

*Siegl, G.:* Prävention der viralen Hepatitis. Swiss Med 17 (1995) 3, 27–31

*Welker, D.:* Infektionsgefährdung des Zahntechnikers und Abdruckdesinfektion. Quintessenz Zahnmed 19 (1993) 61–70

#### Korrespondenzadresse

*Dr. Doris Welker*

*Friedrich-Schiller-Universität Jena  
Institut für Klinische Chemie und  
Laboratoriumsdiagnostik  
Erlanger Allee 101, 07747 Jena*

## Strahlenschutzkurse – 1. Halbjahr 1997

Die Ausbildung erfolgt nach Fachkunderichtlinie (Regelwerk 11) des BMA.

### 7. Strahlenschutzkurs für Zahnarzhelferinnen (24 Stunden)

Gebühr: 320,- DM (incl. MwSt.)

**07.03.–09.03.1997**

**Ort: Rotenburg/Fulda; Herz-Kreislauf-Zentrum**

MioS Ing.-Büro für Strahlenschutz □ An der Waisenhausmauer 8 □ 06108 Halle □ Tel./Fax 03 45/2 02 64 69

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik (Direktor: Prof. Dr. sc. med. R. Musil), Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Friedrich-Schiller-Universität Jena

# Pflege und Hygiene von Übertragungsinstrumenten

Andreas K. Miek

Nach jedem Einsatz am Patienten ist bei zahnärztlichen Hand- und Winkelstücken, Schnellaufwinkelstücken sowie Turbinen eine hygienische Aufbereitung der Außen- und Innenbereiche dieser Übertragungsinstrumente durch das Praxisteam erforderlich, damit ein erneuter Einsatz an einem anderen Patienten möglich wird [2].

Grundsätzlich gelten dabei folgende, auf das gesamte zahnärztliche Instrumentarium anwendbare Arbeitsschritte:

## Desinfektion

## Reinigung und Pflege

## Sterilisation

## hygienische Lagerung.

Eine Problemzone stellt dabei der gesamte innere Bereich der Übertragungsinstrumente mit seinen rotierenden Teilen, Luft- und Wasserzuführungskanälen sowie Lichtleitelementen dar. So beschreiben GUGGENHEIM et al. [1] als Folge einer unvollständigen Reinigung Reste von Blut und Speichel, welche durch den Sterilisationsprozeß einer Denaturierung unterliegen. Durch Kumulation entsteht nach ihrer Ansicht ein schwarzer Belag, der zu einer erhöhten Reparaturanfälligkeit führt. Durch die An-

wendung von Ölpflegesystemen für Übertragungsinstrumente soll auch eine optimale Reinigung und Pflege der kritischen Innenbereiche ermöglicht werden.

Bei den nachfolgend dargestellten Untersuchungen ging es nicht um einen Vergleich verschiedener Ölpflegesysteme unterschiedlicher Hersteller, sondern es sollte in einem praxisnahen Test eine vergleichende Untersuchung bzw. Prüfung verschiedener Ölspraysorten ablaufen, um eventuell bestehende Qualitätsunterschiede festzustellen und nachzuweisen. Weiterhin sollte eine chemische spektrographische Analyse dieser Ölspraysorten durchgeführt werden.

## Material für den Praxistest

### Testsubstanzen

Reinigungs- und Pflegeöle für zahnärztliche Turbinen, Schnellaufwinkelstücke sowie Hand- und Winkelstücke in 500 ml Spraydosen mit folgenden Bezeichnungen: **Spray 1**, **Spray 2** sowie **Spray 3**. Lieferfirmen waren die Fa. KaVo sowie die Fa. REITZ.

Zu **Spray 1** lagen Aussagen über Eigenschaften und Reinheit der Probe nach der Analysenvorschrift DAB 9

vor, welche im Zentrallaboratorium Deutscher Apotheker ermittelt wurden.

Von **Spray 2** und **Spray 3** lag das EG-Sicherheitsdatenblatt gemäß 91/155 EWG mit Angaben über physikalische und chemische Eigenschaften sowie technische Kenndaten vor. Die chemische Zusammensetzung war nicht deklariert. Im Sinne einer Blindstudie war dem Autor nicht bekannt, welches Ölspray von welcher Firma geliefert wurde.

## Übertragungsinstrumente

INTRAmatic Schnellaufwinkelstücke 24 CN der Fa. KaVo.

Das erste Schnellaufwinkelstück wurde mit A, das zweite mit B sowie das dritte Instrument mit C bezeichnet.

## Praxistest-Methode

### Pflege- und Arbeitszyklen

Ein Pflege- und Arbeitszyklus umfaßte eine wirklichkeitsgetreue Pflege- und Hygienekette, welche mit einem simulierten Arbeitseinsatz gekoppelt wurde.

### I. Pflege- und Hygienekette

#### 1. Äußere Reinigung:

Abbürsten unter fließendem Wasser.

## 2. Sprühdeseinfektion:

Die zu desinfizierenden Schnellaufwinkelstücke wurden bis zur völligen Benetzung mit dem Flächendesinfektionsmittel FD 322 der Fa. DÜRR besprüht. Einwirkzeit 1 Minute.

## 3. Instrumentenpflege mit der Ölspraydose:

Der eingespannte Diamantschleifer wurde aus dem Schnellaufwinkelstückkopf entfernt, das Schnellaufwinkelstück mit einer Cleanpac-Tüte abgedeckt und auf die Spraykanüle aufgesteckt. Danach wurde die Sprühtaste 1 Sekunde betätigt.

Schnellaufwinkelstück A wurde mit **Spray 1** gepflegt, B mit **Spray 2** sowie C mit **Spray 3**.

Zum Abschluß wurden die Schnellaufwinkelstücke äußerlich mit Papierhandtüchern abgewischt.

## 4. Sterilisation:

Dampfautoklaviergerät STATIM der Fa. SciCan.

Programm Unverpackte Instrumente.

Im Kassettenautoklav läuft über 3 min ein Aufheizen und eine Entlüftung der Kassette ab. Im Anschluß daran werden die Instrumente in 3,5 min bei einer Temperatur von über 135 °C und bei einem Druck von über 210 kPa sterilisiert.

Abschließend wird der Inhalt der Kassette über 60 min auf Zimmertemperatur abgekühlt und luftgetrocknet.

Der Zeitbedarf für eine Pflege- und Hygienekette betrug mindestens 65 Minuten.

## II. Arbeitseinsatz

Nach den vorbereitenden Pflege- und Hygienemaßnahmen wurden die Schnellaufwinkelstücke nacheinander einer Arbeits- bzw. Funktionsperiode unterzogen. Im einzelnen bedeutete dies folgendes:

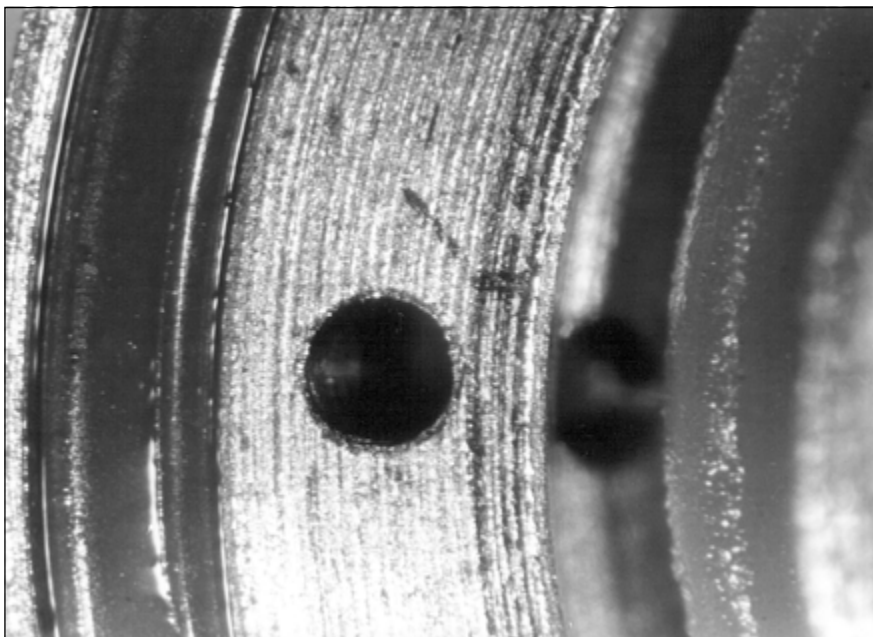
An einer SIRONA M1-Dentaleinheit mit SIEMENS INTRAmatic-Lux-Adapter wurde das jeweilige Schnellaufwinkelstück aufgesteckt, in welches ein zylindrischer Diamantschleifer eingespannt wurde. Danach drehte sich dieser Diamantschleifer bei einer Drehzahl von 160 000 min<sup>-1</sup> und bei einer Wasserkühlung von 50 ml/min eine Zeit von 2 Minuten. Der Zeitbedarf für einen Arbeitseinsatz betrug rund 10 Minuten. Im praxisnahen Test wurden 166 Pflege- und Arbeitszyklen vorgenommen.

## Fotografische Dokumentation nach Instrumentengebrauch

Nach ihrer Benutzung wurden die verwendeten Schnellaufwinkelstücke von einem Service-Mechaniker demonstriert.

Die Einzelteile der Schnellaufwinkelstücke wurden mit einem Mikroskop bei 40facher Vergrößerung fotografisch dargestellt.

Abbildung 1 zeigt die Innenseite des Spraydeckels mit O-Ringen vom Schnellaufwinkelstück B.



**Abb. 1:**

Spraydeckel mit O-Ringen des Schnellaufwinkelstückes B nach Instrumentengebrauch.

Die in Abbildung 2 erkennbaren Zahnradzacken stammen vom zweiten Triebeinsatz des Schnellaufwinkelstückes A.

## Ergebnisse

### Ergebnisse des Praxistests

Die Überprüfung der fotografischen Aufnahmen auf visuell erkennbare unerwünschte Verschleißerscheinungen an rotierenden Teilen, gelartige Ablagerungen, Verfärbungen oder Korrosionsbereiche im Inneren der Schnellaufwinkelstücke ergab keine offensichtlichen, die Funktion der Schnellaufwinkelstücke negativ beeinträchtigenden Unterschiede zwischen den drei Schnellaufwinkelstücken, welche mit verschiedenen Ölsprayarten gereinigt und gepflegt wurden.

### Chemisch-analytische Zusammensetzung der drei Ölsprayarten

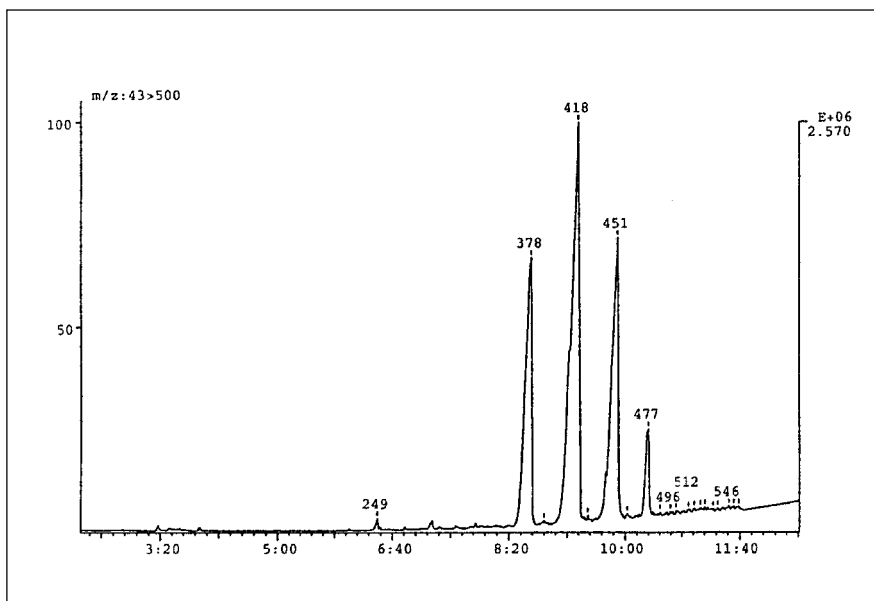
Die Untersuchungen mittels Gaschromatographie/Massenspektrographie ergaben folgendes:

**Spray 1** (Abb. 3) ist das einzige reine Öl und besteht aus einem Gemisch verschiedener Glycerinester, also aus abbaubaren Fetten. Hauptbestandteile (rund 99 %) sind vier Glycerinester mit unterschiedlichen Kettenlängen der Fettsäuren.

**Spray 2** (Abb. 4) besteht zu rund 80 % aus Kohlenwasserstoff-Isomerengemischen. Hauptbestandteile sind ein  $C_{28}H_{58}$ -Isomerengemisch sowie ein  $C_{20}H_{42}$ -Isomerenge-



**Abb. 2:** Zwei Zahnradzacken des zweiten Triebeinsatzes des Schnellaufwinkelstückes A nach Instrumentengebrauch.



**Abb. 3:** Originalausdruck Gaschromatographie/Massenspektrographie Spray 1.

misch. Weiterhin enthält dieser Spray zusätzlich in geringerer Konzentration drei Weichmacher vom Typ der Phthalsäureester (rund 20 %).

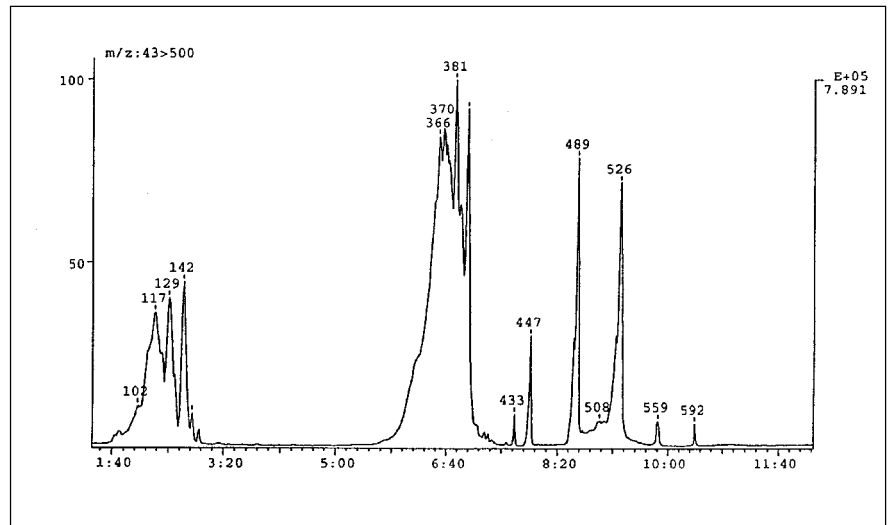
**Spray 3** (Abb. 5) weicht in seiner Zusammensetzung völlig von den anderen Ölspraysorten ab. Diese Sprayvariante besteht aus einem Weichmacher (rund 10 %) und gleichzeitig aus einem Kohlenwasserstoff-Gemisch mit zum Teil ungesättigten Kohlenwasserstoffen (rund 90 %). Das chemisch-analytische Bild ähnelt dem eines Mineralöl-Schnittes.

### Zusammenfassung

Obwohl sich die drei untersuchten Ölspraysorten in ihrer chemischen Zusammensetzung erheblich unterscheiden, ergab die fotografische Auswertung des Praxistests keine Qualitätsunterschiede von **Spray 1**, **Spray 2** sowie **Spray 3** in bezug auf deren Reinigungs- und Pflegeeigenschaften. Nach den bisher vorliegenden Ergebnissen kann nicht die Empfehlung der Hersteller von Übertragungsinstrumenten nachvollzogen werden, nur eine bestimmte Ölspraysorte für die Reinigung und Pflege ihrer Produkte zu verwenden.

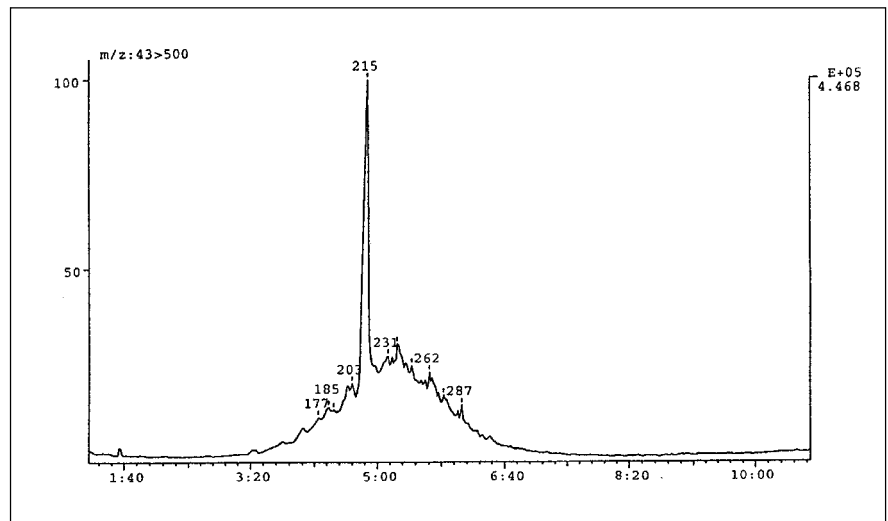
### Literatur:

[1] Guggenheim, B., Gander, M., Roth, U.: Turbocid – ein Gerät zur Reinigung, Desinfektion und Schmierung von Hand- und Winkelstücken und Turbinen. Schweiz Monatsschr Zahnmed 101 (1991) 1571-1581



**Abb. 4:**

Originalausdruck Gaschromatographie/Massenspektrographie Spray 2.



**Abb. 5:**

Originalausdruck Gaschromatographie/Massenspektrographie Spray 3.

[2] Müller, F.: Hygienische Aufbereitung von Übertragungsinstrumenten. Phillip J 13 (1996) 19 - 25

### Korrespondenzadresse

Dr. med. dent. Andreas K. Miek  
Friedrich-Schiller-Universität Jena  
Zentrum für Zahn-, Mund- und  
Kieferheilkunde  
Poliklinik für Zahnärztliche Pro-  
thetik  
Bachstraße 18, 07740 Jena

## Ausschreibung

Gemäß § 103 Abs. 4 und 5 des V. Buches Sozialgesetzbuch wird für den von Zulassungsbeschränkungen betroffenen Zulassungsbezirk Weimarer Land **ab 01.01.1997** ein Vertragszahnartzsitz in

### Klettbach

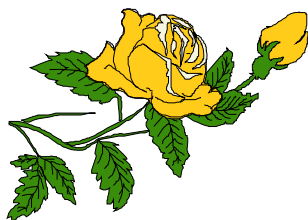
ausgeschrieben.

*Bewerbungen zur Übernahme dieser Praxis sind schriftlich bei der Geschäftsstelle des Zulassungsausschusses einzureichen.*

*Kassenzahnärztliche Vereinigung Thüringen*

*Zulassungsausschuß, Liebnechtstraße 8, 99085 Erfurt*

*Wir gratulieren!*



*zum 75. Geburtstag  
am 18.11.*

**Herrn SR Dr. med. dent. Hanskarl Günther**  
*Fichtestraße 2, 99510 Apolda*

*zum 70. Geburtstag  
am 4.11.*

**Frau SR Dr. Christa Weiße**  
*Walter-Erdmann-Straße 20, 07548 Gera*

*zum 70. Geburtstag  
am 8.11.*

**Frau SR Dr. Ilse Hoffmann**  
*Prager Straße 6/92, 99091 Erfurt*

*zum 70. Geburtstag  
am 14.11.*

**Herrn Dr. med. dent. Dietrich Heimann**  
*Herderstraße 16 a, 99096 Erfurt*

*zum 65. Geburtstag  
am 28.11.*

**Herrn MR Dr. med. dent. Klaus Dietrich**  
*Rudolfstraße 48, 99092 Erfurt*

*zum 60. Geburtstag  
am 21.11.*

**Herrn Dr. med. dent. Burkard Backmund**  
*Steubenstraße 27, 99423 Weimar*

**Wir trauern um**

**Frau Zahnärztin Heidi Bachstelz**

**aus Klettbach**

**geboren am 23.4.1948  
verstorben am 26.10.1996**

**Landes Zahnärztekammer Thüringen**

**Kassenzahnärztliche Vereinigung Thüringen**



### Zahnarztpraxis

**Exzellente Praxisräumlichkeiten** an Zahnarzt/in im ländlichen Raum, westlich Köln, **längerfristig zu vermieten**. (Ärztbungalow). Gute Existenzmöglichkeit, da kein weiterer Zahnarzt vor Ort, Dental-Labor im Haus. Näheres kann bei der KZV Thüringen, in Erfurt, Zulassungsstelle (Tel.: 03 61/6 75 21 17), in Erfahrung gebracht werden, oder Kontaktaufnahme unter Tel.: 0 22 52/83 33 77.

### Zahnarztthelferin

19 Jahre, freundlich, verantwortungsbewußt, **sucht** nach erfolgreich abgeschlossener Ausbildung, **neuen Wirkungskreis** in einer Zahnarztpraxis, auch Teilzeit, im Raum Erfurt. Bisherige Aufgaben: Assistenz am Behandlungsstuhl, Arbeiten im Rezeptionsbereich, Umgang mit PC und Schreibmaschine. Führerschein der Klasse 3 vorhanden. Adresse: Tatjana Watzke, Lange Straße 150, 99189 Witterda, Tel.: (036201) 8 51 37

Wenn Ihre Praxis Patientenzuwachs benötigt, ist ein **Standortwechsel** vorteilhaft. Wir **bieten** ab November 96 **in Top-Lage** (Anbindung durch mehrere Straßenbahnlinien, Bus-Haltestelle; Apotheke und mehrere Arztpraxen im unmittelbaren Umfeld) **70 qm** für ca. 15,00 DM/qm Kaltmiete. Interessenten wenden sich bitte unter **tzb 037** an TYPE-DTP, Müllerstr. 9, 99510 Apolda.

**Prophylaxeorientierte Praxis** mit sehr gutem Betriebsklima **sucht** freundliche, an beruflicher Weiterbildung interessierte **Helferin** mit etwas Berufserfahrung, auch in der Praxisverwaltung. Bitte anrufen unter (03 61)5 66 82 82.

**Angehender ZA**, 26 J., Examen 12/96 Gießen, **sucht** ab Jan./Feb. 97 **Stelle als Vorbereitungsassistent** in Thüringen. Interessenten wenden sich bitte unter **tzb 039** an TYPE-DTP, Müllerstr. 9, 99510 Apolda.

Frdl. u. engag. **ZÄ**, 24 Jahre, Ex. 11/96 in Würzburg, **sucht** zum 01.01.97 **Stelle als Vorbereitungsassistentin**. Cornelia Gilbert, Carl-Fiedler-Str. 32, 98527 Suhl, Tel.: 03681/60798

**Erfahrener Kollege**, Dr., 32 J., zulassungsberechtigt, **sucht Stelle als Entlastungsassistent in Jena oder Umgebung**. Tel. (0 36 41)39 67 47.

### Inserentenverzeichnis

	Seite
Gebr. Brasseler GmbH & Co. KG, Lemgo	2. US
DBV Versicherungen, Offenbach	403
VITA Zahnfabrik GmbH & Co. KG, Bad Säckingen	409
ZA - Zahnärztliche Abrechnungsgesellschaft, Düsseldorf	417
Beycodent, Suhl/Hammerbrücke	421
MioS Ing.-Büro für Strahlenschutz, Halle/Sa.	434
VOCO, Cuxhaven	435
DELAB, Erfurt	441
Kleinanzeigen	441
R.+R. Daume Finanzdienstleistg., Erfurt	444
MULTIDENT	3. US
ChreMaSoft GmbH, Bremen	4. US

## Keramik-Inlays, 1-4 fl. Empress DM 198,50

zuzügl. Mod., MwSt., im justierb. Artikulator

**Empress-Vollkeramik-Brücken auf Anfrage**  
**Erstklass. Teleskop-Arbeiten, o. MG-Verbinder**  
**Geschiebe-Rekonstruktionen (auch kombiniert, mit Teleskopen)**  
**umfangreiche Inlay/Onlay-Restaurationen**  
**Implantate Suprakonstruktionen - alle Systeme!**

Versand mit PKW möglich!

DELAB ERFURT  
HEIKO DOHRN GMBH

Am Kühlhaus 27 · 99085 Erfurt · Kontaktaufnahme: Herr B. Kupke · Tel. (03 61) 5 66 11 77 · Fax (03 61) 5 66 11 78

# WICHTIG – WICHTIG – WICHTIG – WICHTIG

## Fristablauf 31.12.1996

Neben den Pflichtbeiträgen zum VZTh können freiwillige Mehrzahlungen bis zum 1,3-fachen AV-max. geleistet werden. Durch die Entrichtung von freiwilligen Mehrzahlungen erhöht sich nicht nur die Punktwertanwartschaft aus eigenen Beiträgen; geringere Einzahlungen der ersten Jahre, die den Berufsunfähigkeitsschutz (Sockelbetrag) mindern, lassen sich hierdurch ausgleichen. Hiervon bleibt unberührt, daß Nachzahlungen für vergangene Jahre nicht möglich sind (Stichtagsprinzip).

Die Entrichtung von freiwilligen Mehrzahlungen wirkt sich somit nicht nur für die Alters- und Hinterbliebenenrente sondern auch schon für eine eventuelle Berufsunfähigkeitsrente aus.

### Angestellte Mitglieder

Höchstpflichtbeitrag (AV-max.) gem. § 15 Abs. 3 Buchst. a	15.667,20 DM
Höchstbeitrag gem. § 14 Abs. 1 i.V.m. § 19 Abs. 1 (1,3-facher AV-max.)	20.368,00 DM
<b>mögliche freiwillige Mehrzahlung bei einem Jahresverdienst von DM:</b>	<b>4.700,80 DM</b>

### Niedergelassene Mitglieder

	jährlich	frw. Differenz zum Regelbeitrag	frw. Differenz zum 1,3-fachen AV-max
Regelbeitrag gem. § 15 Abs. 2 Buchst. a	13.872,00 DM	0,00 DM	6.496,00 DM
3/4 Regelbeitrag gem. § 15 Abs. 2 Buchst. b	10.404,00 DM	3.468,00 DM	9.964,00 DM
1/2 Regelbeitrag gem. § 15 Abs. 2 Buchst. b	6.936,00 DM	6.936,00 DM	13.432,00 DM
Höchstbeitrag gem. § 14 Abs. 1 i.V.m. § 19 Abs. 1 (1,3-facher AV-max.)	20.368,00 DM		

**Die freiwilligen Beiträge für 1996 müssen bis zum 28.12.1996 auf dem Konto des Versorgungswerkes bei der Deutschen Apotheker- und Ärztebank Ffm (BLZ 500 906 07) Kto.-Nr. 000 338 794 1 unter Angabe der Mitgliedsnummer eingegangen sein.**

**Aufgrund der Betriebsferien der Landes Zahnärztekammer Thüringen vom 24.12.1996 bis 31.12.1996 ist eine persönliche Einzahlung der freiwilligen Mehrzahlungen in der Verwaltung des Versorgungswerkes, Mittelhäuser Straße 76 - 79, 99089 Erfurt nur bis zum 23.12.1996 möglich.**

Für Rücksprachen steht die Verwaltung des VZTh gern unter den Rufnummern 03 61/74 32-202 und -203 und auch persönlich zur Verfügung.

**Ihr Versorgungswerk der Landes Zahnärztekammer Thüringen**