

# DZZ

Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift  
German Dental Journal

Mitgliederzeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V.  
Journal of the German Society of Dentistry and Oral Medicine



Verankerung auf Implantaten zur orthodontischen  
Bewegung bei Erwachsenen

Mundgesundheitszustand und Behandlungsbedarf  
organtransplantierter Patienten

Chronisch rezidivierende Aphthen vom  
Major-Typ oder M. Behçet?

Die intraligamentäre Anästhesie

Das **FAIRE**  
Implantat-System.

# ICX

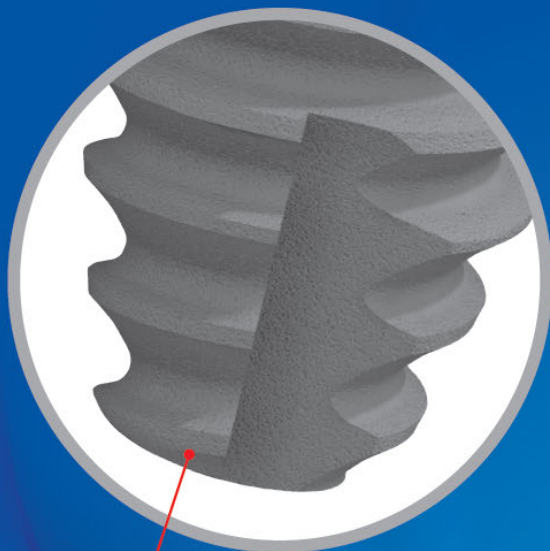
**59,-€\***

je ICX-Implantat

Alle Längen,  
alle Durchmesser  
\*zzgl. MwSt.

## SEIT 10 JAHREN DER KONISCHE ICX-STANDARD.

Erfolg & Primärstabilität inklusive!



*konischer ICX-Standard.*

Durch die KONISCHE ICX-SPITZE erzielen Sie  
auch bei beeinträchtigten Knochenverhältnissen  
eine EXZELLENTER PRIMÄRSTABILITÄT.



Seit 10 Jahren stabile Preise!

**medentis**  
medical

Service-Tel.: +49 (0)2643 902000-0 · [www.medentis.de](http://www.medentis.de)  
Mo.-Fr.: 7.30 bis 19 Uhr



Prof. Dr. W. Geurtsen



Prof. Dr. G. Heydecke

## Liebe Kolleginnen und Kollegen,

viele von Ihnen, die sich nicht mit hochschulpolitischen Themen beschäftigen, werden zwei wichtige Projekte der letzten Jahre, um nicht zu sagen Jahrzehnte, kaum oder gar nicht wahrgenommen haben. Es handelt sich hierbei um die Neufassung der zahnärztlichen Approbationsordnung (ZÄPrO) aus dem Jahr 1955 und den sog. Nationalen Kompetenzbasierten Lernzielkatalog Zahnmedizin (NKLZ), initiiert im Jahr 2005.

Hoffnung bestand letztes Jahr, dass die von vielen Beteiligten erarbeitete Neufassung der ZÄPrO von der Politik verabschiedet würde. Diese Neufassung hätte zum einen eine moderne Ausbildung unter Sicherstellung der Qualität der Lehre in der Zahnmedizin abgebildet, zum anderen im „praktischen Abschnitt“ eine sehr große Kompatibilität mit dem Medizinstudium hergestellt und damit die Möglichkeit eröffnet, sich erst zu einem späteren Zeitpunkt im Studium für Zahnmedizin oder Medizin entscheiden zu müssen. Bedauerlicherweise war die Verabschiedung der neuen ZÄPrO nicht Priorität der Politik, zumal wieder einmal eine Neufassung der AO für Medizin in Arbeit ist, die im Jahr 2020 in Kraft treten soll.

Ein wichtiger Aspekt der neuen ZÄPrO war die Erarbeitung eines NKLZ, in dem alle Lernziele, sowohl für die Vorklinik als auch für die Klinik, definiert werden, unter Einschluss der sog. Kompetenzlevel, wie Faktenwissen, Handlungs- und Begründungswissen sowie Handlungskompetenz. Der Anstoß zur Erarbeitung dieses NKLZ erfolgte 2005 im Wesentlichen durch den Medizinischen Fakultätentag (MFT) unter Einbeziehung von verschiedenen Institutionen wie DGZMK, VHZMK (Vereinigung der Hochschullehrer für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde) und BZÄK und vielen anderen. Letztendlich wurde der NKLZ von zahlreichen Experten in 24 Projektgruppen aus allen Fächern erarbeitet, die in die zahnmedizinische Lehre eingebunden sind [2, 3]. Dieser NKLZ wurde im Jahr 2015 ver-

abschiedet. Warum sind diese Jahreszahlen so interessant: 1955 (ZÄPrO, Ende offen) sowie 2005 (Initiierung) und 2015 (NKLZ, Verabschiedung)? Diese Zahlen zeigen, dass alle Gruppierungen, die direkt Verantwortung für die Lehre in der Zahnmedizin tragen, willens und in der Lage sind, zeitgemäße Kriterien für das Studium der Zahnmedizin unter Gewährleistung der Qualität zu definieren. Leider ist uns dies mit der ZÄPrO nicht möglich, die im Gegensatz zum NKLZ letztendlich von der Politik verabschiedet werden muss, welche andere Prioritäten setzt als die für die Lehre und deren Qualität verantwortlichen Personen.

Falls wir Ihr Interesse geweckt haben, möchten wir Ihnen ans Herz legen, den Beitrag der Arbeitsgruppe Szep et al. [1] zu lesen, in dem die Umsetzung des NKLZ an einer deutschen Universitäts-Zahn-, Mund- und Kieferklinik evaluiert wurde.

Mit besten kollegialen Grüßen

Ihre

Prof. Dr. W. Geurtsen

Prof. Dr. G. Heydecke

### Literatur

1. Gerhardt-Szép S, Brandt S, Hoefler SH et al.: Interdisziplinäre Curriculumskartierung der Frankfurter zahnmedizinischen Ausbildung anlehnd an den NKLZ. Dtsch Zahnärztl Z 2016; 71: 129–135
2. [www.Nklz.de/kataloge/nklz/lernziel/uebersicht](http://www.Nklz.de/kataloge/nklz/lernziel/uebersicht)
3. [www.mft-online.de/files/2012\\_omft\\_hickel\\_fischer.pdf](http://www.mft-online.de/files/2012_omft_hickel_fischer.pdf)

<b>EDITORIAL / EDITORIAL</b> .....	<b>89</b>
------------------------------------	-----------

## ■ PRAXIS / PRACTICE

<b>EMPFEHLUNG DER SCHRIFTFLEITUNG / EDITORS' PICK</b> .....	<b>92</b>
---	-----------

<b>BUCHNEUERSCHEINUNGEN / NEW PUBLICATIONS</b> .....	<b>92</b>
--	-----------

<b>ZEITSCHRIFTENREFERAT / ABSTRACT</b> .....	<b>94</b>
--	-----------

<b>MARKT / MARKET</b> .....	<b>95-96</b>
-----------------------------	--------------

<b>BUCHBESPRECHUNGEN / BOOK REVIEWS</b> .....	<b>97-99, 102-104</b>
---	-----------------------



### PRAXISLETTER / CLINICAL PRACTICE CORNER

Bettina Wuttke, Hermann Lang

Karies unvollständig exkavieren?

<i>Incomplete caries removal?</i> .....	<b>100</b>
---	------------

### FALLBERICHT / CASE REPORT

Christian Ortmeier, Claudia Reicheneder, Marcus Bilek, Frank Slomski

Individuelle Verankerung auf konventionellen Implantaten zur orthodontischen Bewegung bei Erwachsenen

<i>Custom anchorage on conventional implants for orthodontic movement in adults</i> .....	<b>105</b>
---	------------

## ■ WISSENSCHAFT / RESEARCH

### ORIGINALARBEITEN / ORIGINAL ARTICLES

Jan Schmickler, Florian Widmer, Anne Kauffels, Otto Kollmar, Rainer F. Mausberg, Dirk Ziebolz

Mundgesundheitszustand und zahnärztlicher Behandlungsbedarf von organtransplantierten Patienten

<i>Oral health status and dental treatment need of patients after solid organ transplantation</i> .....	<b>114</b>
---	------------

Jochen Jackowski, Vinzenz Oji, Marisa Dietz, Korbinian Benz

Chronisch rezidivierende Aphthen vom Major-Typ oder M. Behçet?

Ein Fallbericht mit Literaturübersicht

*Recurrent aphthous ulcers from Major type or Behçet's disease?*

<i>A case report with review of the literature</i> .....	<b>124</b>
--	------------

Susanne Gerhardt-Szép, Silvia Brandt, Sebastian H. Hofer, Lars Kandsperger, Constantin Landes,

Tobias Locher, Sabine Sacha, Beate Schacher, Britta Schwalm, Jan Tent, Alexander Uhse

Interdisziplinäre Curriculumskartierung der Frankfurter zahnmedizinischen Ausbildung anlehnend an den NKLZ

*Interdisciplinary curriculum mapping based on the National Competency-Based Dental Learning Objectives Catalogue*

<i>(NCDL)</i> .....	<b>129</b>
---------------------	------------

### ÜBERSICHT / REVIEW

Marc Prothmann, Lothar Taubenheim, Christoph Benz

Die intraligamentäre Anästhesie in der zahnärztlichen Praxis – Metaanalyse der klinischen Erfahrungen

von 1976 bis 2014

<i>Intraligamentary anesthesia in dental practice – meta-analysis of the clinical experience from 1976 to 2014</i> .....	<b>136</b>
--	------------

Michael Behr, Helge Knuettel, Jochen Fanghänel, Sebastian Hahnel, Frank Engelhardt, Peter Proff

Historischer Rückblick der Entwicklung und Indikationsstellungen von Aufbissbehelfen/

Schienen in der Zahnheilkunde

<i>History of occlusal appliances and their clinical practice in dentistry: a review</i> .....	<b>146</b>
--	------------

■ GESELLSCHAFT / SOCIETY

**ONLINE-FORTBILDUNG / ONLINE CONTINUING EDUCATION**  
 Fragebogen: DZZ 2/2016.....156

**FORTBILDUNGSKURSE DER APW / CONTINUING DENTAL EDUCATION COURSES OF THE APW** .....157

**NACHRUF / OBITUARY**  
 DGZMK trauert um Dr. Georg Gümpel.....159

**LAUDATIO / LAUDATION**  
 Prof. Dr. med. Thomas Hoffmann – 65 Jahre.....160

**WISSENSCHAFTLICHE MITTEILUNG / CLINICAL GUIDELINE**  
 Zur Therapie der funktionellen Erkrankungen des kranio-mandibulären Systems.....162  
 Begriffsbestimmungen.....165

**MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFT / NEWS OF THE SOCIETIES**  
 DGZMK will Status quo der Mundgesundheits von Flüchtlingen ermitteln.....166  
 Zur Delegation zahnärztlicher Behandlungsmaßnahmen unter besonderer Berücksichtigung Pflegebedürftiger ..168  
 Prof. Schulte erster Vorsitzender der neu gegründeten AG ZMB in der DGZMK .....170  
 „Endo meets Resto“ .....170  
 Erste DG PARO-Spezialisten für Parodontologie® nach der neuen Aufstiegsweiterbildungsordnung .....171

**TAGUNGSKALENDER / MEETINGS**.....172

**TAGUNGSBERICHT / CONFERENCE REPORT**  
 Annika Kroeger  
 DG PARO-Frühjahrstagung 2016 in Salzburg.....174

**BEIRAT / ADVISORY BOARD**.....176

**IMPRESSUM / IMPRINT**.....176

 Die **Abstracts** der Vorträge und Posterdemonstrationen der 66. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie und der 37. Jahrestagung des Arbeitskreises für Oralpathologie und Oralmedizin finden Sie unter **www.online-dzz.de**.

Das Thema: „Individuelle Verankerung auf konventionellen Implantaten zur orthodontischen Bewegung bei Erwachsenen“ stellt Dr. Christian Ortmeier in seinem Fallbericht ab Seite 105ff dar. Links: Linke Seitenansicht OK/UK nach Abschluss der Behandlung. Rechts: Rechte Seitenansicht OK/UK nach Abschluss der Behandlung.




(Fotos: M. Bilek)

---

Bitte beachten Sie: Die ausführlichen Autorenrichtlinien finden Sie unter [www.online-dzz.de](http://www.online-dzz.de) zum Herunterladen.

# Kariesexkavation gibt es einen „Paradigmawechsel“?

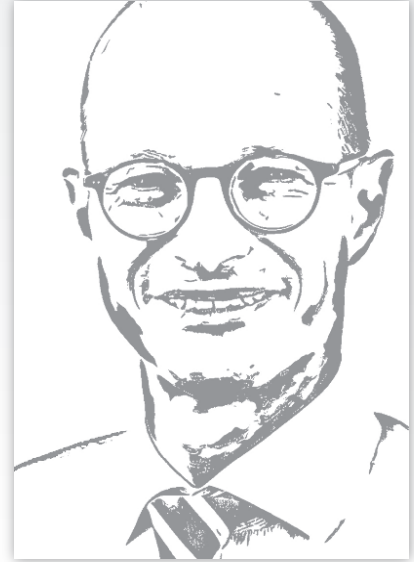
Über Jahrzehnte war „Lehrmeinung“, zumindest zum weitaus überwiegenden Teil, Karies vollständig zu exkavieren. Allerdings bestand immer das Problem, diese „Vollständigkeit“ objektiv und zuverlässig überprüfen zu können. Nachdem es lange Zeit keine nennenswerten bzw. verstärkten Forschungsanstrengungen gab, die mit der Kariesexkavation verbundenen Probleme zu lösen, ist während der letzten Jahre eine bemerkenswerte Aktivität in diesem Bereich zu verzeichnen. Man denke hierbei nur an neue Methoden zur Bestimmung von „Restkaries“ in der Kavität wie FACE, Metaanalysen zur unvollständigen Kariesexkavation oder zur schrittweisen Kariesentfernung und zur Versorgung initialkariöser Läsionen.

Eine kurze, sehr informative Übersicht gibt in diesem Zusammenhang der Praxisletter „Karies unvollständig exkavieren?“. Ab Seite 100 nehmen die beiden Autoren Bettina Wuttke und Prof. Dr. Hermann Lang Stellung zu den verschiedenen Konzepten der Kariesentfernung. Interessanterweise gibt es zu diesem zentralen Aspekt der Kariologie nur sehr wenige aussagekräftige klinische Studien. Allerdings weisen diese Studien



Prof. Dr. Werner Geurtsen

darauf hin, dass die unvollständige Kariesexkavation im Vergleich zur vollständigen Entfernung nicht vermehrt Komplikationen hervorruft. Voraussetzung dafür ist aber eine beständige und randdichte Restauration. Man darf gespannt sein, ob in den nächsten Jahren aufgrund weiterer prospektiver klinischer Studien eine eindeutige Aussage gemacht werden kann.



Prof. Dr. Guido Heydecke

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr. Werner Geurtsen

Prof. Dr. Guido Heydecke

## PRAXIS / PRACTICE

## Buchneuerscheinungen / New Publications

### Buchneuerscheinungen

Søren Jepsen, Mariano Sanz, Bernd Stadlinger, Hendrik Terheyden

#### Kommunikation der Zellen: Orale und Systemische Gesundheit

Quintessenz, Berlin 2016, DVD, ISBN 978-3-86867-301-2, 98,00 Euro

Mit dem neuen computeranimierten 3D Wissenschaftsfilm „Orale und Systemische Gesundheit“ werden biologische

Prozesse erstmals auch außerhalb der Mundhöhle beschrieben, denn parodontale Infektionen sind invasiv und Bakterien können sich über den Blutstrom im gesamten Körper ausbreiten. Der Film erklärt und visualisiert wie eine Parodontitis zur Entstehung systemischer Erkrankungen wie Atherosklerose und Diabetes beitragen und deren Verlauf negativ beeinflussen kann.

Gliederung:

- Systemische Ausbreitung von Bakterien bei Parodontitis
- Auswirkung der Parodontitis auf das kardiovaskuläre System: Atherosklerose
- Auswirkung der Parodontitis auf den Glukosestoffwechsel: Diabetes Typ 2
- Zahnärztliche Therapie

Mehr Qualität

# MEHR PREISVORTEIL

Mehr Ästhetik

Mehr Stabilität

Mehr Garantie

Mehr Service

Mehr Sicherheit

Mehr Vertrauen

# 70% Ersparnis\*

## Teleskopierende Brücke, 12-gliedrig

vollverblendet, 4 Teleskope, 8 Zwischenglieder, NEM



PREISBEISPIEL

**1.338,- €**

zzgl. MwSt.

\*Sie können mit unserem Zahnersatz bis zu 70% BEL II/BEB Höchstpreisliste NRW gegenüber anderen Dentallabor-Rechnungen sparen.

### Der Mehrwert für Ihre Praxis

Als Komplettanbieter für zahntechnische Lösungen beliefern wir seit über 29 Jahren renommierte Zahnarztpraxen in ganz Deutschland. Ästhetischer Zahnersatz zum smarten Preis – so geht Zahnersatz heute.

[www.permadental.de](http://www.permadental.de) | Freecall 0800/7 37 62 33

**permadental**  **semperdent**  
Modern Dental Group

Margaret J. Fehrenbach, Susan W. Herring

### Illustrated Anatomy of the Head and Neck

Saunders Verlag, Philadelphia 2016, 5th revised edition, ISBN 978-0-323-39634-9, 352 Seiten, 79,95 Euro

Known for its top-notch artwork and readable writing style, Illustrated Anatomy of the Head and Neck, 5th

Edition, provides dental assisting and dental hygiene students with complete coverage of head and neck anatomy, plus detailed discussions of the temporomandibular joint and its role in dental health, the anatomy of local anesthesia, and the spread of dental infection. Chapters are organized by anatomical systems of study and include expanded review

questions that help prepare you for classroom and board examinations. Combine this new edition with its companion title, Illustrated Dental Embryology, Histology, and Anatomy, and you will have a solid foundation of basic scientific knowledge that ties to everyday clinical dental practice.

## PRAXIS / PRACTICE

## Zeitschriftenreferat / Abstract

### Prävalenz von Periimplantitis

Derks J, Schaller D, Hakansson J, Wennström JL, Tomasi C, Berglundh T: Effectiveness of implant therapy analyzed in a Swedish population: prevalence of peri-implantitis. J Dent Res 2016; 95: 43–49

Die bisherige Literatur weist Inkonsistenzen in den Fallzahlen, den Bezugsgrößen, den primären Einflussfaktoren und der Falldefinition der Prävalenzstudien zur Periimplantitis auf.

Ziel dieser Studie war die Beschreibung der Prävalenz von Periimplantitis innerhalb einer großen, randomisiert ausgewählten Patientenkohorte aus dem Register der Schwedischen Sozialversicherungsagentur.

Eingeschlossen wurden 588 Patienten mit 2.277 Implantaten, denen vor 9 Jahren implantatgetragene Restaurationen eingegliedert wurden. An dieser Patientenkohorte wurden folgende Parameter erhoben: (1) Implantatrestauration durch Generalist oder Spezialist eingegliedert, (2) Implantatlänge, -durchmesser und Implantationszeitpunkt, (3) Augmentationen, (4) Kiefer und Position, (5) Hersteller (Astra Tech, Nobel Biocare, Straumann, weitere), (6) Implantatoberfläche, (7) Restaurationstyp, (8) Recallintervall nach Eingliederung der Restauration. Die Patienten wurden nach parodontal gesund, parodontal erkrankt (BOP an  $\geq 2$  Zähnen, AL  $\geq 2$  mm und ST  $\geq 6$  mm) und zahn-

los kategorisiert. Zur 9-Jahres-Untersuchung wurden BOP, ST und die Zugänglichkeit der Implantate für häusliche Mundhygienehilfsmittel dokumentiert. Der Knochenverlust wurde anhand radiologischer Kontrollen in 427 Fällen durch einen Vergleich zwischen Baseline (12 Monate nach Eingliederung der Restauration) und Nachuntersuchungszeitpunkt erhoben. Des Weiteren wurde der Abstand vom Kronenrand zum krestalen Knochen vermessen. Es wurde unterschieden zwischen: (a) gesunden periimplantären Geweben: kein BOP, (b) Mukositis: BOP ohne erkennbaren Knochenabbau (KA), (c) Periimplantitis: BOP und erkennbarer KA ( $> 0,5$  mm). Das Ausmaß wurde bei Patienten mit  $> 1$  Implantat bestimmt.

Es lag ein BOP bei 77,7 % der Patienten und 60,9 % aller Implantate vor, die ST  $\geq 6$  mm lagen bei 31,2 % der Patienten und 16,9 % der Implantate vor. 78 % der Implantate waren der häuslichen Mundhygiene zugänglich. Der durchschnittliche KA lag bei  $0,63 \pm 0,74$  mm auf Patientenlevel und bei  $0,72 \pm 1,15$  mm auf Implantatlevel. 322 (20,4 %) der Implantate wiesen ei-

nen KA  $> 1$  mm und 157 (9,9 %)  $> 2$  mm auf. Bei 98 (23,0 %) von 427 Patienten mit Baseline-Parodontalbild lagen parodontal gesunde Gewebe vor, bei 137 (32,0 %) lag eine Mukositis und bei 192 (45,0 %) lag eine Periimplantitis vor. Bei 62 (14,5 %) der Patienten wurde eine moderate/schwere Periimplantitis festgestellt. Die Schwere wurde mit einem durchschnittlichen KA von 29,4 % der Implantatlänge angegeben. Als Risikofaktoren für eine Periimplantitis wurden eine vorliegende Parodontitis (4,1 $\times$ ), Patienten mit  $\geq 4$  Implantaten (15,1 $\times$ ), Versorgung durch Generalisten (4,3 $\times$ ), verschiedene Implantathersteller, Implantate im Unterkiefer (2,0 $\times$ ) und eine Distanz  $\leq 1,5$  mm des Kronenrandes zum krestalen Knochen (2,3 $\times$ ) identifiziert.

Aufgrund der in der Literatur unterschiedlichen Definition von Periimplantitis sind die Ergebnisse nur bedingt mit anderen Studien vergleichbar, was eine einheitliche Periimplantitisdefinition, neben der offensichtlich notwendigen Entwicklung therapeutischer Ansätze, umso wichtiger erscheinen lässt. **DZZ**

Dr. Hari Petsos,  
Frankfurt/Main



**Permadental**

**Comeback des Klammermodellguss?**



Die Kostenreduktion im Gesundheitswesen hat bei vielen Praktikern dazu geführt, nach günstigeren Lösungen als der Implantatversorgung zu suchen. Hierzu zählt die Modellgussprothese, die auch in ästhetischer Hinsicht schon lange keine Notlösung mehr sein muss. Gerade für Parodontitis-Patienten ist diese Methode mit all ihren Verankerungsmöglichkeiten heute eine geeignete Variante. Herkömmlicher Klammermodellguss, Teleskop-Geschiebe oder Riegelversorgungen können für Betroffene somit eine gute Möglichkeit sein, um schönen Zahnersatz mit guter Prognose zu erhalten. Auch im Frontzahnbereich werden auf diese Weise ästhetisch hervorragende Ergebnisse erzielt. Permadental bietet neben vielen anderen Spezialitäten auch den klassischen Modellguss, außer in CoCrMo (Kobalt-Chrom-Molybdän), auch für Allergiepationen in Titan an. Als vollkommen metallfreie und auch monomerfreie Versorgung für Allergiepationen eignen sich RESURE-Prothesen. Klammern und Gerüst bestehen hier ebenfalls aus monomerfreiem, thermoplastischem Kunststoff (VertexTM, ThermoSens).

Permadental bietet neben vielen anderen Spezialitäten auch den klassischen Modellguss, außer in CoCrMo (Kobalt-Chrom-Molybdän), auch für Allergiepationen in Titan an. Als vollkommen metallfreie und auch monomerfreie Versorgung für Allergiepationen eignen sich RESURE-Prothesen. Klammern und Gerüst bestehen hier ebenfalls aus monomerfreiem, thermoplastischem Kunststoff (VertexTM, ThermoSens).

**Permadental GmbH**

Marie-Curie-Str. 1, 46446 Emmerich/Rhein  
Tel.: 0800 7376233 (freecall)  
info@ps-zahnersatz.de, www.permadental.de

**W&H**

**Schnell, einfach, sicher: Lisa Remote**

Die effiziente Sterilisation zahnmedizinischer Instrumente und die optimale Organisation von Arbeitsabläufen stehen im Mittelpunkt moderner Hygienekonzepte. Zeitgemäße Sterilisationsverfahren erfordern heute den Einsatz neuester Technologien. Mit dem neuen Lisa Remote Sterilisator bietet W&H anspruchsvollen Zahnarztpraxen ein hochwertiges Gerät mit höchster Sterilisationseffizienz: Der W&H Sterilisator verfügt über einen beschleunigten Typ-B-Sterilisationszyklus für durchschnittliche Beladungen und einen intuitiven Farb-Touchscreen als Bedienoberfläche. Die Anwender werden nicht nur beim effizienten Zeitmanagement unterstützt, sondern profitieren auch von einer benutzerfreundlichen Menüführung und einem hohen Maß an Sicherheit bei der Sterilisation. Der W&H Sterilisator bietet zudem ein umfassendes System zur Rückverfolgbarkeit, das perfekt auf die Bedürfnisse der jeweiligen Anwender zugeschnitten ist.



**W&H Deutschland GmbH**

Raiffeisenstraße 3b, 83410 Laufen/Obb.  
Tel.: 08682 8967-0, Fax: 08682 8967-11  
office.de@wh.com, www.wh.com

Alle Beschreibungen sind den Angaben der Hersteller entnommen.



**INNOVATION FÜR DIE OBTURATION**

**BioRoot™ RCS**  
Root Canal Sealer

High seal, and much more



Wir wissen, welche Konsequenzen der Misserfolg einer Wurzelkanalbehandlung für Sie und Ihre Patienten hat.

BioRoot™ RCS ist die neue Generation der mineralbasierten Obturation mit einer besonderen Kombination von Produkteigenschaften:

- herausragende Versiegelung
- antimikrobielle Wirkung
- periapikale Heilung
- einfache Obturation und Nachkontrolle

**ACTIVE BIOSILICATE TECHNOLOGY**

**BioRoot™ RCS.**  
**Für eine erfolgreiche Obturation.**



Septodont GmbH · www.septodont.de

medentis

## Seit zehn Jahren Standard



Die medentis medical hat mit ihren ICX-Implantaten bereits seit Jahren einen konischen Erfolgs-Standard weltweit sehr erfolgreich etabliert. Allein im Geschäftsjahr 2015 wurden etwa 200.000 ICX-Implantate weltweit verkauft. Die gesamte Implantatgeometrie des ICX-Implantatsystems ist nach modernsten und bewährten Konstruktions- und Funktionsprinzipien entwickelt. Das einzigartige ICX-Gewinde, das aus drei Radien besteht, ist selbstschneidend und sorgt bei unterpräparierten Osteotomien für eine sanfte, knochenerhaltende Primärstabilität. Durch die abgerundete konische ICX-Implantatpitze werden auch bei beeinträchtigten Knochenverhältnissen eine exzellente Primärstabilität erreicht und dabei anatomisch sensible Strukturen geschützt. Dadurch können auch anspruchsvolle Indikationen sehr erfolgreich und vorhersagbar therapiert werden. Die ICX-Konuspassung sichert eine sehr hohe Mikrosplatt-Dichtigkeit, während durch den standardmäßig implementierten Plattform-Switch die biologische Breite berücksichtigt wird und das Implantat-Abutment-Interface weiter von der biologisch relevanten Knochengrenze wegrückt. Zusätzlich optimiert das einzigartige ICX-Gewindedesign die biomechanischen Eigenschaften des ICX-Implantats.

Die medentis medical hat mit ihren ICX-Implantaten bereits seit Jahren einen konischen Erfolgs-Standard weltweit sehr erfolgreich etabliert. Allein im Geschäftsjahr 2015 wurden etwa 200.000 ICX-Implantate weltweit verkauft. Die gesamte Implantatgeometrie des ICX-Implantatsystems ist nach modernsten und bewährten Konstruktions- und Funktionsprinzipien entwickelt. Das einzigartige ICX-Gewinde, das aus drei Radien besteht, ist selbstschneidend und sorgt bei unterpräparierten Osteotomien für eine sanfte, knochenerhaltende Primärstabilität. Durch die abgerundete konische ICX-Implantatpitze werden auch bei beeinträchtigten Knochenverhältnissen eine exzellente Primärstabilität erreicht und dabei anatomisch sensible Strukturen geschützt. Dadurch können auch anspruchsvolle Indikationen sehr erfolgreich und vorhersagbar therapiert werden. Die ICX-Konuspassung sichert eine sehr hohe Mikrosplatt-Dichtigkeit, während durch den standardmäßig implementierten Plattform-Switch die biologische Breite berücksichtigt wird und das Implantat-Abutment-Interface weiter von der biologisch relevanten Knochengrenze wegrückt. Zusätzlich optimiert das einzigartige ICX-Gewindedesign die biomechanischen Eigenschaften des ICX-Implantats.

medentis medical GmbH

Gartenstr. 12, 53507 Dernau

Tel.: 02643 902000-0, Fax: 02643 902000-20

info@medentis.de, www.medentis.de

Geistlich

## Wirksame Kombination



Die Kombination für den Erhalt von Hart- und Weichgewebevolumen beim Alveolenmanagement: Geistlich Mucograft Seal plus Geistlich Bio-Oss Collagen ergeben das Geistlich Alveolen-Kit. Geistlich Mucograft Seal ist eine 3D-Matrix und mit einem Durchmesser von 8 mm speziell für die Weichgeweberegeneration nach Zahnextraktion entwickelt worden. Damit es stabil im

Weichgewebeniveau bleibt, benötigt Geistlich Mucograft Seal Unterstützung durch ein Knochenersatzmaterial. Da sich hier Geistlich Bio-Oss Collagen bewährt hat, ist die Kombination dieser beiden Materialien somit eine hervorragende Methode, um gerade im ästhetischen Bereich das Weich- und Hartgewebe als gute Ausgangsbasis für weitere Therapieschritte zu erhalten. Weitere Informationen erhalten Interessierte unter [www.geistlich.de](http://www.geistlich.de) oder telefonisch unter 07223 9524-0.

Geistlich Biomaterials Vertriebsges. mbH

Schneidweg 5, 76534 Baden-Baden

Tel.: 07223 9524-0

info@geistlich.de

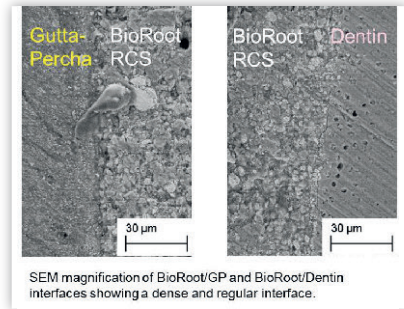
www.geistlich.de

Alle Beschreibungen sind den Angaben der Hersteller entnommen.

Septodont

## Neue Maßstäbe in der Endodontie

BioRoot RCS (Root Canal Sealer) ist ein bioaktiver Kalziumsilikat-Sealer aus hochreinen synthetisierten Mineralien. Zugelassen als Medizinprodukt der Klasse III ist sozusagen amtlich bestätigt,



dass es sich um ein bioaktives Material handelt. BioRoot RCS kann mit jeder kalten Obturationsmethode verwendet werden, ist hydrophil und dringt aufgrund der Partikelgröße der Mineralien in die Dentintubuli ein. Dadurch wird das Bakterienwachstum auf zwei Wegen verhindert. Einmal durch die hermetische und biokompatible Versiegelung und zweitens durch den pH-Wert > 11, bedingt durch die Freisetzung von Kalziumhydroxid. BioRoot RCS schrumpft nicht und wirkt positiv sowohl auf das umliegende parodontale Gewebe als auch auf die Knochenstruktur. Der Sealer wird in einer Pulver-/Flüssigkeit-Darreichungsform angeboten, um die Viskosität zu kontrollieren, und mithilfe herkömmlicher Guttaperchastifte eingesetzt. BioRoot RCS kann auch mühelos wieder entfernt werden. Erste wissenschaftliche Untersuchungen sind bereits publiziert.

Septodont GmbH

Felix-Wankel-Str. 9, 53859 Niederkassel

Tel.: 0228 97126-0, Fax: -66

info@septodont.de, www.septodont.de

Shofu

## Hilfestellung für den Praxisalltag

Intraorale Reparatur von Kronenverblendungen mit Ceresin Bond: Die Firma Shofu bietet mit Ceresin Bond ein äußerst effizientes System für alle intra- und extraoral anfallenden Reparaturen abgeplatzter Keramik- oder Komposit-Verblendungen an. Das System-Set ermöglicht die



adhäsive Aufbringung und Verarbeitung von lichthärtenden Kompositen an alle Arten von Keramiken, Verblendkunststoffe sowie – in Kombination mit dem ML Primer – freiliegende Metallflächen. Dabei sind weder ein Abstrahlen der zu reparierenden Oberflächen noch das Vorbehandeln mit Flusssäure erforderlich. Die neu zu verblendende, beschädigte Fläche muss lediglich mit einem grobkörnigen Diamantschleifer aufgeraut, mit Wasser gereinigt und getrocknet werden. Nach Auftrag der Bonding-Komponenten 1 und 2 mit jeweils zehn Sekunden Einwirkzeit und anschließender Aktivierung durch Lichthärtung für zwanzig Sekunden kann die defekte Verblendung mit Komposit repariert werden.

SHOFU Dental GmbH

Am Brüll 17, 40878 Ratingen

Tel.: 02102 8664-0, Fax: -65

info@shofu.de, www.shofu.de

## Tooth Movement

A. Kantarci, L. Will, S. Yen, *Frontiers of Oral Biology*, Vol. 18, S. Karger AG, Basel 2016, ISBN 978-3-318-05479-8, VII + 134 Seiten, 57 Abbildungen (16 in Farbe), 139,00 Euro

Seit 1974 erscheint in unregelmäßigen Abständen die Buchreihe „Frontiers of Oral Biology“. Der jüngst in dieser Reihe erschienene Band 18 widmet sich einem einzigen Thema, nämlich der Zahnbewegung. Vorweg sei festgestellt, dass Zahnbewegung zwar vornehmlich ein kieferorthopädisches Thema zu sein scheint, die Grundlagen derselben jedoch Vorgänge auf zellulärer Ebene beinhalten, die an mehreren Stellen des Körpers Bedeutung erlangen.

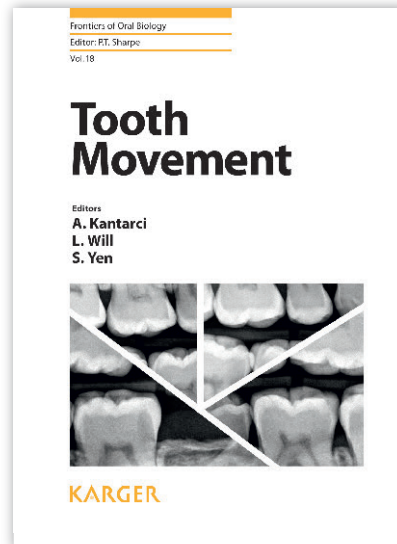
Das Ziel der Herausgeber bestand in der Vorlage eines Kompendiums zur Aufarbeitung und Zusammenfassung all dessen, was über biologische Vorgänge in der Mundhöhle und den damit verbundenen Möglichkeiten der Zahnbewegung bekannt ist. Die Herausgeber weisen explizit darauf hin, dass der vorliegende Band kein Lehrbuch sei, sondern eine Sammlung von Aufsätzen der ihrer Meinung nach bedeutendsten Experten auf diesem Gebiet.

Das Buch ist in 4 Abschnitte unterteilt:

1. Biologie und Metabolismus des Alveolarknochens,
2. Mechanische Eigenschaften dentoalveolärer Strukturen,
3. Kieferorthopädische Zahnbewegung sowie
4. Möglichkeiten zur Erleichterung kieferorthopädischer Zahnbewegung.

Die Autoren der einzelnen Aufsätze sind primär aus Amerikanischen Schulen, Europa ist mit Århus und Wien vertreten.

Der erste Abschnitt mit insgesamt 3 Aufsätzen erklärt dem Leser auf gut verständliche und komprimierte Weise alle relevanten Aspekte von Knochenbildung und Knochenumbau. Die einzelnen Beiträge sind dabei auch für diejenigen gut lesbar, der sich nicht primär mit der zellulären Ebene auseinandersetzt. Für vertiefende Lektüre gibt es reichlich Literaturangaben, die durchweg nicht älter als 8 Jahre sind. Die ersten 3 Kapitel stellen somit eine sehr gute



Grundlage für den folgenden Abschnitt bereit, der sich den mechanischen Eigenschaften dentoalveolärer Strukturen widmet.

Spätestens hier wird das Buch etwas spezieller. Am ehesten werden noch kieferorthopädisch tätige Zahnärzte von der Verknüpfung von Zellreaktionen und Biomechanik profitieren. Hervorzuheben ist der Aufsatz von Frau Melsen, der es gelingt, das Auftreten von typischen Problemen bei Behandlung mit festsitzenden Apparaturen mit den Grundlagen der Zahnbewegung zu verknüpfen.

Der dritte Teil des Buches zur orthodontischen Zahnbewegung beginnt mit der Rückschau auf historische Theorien der Zahnbewegung von den Anfängen im Jahr 1911 bis in die 60er Jahre des letzten Jahrhunderts. Die anschließenden Kapitel sind zwar für sich betrachtet inhaltlich bereichernd, deren Abfolge ist jedoch unlogisch. Das unmittelbar folgende Kapitel befasst sich bereits mit der Stabilität und der Retention nach abgeschlossener Behandlung, daran anschließend wird jedoch zunächst wieder von Aspekten der Zahnbewegung berichtet. Diese schwer nachvollziehbare

Entscheidung der Herausgeber ändert jedoch nichts am anspruchsvollen Inhalt.

Im vierten und letzten Abschnitt des Buches wird umfangreich auf die Aspekte zur Erleichterung der Zahnbewegung eingegangen, die sich aus den Grundlagen zur Zahnbewegung ableiten lassen. Dieser Abschnitt ist der umfangreichste des Buches. Derzeit gibt es zwei unterschiedliche Herangehensweisen zur Erleichterung der Zahnbewegung, nämlich die chirurgisch-invasive und die nicht-invasive. Da bereits viel über die Möglichkeiten der Parodontalchirurgie sowie der Piezochirurgie berichtet wurde, ist dem invasiven Vorgehen hier mehr Raum gegeben worden. Dies zeigt auch die Verwendung von umfangreichem klinischen Bildmaterial, das diejenigen Leser unterstützt, die sich mit derartigen Verfahren bis dato nicht auseinandergesetzt haben. Nichtinvasive Maßnahmen umfassen die medikamentöse Therapie, den Einsatz von Laser sowie von Strom, um nur einige zu nennen.

Als Fazit bleibt festzustellen, dass dieses Buch in keiner kieferorthopädischen Bibliothek fehlen sollte. Der Aufbau mit Kapiteln verschiedener, voneinander unabhängiger Autoren verhindert zwar den perfekten und schlüssigen Aufbau, die einzelnen Kapitel sind aber ausnahmslos hervorragend geschrieben und bieten in komprimierter Form das aktuell vorhandene Wissen zur (orthodontischen) Zahnbewegung. Das verwendete Englisch ist durchweg verständlich und sollte keinen Grund darstellen, dieses Buch nicht anzuschaffen. Für institutionelle Anwender ist es noch interessant zu wissen, dass die meisten Bände dieser Reihe online über die Universitätsbibliotheken zur Verfügung stehen, was für die Bände 17 und 18 (noch) nicht zutrifft. DZZ

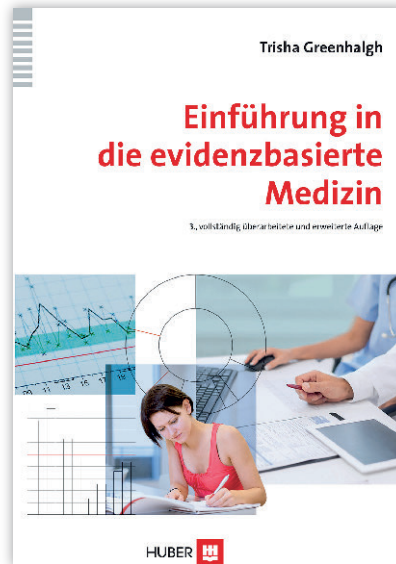
Prof. Dr. Jörg Lissou,  
Homburg/Saar

## Einführung in die evidenzbasierte Medizin

Trisha Greenhalgh, Verlag Hans Huber, Bern 2015, 3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, ISBN 978-3-456-85473-1, 344 Seiten, 12 Abbildungen, 38 Tabellen, 39,95 Euro

Wer immer einen Einstieg in die „evidenzbasierte Medizin“ (EbM) sucht oder seine Kenntnisse über dieses Thema auffrischen möchte, sollte das von Karin Beifuss vorzüglich übersetzte, mit feinem britischen Humor gespickte und zu einem fairen Preis angebotene Werk „Einführung in die evidenzbasierte Medizin“ erwerben. In 17 Kapiteln fasst die renommierte Oxforder EbM-Kennerin Trisha Greenhalgh (sprich: grihn-holsch) die Grundlagen einer nachweisgestützten – ergo wissenschaftlich orientierten – Medizin zusammen, die „für eine hochwertige Patientenversorgung unerlässlich ist“ (S. 39). Denn, so die Autorin, „Wie viel vermeidbares Leiden wird dadurch verursacht, dass [die beste verfügbare externe] Evidenz nicht in die Praxis umgesetzt wird? Die knappe Antwort auf diese Frage lautet: jede Menge.“ (S. 267).

Gleich im ersten Abschnitt weist Greenhalgh darauf hin, dass sich die EbM dadurch auszeichne, dass für die diagnostische und therapeutische Entscheidungsfindung bei Einzelpatienten Zahlen herangezogen werden, die durch Forschung in Bevölkerungsgruppen gewonnen wurden und Auskunft über den zu erwartenden Nutzen und die potenziellen Nachteile der in Erwägung genommenen Maßnahme(n) geben (S. 21). Die Zahlen, von denen die Rede ist, sind in Fachartikeln hinterlegt. Daher widmet sich Greenhalghs Buch in erster Linie der Frage, wie und wo man welche Veröffentlichungen findet und wie man durch Überprüfung der methodischen Qualität gute von schlechten Artikeln unterscheiden kann. Entscheidend ist nämlich, ob ein bestimmter Fachartikel überhaupt lesenswert ist. Dazu gibt Greenhalgh folgenden Rat: „Wenn Sie einen Artikel in den Papierkorb schmeißen, dann sollten Sie das tun, bevor Sie einen Blick auf die Ergebnisse werfen!“ (S. 56). Denn, daran lässt sie keinen Zweifel, für den Kliniker ist es ausschlaggebend, „zwischen echter Forschung (die Eingang in Ihre Praxis finden sollte) und minderwertigen Bemühungen wohlmeinender Amateure (die Sie höflich ignorieren sollten) zu unterschei-



den“ (S. 21). Zumal „[n]ur ein Bruchteil der medizinischen Forschung [...] wirklich Neuland [erschließt].“ (S. 75). Daher verlange die EbM gegenüber Ärzten, „die richtigen Veröffentlichungen zur richtigen Zeit zu lesen, um dann Ihre Verhaltensweisen [...] im Lichte Ihrer Rechercheergebnisse zu ändern.“ (S. 23). Und wie das geht, erfährt der Leser in diesem Buch detailliert.

Unter anderem bedarf es Kenntnisse über Studiendesigns und ihrer Vor- und Nachteile, über die Grundzüge statistischer Verfahren, die Prinzipien diagnostischer Tests, das Wesen systematischer Übersichtsarbeiten und die Merkmale evidenzbasierter klinischer Leitlinien. Sich diesen Stoff anzueignen ist unbestritten mit Mühe und Zeitaufwand verbunden, aber eine Abkürzung gibt es nicht, wenn man nicht bloß „heilkundlich“ tätig sein möchte. Die traditionelle „Entscheidungsfindung auf der Grundlage anekdotischer 'Evidenz'“ (S. 26) im Sinne unkontrollierter persönlicher Erfahrungen ist zwar langweilig, aber bereits seit Paul Martinis Zeiten diskreditiert [8]. Die Verfechter einer solchen „In-meinen-Händen-funktioniert“-Ideologie ficht dies jedoch nicht an. Mangels wissenschaftlicher Daten zücken sie in persönlichen Gesprächen gerne die „Zahlenwaffe“, indem sie „Riesenzahlen“ (Prokop) über (angeblich) erfolgreich behandelte Pa-

tienten nennen, „Großzahlen“ (Prokop), „in der Regel mit einer Null am Schluß oder zwei oder mehr Nullen, also 100, 1000, 2000, 10.000“, wie der deutsch-österreichische, an der Berliner Charité tätig gewesene Rechtsmediziner Otto Prokop [1] einmal formulierte [9]. Aber auch das Verlassen auf so genannte „Experten“ – ein völlig ungeschützter und im Grund inhaltsleerer, manchmal sogar gefährlicher Begriff – ist keine Alternative, denn im schlimmsten Fall, so die Autorin, „gibt eine ‚Expertenmeinung‘ die lebenslang beibehaltenen schlechten Angewohnheiten und die persönliche Sammlung von Zeitungsausschnitten eines alternenden Arztes wieder“ (S. 29).

Wer Trisha Greenhalghs Publikationen kennt, weiß, dass sie durchaus auch diskussionswürdige Aspekte der EbM thematisiert (siehe z.B. 4, 6; sowie ihren im April 2015 in Oxford gehaltenen Vortrag „Real vs rubbish EBM“, der unter dem URL <https://www.youtube.com/watch?v=qYvdhA697jI> kostenfrei im Internet angeschaut werden kann). Daher verdient ihr Schlusskapitel besondere Aufmerksamkeit, in welchem sie unter anderem vor „selbsternannten schnell sprechenden EbM-Experten“ (S. 306) und einer „reduktionistischen Algorithmus-Medizin“ (S. 309–310) warnt: „Es gehört zum Kernanliegen des EbM-Ansatzes, einen Bevölkerungsdurchschnitt (oder genauer gesagt: den Durchschnittswert einer repräsentativen Stichprobe) zur Entscheidungsgrundlage für diesen Patienten zu machen. Doch wie schon viele vor mir festgestellt haben, ist ein Patient kein Mittelwert oder Median, sondern ein Mensch, dessen Krankheit unweigerlich einmalige und nicht klassifizierbare Merkmale aufweist.“ (S. 309) (siehe in diesem Zusammenhang auch [7]). Damit schließt sie thematisch an ihr Standardwerk über die „sprechende Medizin“ [5] an, denn Greenhalgh geht es nicht um die Frage „Wissenschaftlich fundierte Zahlen oder Patientengeschichten?“, sondern um beides: um Zahlen *und* Geschichten. Wenn man diesen wichtigen Einwand nicht außer Acht lässt und neben der Pa-

tientenperspektive [3] die in jüngster Zeit in der Wissenschaft zu neuen Ehren gekommene [2] ärztliche Intuition (S. 310) rehabilitiert und ebenfalls in die Entscheidungsfindung einbezieht, dann hat man das Wesen der EbM mit ihren drei gleichberechtigten Säulen (externe Evidenz, interne Evidenz, Patientenwerte) verstanden. D77

Prof. Dr. Jens C. Türp, Basel

### Literatur

1. Benecke M: Seziert. Das Leben von Otto Prokop. 2. Aufl. Das Neue Berlin, Berlin 2013
2. Gigerenzer G: Bauchentscheidungen. Die Intelligenz des Unbewussten und die Macht der Intuition. Bertelsmann, München 2007
3. Gigerenzer G, Muir Gray JA: Aufbruch in das Jahrhundert des Patienten. In: Gigerenzer G, Muir Gray JA (Hrsg): Bessere Ärzte, bessere Patienten, bessere Medizin. Aufbruch in ein transparentes Gesundheitswesen. Medizinisch-wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Berlin 2013, 3–28
4. Greenhalgh T: Why do we always end up here? Evidence-based medicine's conceptual cul-de-sacs and some off-road alternative routes. Int J Prosthodont 2013; 26: 11–15
5. Greenhalgh T, Hurwitz B (Hrsg): Narrative-based Medicine – Sprechende Medizin. Dialog und Diskurs im klinischen Alltag. Hans Huber, Bern 2005
6. Greenhalgh T, Snow R, Ryan S, Rees S, Salisbury H: Six 'biases' against patients and carers in evidence-based medicine. BMC Med 2015; 13: 200
7. Maier C, Baron R: Ärzte behandeln keine Mittelwerte – sondern Therapie-responder! Schmerz 2012; 26: 5–7
8. Martini P: Einseitigkeit und Mitte in der Medizin. Bonner Akademische Reden. Heft 11. Hanstein, Bonn 1954
9. Prokop O: „Credo quia absurdum“ oder Die Magie der Zahl bei Außenseitern. In: Prokop L, Prokop O, Prokop H (Hrsg): Grenzen der Toleranz in der Medizin. Verlag Gesundheit, Berlin 1990, 292–306

# EyeSpecial C-II

## Scharf auf Zähne !



So einfach, so sicher,  
so überzeugend

Einfach fotografieren, sicher mit detailscharfen Bildern brillieren und überzeugend argumentieren:  
Mit der EyeSpecial C-II Digitalkamera lassen sich Zähne jederzeit und von jedem optimal in Szene setzen.

Ob Routine-, Risiko- oder KfO-Patient,  
zur Intraoralfotografie oder Dokumentation –

eine Kamera für alle Fälle !



www.shofu.de



Thema

# Karies unvollständig exkavieren?

*Incomplete caries removal?*

## Hintergrund

Zur Schonung der Zahnhartsubstanz und der Pulpa ist eine minimalinvasive Vorgehensweise im Rahmen der Kariestherapie für den behandelnden Zahnarzt seit jeher selbstverständlich. Lange Zeit wurde die vollständige Kariesentfernung propagiert, jedoch erfolgte bereits Mitte der 60er Jahre von einigen Arbeitsgruppen eine Abkehr vom Grundgedanken der restlosen Kariesexkavation. Zum Schutz der Pulpa stellt sich bei der Behandlung tiefer Karies oftmals die Frage nach der Möglichkeit, eine geringe Menge Restkaries zu belassen und eine nachfolgende definitive Füllungstherapie durchzuführen. Im Folgenden soll in aller Kürze der aktuelle Stand für den praktisch tätigen Zahnarzt zusammengefasst werden.

## Statement

In der Literatur finden sich zum Thema der unvollständigen Kariesentfernung eine Vielzahl von klinischen Untersuchungen. Dabei zeichnen sich zunehmend Tendenzen für das Belassen pulpanahen kariösen Dentins ab, jedoch gibt es bisher kein einheitliches Meinungsbild hinsichtlich der therapeutischen Vorgehensweise [4, 10, 12]. Auch eine Stellungnahme der DGZMK zu dieser Thematik liegt noch nicht vor. Ende der 70er Jahre kam im Rahmen der Untersuchungen zur Fissurenversiegelung der Gedanke auf, dass man mithilfe einer randdichten Versiegelung die Zahl der in einer Läsion verbliebenen kariogenen Organismen reduzieren könne [3]. So wurde gezeigt, dass die Progression einer kariösen Läsion durch das Abschneiden der Substratzufuhr bei suffizienter Restauration aufgehalten



Bettina Wuttke

werden kann [6]. Eine weitere Alternative zur vollständigen Kariesentfernung ist die häufig beschriebene schrittweise Kariesexkavation und temporäre Restauration zur Vermeidung eines Pulpaexpositionsschadens [2, 7]. Der prinzipielle Grundgedanke eines maximalen Pulpaschutzes ist jedoch gleich geblieben.

Eine systematische Literaturrecherche des Cochrane Reviews aus dem Jahr 2006 demonstrierte die möglichen Vorteile einer unvollständigen Kariesexkavation, wobei nur 4 Veröffentlichungen ausgewertet werden konnten [10]. In einer Reevaluierung im Jahr 2013 (Auswertung 4 weiterer Studien) konnte belegt werden, dass eine unvollständige Kariesentfernung sowohl das Risiko einer Pulpaexposition reduziert als auch nachfolgend mit keiner negativen Pulpasymptomatik (z.B. Schmerzen) verbunden ist. Außerdem wurden posttherapeutisch auch keine klinisch sichtbaren Schäden an den Restaurationen oder vorzeitige Füllungsverluste



Prof. Dr. Hermann Lang

verzeichnet [11]. Phonghanyudh et al. [8] beobachteten zudem, dass sich die unvollständige Kariesentfernung nicht mindernd auf die Überlebensrate von Füllungen auswirkt. Im Vergleich zu Amalgamfüllungen wurde die Langzeiteffizienz von Kompositfüllungen, die eine Dentinkaries versiegelten, von Mertz-Fairhurst et al. [5] eruiert. Wiederholte Untersuchungen an einer Studienpopulation zeigten, dass selbst nach 10 Jahren keine nennenswerte Misserfolgsrate im Hinblick auf klinische Parameter festgestellt werden konnte [5]. Ein aktuelles Review von Maltz und Alves [4] betont die positiven Aspekte der unvollständigen Kariesentfernung. Es konnte bestätigt werden, dass das Risiko einer Pulpaexposition und die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von postoperativen Pulpasymptomatiken (wie beispielsweise Schmerzen oder Sensibilitätsverlust) vermindert wurden. Gleichzeitig zeigt sich auch hier, dass klinisch kein erhöhter Füllungsverlust als Hinweis für ein Verbund-

versagen am Füllungsrand auftritt [4]. Insgesamt besteht – wenn auch auf Grundlage weniger Reviews und Metaanalysen – keine Evidenz, dass eine Restläsion unter einer Restauration vermehrt Komplikationen hervorrufen würde [4, 12]. Hinsichtlich des praktischen Vorgehens bestehen jedoch noch einige Unsicherheiten. So kommen Banerjee et al. [1] zu dem Schluss, dass die Grenze zum Bereich der reparablen Dentinkaries nicht eindeutig zu bestimmen ist und bislang meist – abhängig vom Behandler – subjektiv festgelegt wird. Hier lassen sich deutliche Unterschiede zur Ausdehnung des belassenen kariösen Dentins zwischen den einzelnen Studien feststellen [5, 8]. Auch in In-vitro-Studien ist eine exakte Analyse nur schwer durchführbar [1]. Des Weiteren sind klinische Langzeitstudien zum Erhalt der Pulpasensibilität und zur Kariesprogression nicht in ausreichender Anzahl verfügbar. Grundlage für den dauerhaften Erfolg und die Vitalerhaltung der

Pulpa ist eine beständige randdichte Restauration. Hier ist sowohl der bakterien-dichte Verschluss als auch die stabile Verankerung des Füllungsmaterials an den Zahnhartsubstanzen Voraussetzung dafür, dass eine Residualkaries arretiert [5, 12]. Auch die Integrität der Gesamtrestauration im infizierten Dentin konnte in klinischen Untersuchungen bestätigt werden [9]. Schwendicke et al. ziehen in einem Review die Schlussfolgerung, dass eine restlose Entfernung des infizierten Dentins bei tiefer Karies nicht zwingend notwendig ist, sondern dass zum Erhalt der Pulpenintegrität und -vitalität das punktuelle Belassen von Restkaries in unmittelbarer Nähe der Pulpa empfehlenswert ist [13].

### Empfehlung

Es kann kein allgemein gültiges Therapiekonzept für die Kariesexkavation in Pul-

panähe geben. Der individuellen klinischen Situation bei jedem einzelnen Patienten sollte Rechnung getragen werden. In jedem Fall ist bei Vorliegen einer pulpafernen Karies nach wie vor die vollständige Kariesexkavation gefordert. Bei einer pulpanahen Karies sollte zumindest die Exkavation des stark erweichten Gewebes erfolgen, wobei die dann verbleibende Restkariesentfernung noch zur Diskussion steht. Anhand der vorliegenden Literatur lassen sich jedoch erste Empfehlungstendenzen ableiten, die durch die aktuelle Datenlage noch unzureichend untermauert sind und bisher kein endgültiges Fazit zulassen. Angesichts der offensichtlichen Bedeutung dieser Thematik bleibt zu hoffen, dass möglichst bald weitere Studien darüber Aufschluss geben, inwieweit es sich um eine klinisch verlässliche Therapieform handelt. DZZ

Bettina Wuttke,

Hermann Lang, Rostock

### Literatur

- Banerjee A, Watson TF, Kidd EA: Dentine caries: take it or leave it? SADJ 2001; 56: 186–192
- Bjørndal L, Reit C, Bruun G et al.: Treatment of deep caries lesions in adults: randomized clinical trials comparing stepwise vs. direct complete excavation, and direct pulp capping vs. partial pulpotomy. Eur J Oral Sci 2010; 118: 290–297
- Handelman SL, Washburn F, Wopperer P: Two year report of sealant effect on bacteria in dental caries. J Am Dent Assoc 1976; 93: 967–970
- Maltz M, Alves LS: Incomplete caries removal significantly reduces the risk of pulp exposure and post-operative pulpal symptoms. J Evid Based Dent Pract 2013; 13: 120–122
- Mertz-Fairhurst EJ, Curtis JW Jr, Ertle JW, Rueggeberg FA, Adair SM: Ultraconservative and cariostatic sealed restorations: results at year 10. J Am Dent Assoc 1998; 129: 55–66
- Oong EM, Griffin SO, Kohn WG, Gooch BF, Caufield PW: The effect of dental sealants on bacteria levels in caries lesions: a review of the evidence. JADA 2008; 139: 271–278
- Paddick JS, Brailsford SR, Kidd EA et al.: Phenotypic and genotypic selection of microbiota surviving under dental restorations. Appl Environ Microbiol 2005; 71: 2467–2472
- Phonghanyudh A, Phantumvanit P, Songpaisan Y, Petersen PE: Clinical evaluation of three caries removal approaches in primary teeth: a randomised controlled trial. Community Dent Health 2012; 29: 173–178
- Ribeiro CCC, Baratieri LN, Perdigao Jet al.: A clinical, radiographic, and scanning electron microscopic evaluation of adhesive restorations on carious dentin in primary teeth. Quintessence Internat 1999; 30: 591–599
- Ricketts D, Kidd E, Innes N, Clarkson JE: Complete or ultraconservative removal of decayed tissue in unfilled teeth. Cochrane Database Syst Rev 2006; 3: CD003808
- Ricketts D, Kidd E, Innes N, Clarkson JE: Complete or ultraconservative removal of decayed tissue in unfilled teeth. Cochrane Database Syst Rev 2013; 3: CD003808
- Swendicke F, Dörfer C E, Paris S: Incomplete Caries Removal: A Systematic Review and Meta-analysis. J Dent Res 2013; 92: 306–314
- Swendicke F, Paris S: Kariesexkavation: Ein systematischer Überblick. Dtsch Zahnärztl Z 2014; 69: 456–466

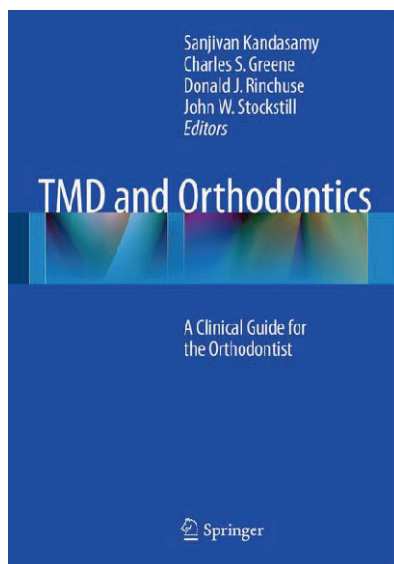
## TMD and Orthodontics A Clinical Guide for the Orthodontist

Sanjivan Kandasamy, Charles S. Greene, Donald J. Rinchuse, John W. Stockstill (Hrsg.). Springer, Heidelberg 2015, ISBN 978-3-319-19781-4, 148 Seiten, 128,39 Euro

Zum Thema „Kieferorthopädie/ Orthodontie (KFO) und kranio-mandibulären Dysfunktionen (CMD)“ hat es in den vergangenen zwei Jahrzehnten an Buchbeiträgen nicht gefehlt (z.B. [1, 7, 9]). Ein eigenes Buch aber gab es bislang nicht. Diese Lücke ist nun geschlossen: „This is the first book of its kind to focus exclusively on orthodontics, the TMJs and TMDs“, schreiben die Herausgeber im Vorwort (S. ix) des allein schon aus diesem Grunde – nicht nur für Kieferorthopäden – sehr lesenswerten Bandes, in welchem einige Dogmen, die sich aus der gnathologischen Ära bis in die heutige Zeit halten konnten, hart angegangen werden. In 10 Kapiteln handeln 15 Autoren – darunter „Legenden“ wie Daniel Laskin, Norman Mohl und Jeffrey Okeson (der im Jahre 2017 die 50. Jahrestagung der DGFDT beehren wird) und die italienischen Größen Ambra Michelotti und Daniele Manfredini – so gut wie alle wichtigen Bereiche ab: 1. Anatomie des Kausystems; 2. Ätiologie und Klassifikation der CMD; 3. CMD-Screening bei KFO-Patienten; 4. psychologische Gesichtspunkte; 5. Schlafbruxismus; 6. KFO und CMD; 7. idiopathische kondyläre Resorption; 8. CMD-Therapie in die KFO-Praxis; 9. chirurgische Therapie bei Kiefergelenkproblemen; 10. CMD und rechtliche Aspekte in der KFO-Praxis.

Eingeleitet wird das Werk aber durch ein bissiges Geleitwort des *Grandseigners* der US-amerikanischen Kieferorthopädie, Lysle E. Johnston (vormals Universität von Michigan). Zum Thema „CMD“ bemerkt er: „Unfortunately, temporomandibular dysfunction is the red-headed stepchild of many healing arts. Everything seems to work, at least for a while. No wonder so many professions, specialties, and splinter groups claim to be keepers of the flame.“ (S. vii). Er wird am Ende dieser Rezension nochmals zu Wort kommen.

Einige inhaltliche Höhepunkte des auch von Format, Gewicht, Schriftbild und Haptik angenehm daherkommenden Buchs sind im Folgenden im Sinne



eines „Appetitanregers“ zusammengestellt:

Stockstill und Mohl gehen im ersten Kapitel unter anderem auf die beliebte Frage nach dem „besten“ Okklusionskonzept ein: Ist es die eigene Okklusion des Patienten? Oder eine therapeutische Okklusion, die irgendeinem theoretischen „Ideal“ folgt? Die beiden Autoren antworten mit einem Satz von Jackie Syrop [10], den dieser im Jahre 2013 in der Zeitschrift *Inside Dentistry* (kostenfrei im Internet zugänglich) formulierte: „Without scientific evidence, it has not been proved definitely that treatment planning with any one philosophy is better than using the patient's own occlusion.“ (S. 52 in der Originalpublikation), und sie fügen hinzu: „Therefore, it may be said that the ‚physiological evidence trumps the philosophical belief‘ in every instance.“ (S. 2). Dies ist auch der Grund, warum Stockstill und Mohl mit privaten Fortbildungsinstituten, wie der *Dawson Academy*, dem *Kois Center*, dem *Las Vegas Institute for Advanced Dental Studies* und dem *Pankey Institute*, sehr kritisch ins Gericht gehen.

Okeson (Kapitel 2) untermauert die seit rund zwei Jahrzehnten bekannte Tatsache, dass „[r]ecent data do not support the traditional belief that the static relationship of the teeth is strongly asso-

ciated with TMD (e.g., deep bites, class II, cross bites, eccentric contacts).“ (S. 20), was später von Greene und Klasser (S. 44), Kandasamy und Rinchuse (S. 83–84) sowie Laurance Jerrold et al. (S. 136, 140–141) durch vergleichbare Aussagen gestützt wird. Aber Okeson schlägt die Türe zur Okklusion nicht zu: „Yet to believe that the occlusal condition could not influence masticatory system function and dysfunction seems rather naive.“ (S. 20). Denn: „The manner by which the occlusion affects TMDs can be summarized by the following two statements: Problems that occur while bringing the teeth into occlusion such as high restorations, are answered by the muscles. However, once the teeth have reached intercuspation, problems with loading are answered by the joints.“ (S. 21).

Chuck Greene und Gary Klasser (Kapitel 3) befassen sich mit dem Thema Funktionsdiagnostik bei neuen KFO-Patienten und empfehlen für diesen Zweck die Verwendung eines aus drei (Kurzversion) oder sechs Fragen (Langversion) bestehenden Screening-Instruments (Tab. 1), das sich durch eine sehr gute inhaltliche Validität und Reliabilität auszeichnet [4; kostenfreier Volltext in PubMed]. Erwähnt wird von den Autoren unter anderem auch der aus vier Fragen bestehende Bogen der *European Academy of Craniomandibular Disorders* (EACD) [2] (Tab. 2). Die Verwendung solcher Instrumente ist sehr sinnvoll, denn wie Greene einmal sagte: „TMD is reported; it isn't discovered“ (S. vii).

Neben der Filterdiagnostik bei „normalen“ KFO-Patienten – oder sollte man hier nicht doch besser, zumindest in den meisten Fällen, von Kunden sprechen? [11] – unterscheiden und diskutieren Greene und Klasser drei klinische Szenarien, mit denen Kieferorthopäden zusätzlich konfrontiert werden können: Ein Patient wird wegen CMD-Problemen überwiesen; während einer KFO-Behandlung entwickeln sich CMD-Symptome; CMD-Symptome treten nach KFO-Therapie auf. Bezüglich der drei letztgenannten Situationen legen



1.	Wie lange dauerten in den vergangenen 30 Tagen Ihre Schmerzen im Kiefer- oder Schläfenbereich im Durchschnitt? a. Es waren keine Schmerzen vorhanden. b. Von sehr kurz bis länger als eine Woche; dazwischen waren schmerzfreie Intervalle. c. Die Schmerzen waren dauernd vorhanden.
2.	Haben Sie in den vergangenen 30 Tagen nach dem morgendlichen Erwachen Schmerzen oder Verspannungen im Kieferbereich gespürt? a. Nein b. Ja
3.	Wurden in den vergangenen 30 Tagen die folgenden Aktivitäten durch Ihre Schmerzen im Kiefer- oder Schläfenbereich gemildert oder verstärkt? A. Kauen harter oder zäher Speisen a. Nein b. Ja B. Kieferöffnung oder Unterkieferbewegungen nach vorne oder zur Seite a. Nein b. Ja C. Gewohnheiten wie Zusammenhalten der Zähne, Kieferpressen, Zähneknirschen oder Kaugummikauen a. Nein b. Ja D. Andere kieferbezogene Aktivitäten, wie sprechen, küssen oder gähnen a. Nein b. Ja

**Tabelle 1** CMD-Screening-Instrument von Gonzalez et al. [4]. Die Fragen 1 bis 3A bilden die Kurzversion, die Fragen 1 bis 3D die Langversion. Eine Antwort bei Option a. wird mit null, eine Antwort bei Option b. mit einem Punkt, eine Antwort bei Option c. mit zwei Punkten bewertet. Die Schwellenwerte für ein positives Ergebnis liegen bei 2 (Maximalwert: 4) für die kurze und bei 3 (Maximalwert: 7) für die lange Version. Bei Patienten, welche die Schwellenwerte erreichen oder überschreiten, ist eine weitere Befundung indiziert.

1.	Empfinden Sie mindestens einmal pro Woche Schmerzen, wenn Sie kauen oder ihren Kiefer weit öffnen?
2.	Empfinden Sie mindestens einmal pro Woche Schmerzen in den Schläfen, im Gesicht, in den Kiefergelenken oder im Ober- oder Unterkiefer?
3.	Haben Sie kürzlich eine Blockade bei der Kieferöffnung bemerkt, sodass Sie den Mund nicht mehr weit aufmachen können?
4.	Haben Sie mehr als einmal pro Woche Kopfschmerzen?

**Tabelle 2** Die vier Screening-Fragen der EACD [2]. Bereits bei einer „Ja“-Antwort können eine genauere Anamnese und eine Untersuchung indiziert sein. Falls Frage 4 bejaht wird, kann eine Indikation für eine Überweisung an einen Neurologen vorliegen.

die beiden Autoren dar, welche Inhalte im Rahmen der Patientenanamnese und der klinischen Untersuchung abgedeckt werden müssen und wie man im Weiteren konkret vorgehen sollte (Tab. 3.1 im Buch). Zur Bildgebung geben Greene und Klasser klare Handlungsempfehlungen: Sie ist bei Abwesenheit von Schmerzen und Dysfunktion weder medizinrechtlich noch klinisch erforderlich. Die Autoren schließen mit guten Nachrichten für die kieferorthopädischen Kollegen, indem sie feststellen, dass „orthodontic treatment generally does not cause or cure TMD problems,

so the random development of symptoms cannot be attributed to that treatment.“ (S. 45–46).

Äußerten sich Stockstill und Mohl hinsichtlich des Begriffs „centric relation“ (CR) noch einigermaßen diplomatisch („it should be noted that this position has been redefined several times over the years“ [S. 2]), so reden Kandasamy und Rinchuse (Kapitel 6) Klartext: „CR has been defined in so many ways that today it has lost credibility.“ (S. 84). Auch weisen sie darauf hin, dass die wissenschaftlichen Daten nahelegen, „that there is a range of acceptable condylar

positions and not one position that is optimal for all individuals“ (S. 84), weshalb „routine imaging of the TMJs for the assessment of condyle position and the diagnosis of TMD is not evidence based or justified.“ (S. 90) – eine Erkenntnis [vgl. auch 12], die fundamentalen gnathologischen Dogmen diametral entgegenläuft, aber dem biologischen Prinzip der fluktuierenden Variabilität entspricht. Auch sprechen sich Kandasamy und Rinchuse gegen die Verwendung von anterioren Repositionierungsschienen aus: „The validity of use of repositioning splints is speculative and not supported by the evidence and may lead to irreversible changes in the occlusion.“ (S. 90).

Klinisch von besonderem Interesse sind die Ausführungen von Chester S. Handelman und Louis Mercuri über die immer noch einigermaßen mysteriöse idiopathische (progressive) Kondylusresorption, von der vor allem Frauen im zweiten und dritten Lebensjahrzehnt betroffen sind. Klinische Folgen sind ein verkürzter Unterkieferast, ein frontal offener Biss und eine Angle-Klasse-II-Malokklusion. So weit hergeholt, wie es erscheinen mag, ist die Berücksichtigung dieses Themas übrigens nicht; auch in anderen Büchern zum Thema CMD war es enthalten (z.B. [8]). Erinnert sei ferner an einen sehr lesenswerten Beitrag über den „spontan entstandenen offenen Biss“, der im Jahre 1996 in dieser Zeitschrift erschienen war [3].

Jerrold, Kandasamy und Manfredini (Kapitel 10) betonen in ihrem Aufsatz, der als thematische Erweiterung eines im Jahre 2012 erschienenen Artikels von Manfredini [6] angesehen werden kann, dass im Rahmen der klinischen Untersuchung nicht nur positive, sondern auch negative Befunde dokumentiert werden müssen: „If the negative finding is not documented as such, it will not be presumed that the lack of documentation was because the finding was negative; rather it will be presumed that that part of the exam was not performed.“ (S. 134). Auf diesen Sachverhalt kann man Studenten und Kollegen nicht oft genug hinweisen: nicht eingetragen ist gleichbedeutend mit nicht gemacht.

Ein detailliertes Stichwortverzeichnis rundet das Werk ab, das möglichst viele Kieferorthopäden und auf CMD spezialisierte Zahnärzten lesen sollten.

Gleichwohl werden die Inhalte von jenen „CMD-Experten“ ignoriert werden, die für sich selbst bereits den allein richtigen und unfehlbaren Weg zu Prävention, Diagnostik und Therapie von CMD-Symptomen gefunden zu haben glauben. „When challenged with inconvenient evidence“, spöttelt Lysle Johnston, „true-believers take refuge in the fact that people are said also to have

laughed at Pasteur or Freud or Einstein. True, but most often people laughed at Bozo the Clown.“ (S. vii). Womit wir wieder mitten im Leben wären. Was schrieb „Weltenbummler“ Hardy Krüger im Prolog seiner „Szenen eines Clowns“ [5]? „Ich glaube, dass das Leben sich oftmals wie ein Clown benimmt. Tragisches erzählt das Leben gern mit einem Grinsen im Gesicht. Ein andermal je-

doch, wenn wir im Zelt vor Lachen brüllen, lässt der Clown Tränen über seine weiße Schminke fließen. Es ist nicht erst seit gestern, dass ich mir anhöre, was der Clown zu sagen hat. Von ihm habe ich gelernt, dass wir uns der Komik nicht verschließen dürfen. Niemals. [...] Weil nichts in unserem Leben ohne Komik ist. Nichts.“ DZZ

Prof. Dr. Jens C. Türp, Basel

## Literatur

1. Davidovitch M, Isaacson RJ: The role of orthodontics in the treatment of temporomandibular disorders. In: Laskin DM (Hrsg): Medical management of temporomandibular disorders. Dental Clinics of North America. Vol. 7. Saunders, Philadelphia 1995, 141–148
2. De Boever JA, Nilner M, Orthlieb JD, Steenks MH: Recommendations by the EACD for examination, diagnosis, and management of patients with temporomandibular disorders and orofacial pain by the general dental practitioner. J Orofac Pain 2008; 22: 268–278
3. Freitag V, Zilz W: Über den sogenannten spontan entstandenen offenen Biß. Dtsch Zahnärztl Z 1996; 51: 279–282
4. Gonzalez YM, Schiffman E, Gordon SM et al.: Development of a brief and effective temporomandibular disorder pain screening questionnaire: reliability and validity. J Am Dent Assoc 2011; 142: 1183–1191
5. Krüger H: Szenen eines Clowns. Lübbe, Bergisch Gladbach 2001, 9
6. Manfredini D, Bucci M, Lange M, Guarda-Nardini L: Behandlung von temporomandibulären Dysfunktionen: evidenzbasierte ethische und medizinrechtliche Gesichtspunkte. Z Krania- mandib Funkt 2012; 4: 53–78
7. McNamara JA, Jr., Seligman DA, Oakeson JP: The relationship of occlusal factors and orthodontic treatment to temporomandibular disorders. In: Sessle BJ, Bryant PS, Dionne RA (Hrsg): Temporomandibular disorders and related pain conditions. IASP Press, Seattle 1995, 399–427
8. Pogrel MA, Chigurupati R: Management of idiopathic condylar resorption. In: Laskin DM, Greene CS, Hylander WL (Hrsg): TMDs. An evidence-based approach to diagnosis and treatment. Quintessence, Chicago 2006, 533–540
9. Rinchuse DJ, Kandasamy S: Orthodontics and TMD management. In: Manfredini D (Hrsg): Current concepts on temporomandibular disorders. Quintessence, London 2010, 429–445
10. Syrop J: Understanding occlusion. Inside Dentistry 2013; 9: 46–58
11. Türp JC: Zum Wissenschaftscharakter der Zahnmedizin. In: Staehle HJ (Hrsg): Deutscher Zahnärztekalendar 2015. Das Jahrbuch der Zahnmedizin. 74. Jahrgang. Deutscher Zahnärzte Verlag, Köln 2015, 75–95
12. Türp JC, Walther M: Die antero-posteriore Lage der Kondylen in maximaler Interkuspitation beim natürlich bezahnten Erwachsenen. Z Krania- mand Funkt 2014; 6: 9–20

Christian Ortmeier<sup>1</sup>, Claudia Reicheneder<sup>2</sup>, Marcus Bilek<sup>3</sup>, Frank Slomski<sup>3</sup>

# Individuelle Verankerung auf konventionellen Implantaten zur orthodontischen Bewegung bei Erwachsenen



Dr. Christian Ortmeier

*Custom anchorage on conventional implants for orthodontic movement in adults*

## Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten? / Why should you read this article?

In diesem Fallbeispiel wird die kieferorthopädische Bewegung mit individuellen Verankerungselementen auf definitiven endossalen Implantaten durchgeführt, die auch zur Aufnahme des definitiven Zahnersatzes dienen.

*In this case, orthodontic movement is carried out with custom anchorage units on those definitive endosteal implants which will also support the definitive prosthetic restoration.*

**Einführung:** Als Verankerungselemente für die kieferorthopädischen Bewegungen können sowohl Mini-Implantate als auch konventionelle endossale Implantate Verwendung finden. In diesem Fallbericht dienen endossale Implantate zur Aufnahme von individuell hergestellten Verankerungselementen als Langzeitprovisorium zur Ausformung des Durchtrittsprofils sowie als Basis für die festsitzende prothetische Versorgung mit CAD/CAM-gefrästen Hybridaufbauten und Vollkeramikronen.

**Methode:** Eine beidseitige Freundsituation im OK wird nach kieferorthopädischer Umstellung des umgekehrten Überbisses und Ausformung der Zahnbögen mit implantatgestützten Zirkonoxid- bzw. Glaskeramikronen versorgt. Die endossalen Implantate dienen dabei zunächst zur Aufnahme der individuell hergestellten kieferorthopädischen Verankerungselemente und gleichzeitig als Langzeitprovisorium zur Ausformung der Emergenzprofile. Individuell gefräste Hybridaufbauten und Vollkeramikronen gewährleisten dabei eine ästhetisch hochwertige Versorgung nach dem Konzept der verkürzten Zahnreihe.

**Ergebnisse und Schlussfolgerung:** Definitive endossale Implantate ermöglichen bei sorgfältiger interdisziplinärer Absprache die Ausformung der Zahnbögen zur Korrektur einer Zahnfehlstellung. Nach Abschluss der aktiven Bewegung

**Introduction:** Both mini-implants and conventional endosseous implants can be used as anchorage units for orthodontic movements. In this case report endosseous implants are used for retaining custom-fabricated anchorage units as a long-term temporary restoration for forming the emergence profile and as a base for a fixed prosthetic restoration with CAD/CAM milled hybrid abutments and all-ceramic crowns.

**Methods:** A bilateral free-end case in the upper jaw is to be treated with implant-supported zirconia, respectively glass-ceramic, crowns following orthodontic repositioning of the reverse overbite and contouring of the dental arches. The endosseous implants are used initially for retaining the custom-fabricated orthodontic anchorage units and simultaneously as a long-term temporary restoration for forming the emergence profiles. Custom-milled hybrid abutments and all-ceramic crowns ensure a highly aesthetic restoration according to the shortened dental arch concept.

**Results and Discussion:** With careful interdisciplinary consultation, definitive endosseous implants enable contouring of the dental arch for correction of tooth malalignment. Following completion of active movement, they can also be used for retaining hybrid abutments and allceramic crowns after forming the emergence profile.

<sup>1</sup> Zahnarztpraxis Dr. Christian Ortmeier, Hauptstraße 108, 94405 Landau a. d. Isar

<sup>2</sup> Prof. Dr. Claudia Reicheneder, Universitätsklinikum Regensburg, Poliklinik für Kieferorthopädie, Franz-Josef-Strauß-Allee 11, 93053 Regensburg

<sup>3</sup> Slomski Zahntechnik GmbH, Beethovenstraße 8, 94486 Osterhofen

Peer-reviewed article: eingereicht: 17.04.2015, revidierte Fassung akzeptiert: 03.06.2015

DOI 10.3238/dzz.2016.0105-0113

können sie nach der Ausformung der Durchtrittsprofile aber auch zur Aufnahme der Hybridaufbauten und Vollkeramikronen herangezogen werden.

(Dtsch Zahnärztl Z 2016; 71: 105–113)

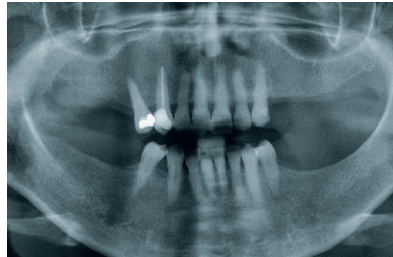
*Schlüsselwörter: kieferorthopädische Behandlung Erwachsener; individuelle Verankerungsmittel; Langzeitprovisorium zur Weichgewebsausformung*

## Einleitung

Festsitzende, implantatgestützte, prothetische Versorgungen werden von den meisten Patienten gegenüber einem abnehmbaren Ersatz bevorzugt. Häufig stellen sie im Vergleich zu umfangreichen Teleskoparbeiten die zahntechnisch und teilweise auch finanziell weniger aufwendige Behandlungsform dar. Sehr oft liegen bei dem in der Regel zu versorgenden Kollektiv im mittleren Erwachsenenalter aber Zahnfehlstellungen vor, die keiner Primärtherapie während der Wachstumsphase zugeführt worden waren. Enossale Implantate stellen bei fehlender konventioneller Verankerungsmöglichkeit an natürlichen Zähnen eine Alternative dar. Die extraorale Verankerung scheidet bei dieser Gruppe in aller Regel aus. Neben ausschließlich zur orthodontischen Verankerung vorgesehenen Mini-Implantaten können auch konventionelle enossale Implantate eingesetzt werden, um Zähne oder Zahngruppen zu bewegen. Nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung werden diese Implantate dann mit festsitzendem Zahnersatz versorgt.

In dieser Falldarstellung wird die Versorgung einer Freiendsituation in Ober- und Unterkiefer mit enossalen Implantaten, die Verankerung auf individuell hergestellten Elementen sowie die kieferorthopädische Regulierung des umgekehrten Überbiss beschrieben. Die kieferorthopädischen Verankerungselemente dienen dabei gleichzeitig als provisorische Kronen auf den osseointegrierten Implantaten. Die definitive Versorgung erfolgt mit individuell gefrästen Hybridaufbauten und Glaskeramikkronen. Da eine CMD-Symptomatik fehlt, kann das Konzept der verkürzten Zahnreihe Anwendung finden [6, 7].

*Keywords: orthodontic treatment of adults; customised anchorage; long-term temporary restoration for soft tissue contouring*



**Abbildung 1** Panoramaschichtaufnahme des Ausgangsbefundes

**Figure 1** Orthopantomogram of the initial condition



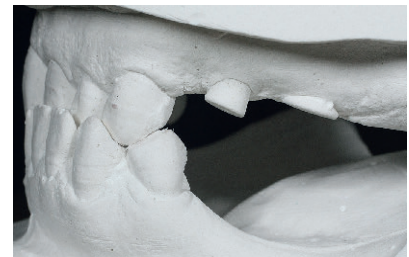
**Abbildung 2** Zahnstellung und Bissituation vor der kieferorthopädischen Behandlung, Frontalansicht

**Figure 2** Tooth position and bite before orthodontic treatment, ante-rrior view



**Abbildung 3** Zahnstellung und Bissituation vor der kieferorthopädischen Behandlung, rechte Seitenansicht

**Figure 3** Tooth position and bite before orthodontic treatment, right lateral view



**Abbildung 4** Zahnstellung und Bissituation vor der kieferorthopädischen Behandlung, linke Seitenansicht

**Figure 4** Tooth position and bite before orthodontic treatment, left lateral view

## Anamnese und Befund

Die 53-jährige Patientin stellte sich am 20.04.2012 zur erneuten Routineuntersuchung in der Praxis vor. Sie gab an, dass sie nunmehr eine Zahnersatzversorgung wünsche, da die Kauleistung stark eingeschränkt sei und insbesondere die fehlenden Seitenzähne im Oberkiefer zu einer erheblichen ästhetischen Beeinträchtigung führen würden (Abb. 1). Nach Anamneseerhebung und klinischer Untersuchung zeigten sich massive Abrasionen an den Zähnen 21–23 und 31–33 sowie ein umgekehr-

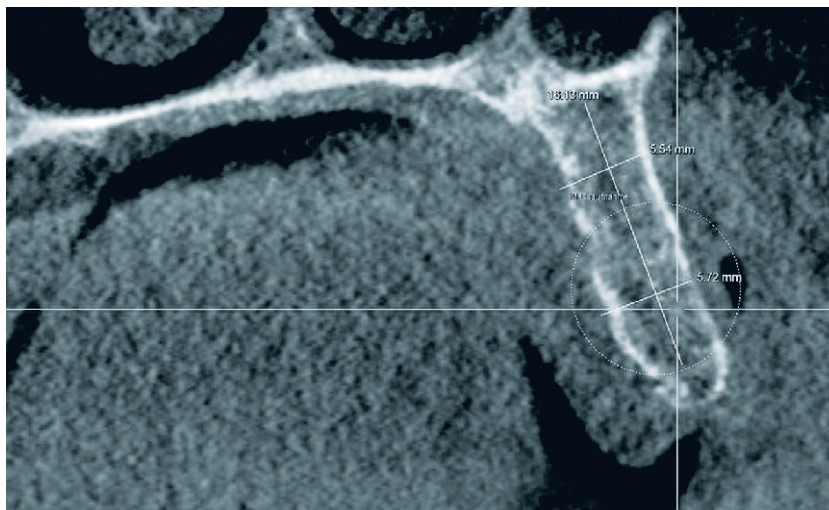
ter Überbiss mit Zwangsbissführung in diesem Bereich (Abb. 2–4). Der Zahn 13 war in Folge der im Jahr 1994 durchgeführten endodontischen Behandlung mit Guttaperchastiften und Diaket deutlich verfärbt. Bis auf diesen Zahn reagierten aber alle anderen Zähne auf die Sensibilitätstestung mit CO<sub>2</sub>-Schnee positiv. Der PSI war unauffällig (Grad 0–1). Nach Angaben der Patientin und Erhebung des CMD-Kurzbefundes nach Jakstadt und Ahlers ergaben sich keine Hinweise auf eine funktionelle Störung. Der Interokklusabstand betrug 3 mm.

## Therapieplanung

Nach Besprechung der therapeutischen Alternativen, insbesondere der Versorgung mit teleskopgestütztem Zahnersatz im Ober- und Unterkiefer, wurden diagnostische Planungsmodelle angefertigt. Geplant wurde eine festsitzende Versorgung mit Einzelkronen auf Implantaten regio 15, 24, 25, 35 und 45. Die definitiven Implantate sollten zunächst zur maximalen Verankerung für die geplante Umstellung des umgekehrten Überbisses im Bereich der Frontzähne verwendet werden. Da für das zur Anwendung kommende Implantatsystem keine vorgefertigten Aufbauten zur Verfügung standen, sollten durch den Zahntechniker individuell hergestellte Abutments eingegliedert werden. Die Behandlung wurde in 5 Teilschritten geplant:

1. Implantation konventioneller enosaler Implantate im Oberkiefer mit simultaner Spreizung und lateraler Kammaugmentation zur Resorptionsprophylaxe. Die Planung erfolgte dabei DVT-gestützt.
2. Kieferorthopädische Umstellung des umgekehrten Überbisses und harmonische Ausformung des oberen und unteren Zahnbogens, insbesondere des nach bukkal gekippten Zahnes 14 mithilfe einer festsitzenden Apparatur.
3. Eingliederung CAD/CAM-gefertigter Hybridaufbauten aus Titan und Zirkonoxid sowie Zirkonoxidkronen auf den Implantaten 15, 24, 25 sowie einer Glaskeramikkrone aus Lithiumdisilikat auf dem endodontisch behandelten Zahn 13.
4. Implantatinsertion mit simultaner Spreizung mithilfe von Dehnschrauben und eines Winkelmodulators sowie simultaner lateraler Augmentations regio 35 und 45.
5. Eingliederung zweier Einzelkronen aus Zirkonoxid auf konventionellen Titanaufbauten regio 35 und 45.

Das Konzept der verkürzten Zahnreihe kann bei fehlender CMD-Symptomatik Anwendung finden, um die finanzielle Belastung des Patienten zu verringern. Ein implantatgestützter Ersatz der 2. Molaren ist zudem oft wegen einer geringen Knochendichte im Oberkiefer bzw. eines lingual unter sich gehenden Knochenareals im lateralen Unterkiefer nicht möglich. Natürlich wäre eine implantatchirurgische Behandlung im Unterkiefer während der kieferorthopädischen Therapie mög-



**Abbildung 5** Präimplantologische Diagnostik mit DVT, FOV 8\*8 cm

**Figure 5** Pre-implantological diagnosis using CBCT, FOV 8\*8 cm

lich gewesen. Letztendlich hat sich die Patientin aber aus zeitlichen und finanziellen Gründen für die Behandlung in Teilschritten entschieden.

## Therapie

Die präimplantologische Diagnostik wurde wegen den schmalen Kieferkammern und dem hochstehenden Kieferhöhlenboden mit einem DVT (Sirona XG 3D, FOV 8\*8 cm HD, Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Deutschland) durchgeführt. Hier zeigte sich die geringe Breite des Kammes regio 15, 35 und 45 (Resorptionsklasse 3 nach Fallschüssel bzw. Atrophiegrad 3 nach Atwood im Unterkiefer) (Abb. 5). Auf die Übertragung der Daten in eine Bohrschablone im Sinne der navigierten Implantation wurde verzichtet. Die prothetisch korrekten Abstände bei wenigen Implantaten können auch mit konfektionierten Schablonen (3D-System nach Iglhaut, Stoma, Storz am Mark GmbH, Emmingen-Liptingen, Deutschland) eingehalten werden. Eine rein schablonengeführte Implantation kommt bei dem in diesem Fall gegebenem geringen Knochenangebot nicht in Frage [8].

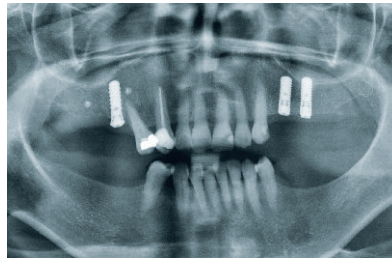
## Implantation Oberkiefer

Die Prämedikation erfolgte mit Amoxicillin 1.000 mg und 10 mg Diazepam p.o. sowie 0,5 mg Atropin i.m. zur Ver-

ringerung des starken Speichelflusses. Der Eingriff wurde in Infiltrationsanästhesie mit zusätzlichen Leitungsanästhesien am foramen incisivum und am foramen palatinum majus durchgeführt. Der Krestalschnitt war leicht palatinal versetzt. Der Kieferkamm wies eine Breite von nur 5,5 mm auf und musste simultan durch Spreizung verbreitert werden. Zunächst wurde eine sagittale Spaltung mit dem Piezogerät durchgeführt. Dehnschrauben in aufsteigender Größe und ein Winkelmodulator kamen zur vorsichtigen Erweiterung des Osteotomiespaltes zum Einsatz. Diese Methode ist zeitaufwendiger, die Frakturgefährdung ist aber geringer als bei der Spaltung mit Hammer und Meißel. Es konnten 2 enossale Implantate (Straumann BL 4,1 RC Länge 12 mm SLActive, Institut Straumann AG, Basel, Schweiz) primärstabil eingebracht werden. Zur Resorptionsprophylaxe wurde xenogenes Knochenersatzmaterial (DBBM) bukkal aufgelagert und mit einer Kollagenmembran bedeckt. Der Wundverschluss erfolgte zweischichtig mit resorbierbaren Unterzugnähten, Einzelknopfnähten und einer Gottlownaht. Postoperativ wurden 8 mg Dexamethason und 600 g Ibuprofen zur Ödemprophylaxe und als Analgetikum verabreicht. Der Eingriff regio 15 sollte 4 Wochen später ebenfalls nach diesem Protokoll durchgeführt werden. Das Implantat (Straumann BL 4,1 RC Länge 12 mm SLActive) musste aber wegen fehlender Primärstabilität im weichen

Knochen (D3) sofort wieder entfernt werden. Drei Monate später konnte an derselben Stelle ein Implantat mit tulpenförmiger Gestaltung des Halses (Straumann SP 4,1 RN L 12 mm SLActive) erfolgreich eingebracht werden. Das transversale Knochenangebot wurde durch eine membrangestützte Augmentation verbessert. Der Aufbau erfolgte mit autologem Knochen, der bukkal aufgebracht wurde. Zusätzlich wurde das Augmentat mit einer geringen Menge eines synthetischen Knochenersatzmaterials (Strauman Bone Ceramic) zur Resorptionsprophylaxe beschickt. Wegen der besseren Handhabung erfolgte die Anmischung mit venösem Eigenblut. Zur Abdeckung wurde wiederum eine resorbierbare Kollagenmembran (Geistlich Bio-Gide, Geistlich Pharma AG, Wohlhusen, Schweiz) in Doppelagententechnik über den Defekt mit 2 Titanägeln fixiert. Bei der Nahtentfernung zeigten sich reizlose Wundverhältnisse (Abb. 6).

Die Freilegung erfolgte 12 Wochen später mit einem vertikalen Verschiebespaltlappen nach Vence [15]. Zunächst wurde bei dem Bone Level Implantat ein flaschenhalsförmiger Gingivaformer eingebracht, der bei der Nahtentfernung durch einen konischen Formner mit einem größeren Außendurchmesser ersetzt wurde. Fünf Wochen nach der Freilegung der Implantate konnte die Abformung mit verschraubten Abformkappen, Vinylsiloxanether-Abformmaterial (Identium medium soft, Kettenbach GmbH & Co. KG, Eschenburg, Deutschland) und einem individuellen Löffel durchgeführt werden. Das Modell mit Manipulierimplantaten und weichbleibenden Gingivamasken wurde schädel- und gelenkbezüglich in einen halbindividuellen Artikulator montiert. Die Zuordnung des Unterkiefermodells erfolgte mit 2 mit Wachs beschickten Aluminiumträgern und Bissregistrierungshilfen. In diesem Fall wirkte sich die anteriore Abstützung der nicht präparierten Frontzähne wie ein Jig aus. Die Messung der Sondierungstiefen sowie ein Zahnfilm zur Kontrolle der Osseointegration insbesondere des Implantates regio 15 zeigten keinerlei Auffälligkeiten. Die Absprache des weiteren Behandlungsablaufes mit der Kieferorthopädin war bereits vorher erfolgt. Vier Monate nach Freilegung der Implantate im Oberkiefer konnten die



**Abbildung 6** Kontrollaufnahme nach Implantation und Augmentation im II. Quadranten

**Figure 6** Check X-ray after implant placement and augmentation in the second quadrant

individuell im Labor hergestellten Verankerungselemente mit einem Drehmoment von 35 N/cm eingedreht werden. Diese dienten zugleich als Langzeitprovisorium.

Auf Grundlage der offenen Implantatabformung wurde im zahntechnischen Labor ein Meistermodell mit Laboranalogen und Gingivamasken hergestellt. Zur Überprüfung der prothetischen Platzverhältnisse waren ein Setup und ein Silikonvorwall notwendig. Anschließend wurden die provisorischen Implantatkronen, welche mit einem keramisch gefüllten Mikro-Hybrid-Komposit mit hoher Abrasionsfestigkeit (Solidex, Shofu Dental GmbH, Ratingen, Deutschland) verblendet und regio 24/25 verblockt (Abb. 7) wurden, hergestellt. Die Implantatkronen zur okklusalen Verschraubung konnten nun durch handfestes Anziehen intraoral befestigt werden [11].

### Kieferorthopädische Therapie

Die kieferorthopädische Behandlung konnte im Anschluss begonnen werden. Aufgabe der Kieferorthopädie war es, den frontalen Kreuzbiss regio 21 bis 23 und 31 bis 33 durch Proklination von 21 bis 23 weitgehend zu überstellen. Zusätzlich sollte die gnathische Mittellinienverschiebung im Unterkiefer von ca. 3 mm nach links und die alveoläre Mittellinienverschiebung im Oberkiefer nach rechts verbessert werden. Ausgangssituation war eine ungünstige skelettale Voraussetzung mit einem retrognath eingelagerten Oberkiefer und einem prognath eingelagerten Unterkie-



**Abbildung 7** Modell mit Gingivamasken und individuell hergestellten provisorischen Kronen vor Anbringung der Brackets

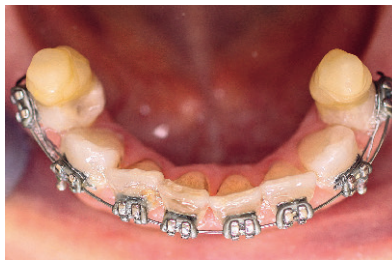
**Figure 7** Model with gingival masks and custom-fabricated temporary crowns before placing the brackets

fer. Wegen der überwiegend dentoalveolären Problematik wurde ein dentoalveolärer Ausgleich des frontalen Kreuzbisses geplant. Die konservative Therapie mit Überstellen des frontalen Kreuzbisses war mithilfe einer Multiband-/Multibracketapparatur mit Keramikbrackets im Oberkiefer und regulären Metallbrackets im Unterkiefer geplant [2, 3]. Der Parodontalstatus war unauffällig, die Sondierungstiefen lagen unter 3 mm, der PSI bei null. Die Brackets wurden mit Transbond (3M Unitek, Monrovia, California, USA) geklebt [9]. An den provisorischen implantatgestützten Kronen 15, 14 und 25 war zum Anbringen der Brackets vorher eine spezielle Behandlung der Kompositoberfläche mit Porc-Etch und Conditioner zur Verbesserung der Haftkraft der Brackets erforderlich (Fa. Reliance Orthod. Prod. Inc., Itasca, USA) [3, 9, 10]. Zunächst wurden die Zahnbögen im Ober- und Unterkiefer nivelliert, dann wurde mithilfe von Stahlbögen die alveoläre Mittellinienverschiebung im Oberkiefer nach links korrigiert sowie die steil stehenden Oberkiefer-Frontzähne 21 bis 23 protrudiert und alle Frontzähne im Oberkiefer mit dem korrekten Torque versehen (Abb. 8). Die Kontrolle der Bewegungen und die Moment-/Kraft-Relation wurden durch die Auswahl der Stärke der Bögen und die Bogenqualität beeinflusst. Es wurde eine Slotgröße von 0.022 inch in Verbindung mit dem MBT-System (Bracketsystem nach McLaughlin, Bennet, Trevesi) verwendet. Als Bogenmaterialien und -dimensionen kamen in der Nivellierungsphase zunächst der 0.012 inch Niti, anschließend der 0.014 inch Niti,



**Abbildung 8** Aufsicht OK vor Abnahme der Bebänderung

**Figure 8** Occlusal view of upper before removal of the banding



**Abbildung 9** Aufsicht UK mit Aufbissen im Seitenzahnbereich

**Figure 9** Occlusal view of the lower with bite stops in the posterior region



**Abbildung 10** Frontalansicht OK vor Abnahme der Bebänderung

**Figure 10** Anterior view of the upper before removal of the banding



**Abbildung 11** Zahnstellung und Bissituation nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung, Frontalansicht

**Figure 11** Tooth positioning and bite following completion of orthodontic treatment, anterior view



**Abbildung 12** Zahnstellung und Bissituation nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung, rechte Seitenansicht

**Figure 12** Tooth positioning and bite following completion of orthodontic treatment, right lateral view



**Abbildung 13** Zahnstellung und Bissituation nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung, linke Seitenansicht

**Figure 13** Tooth positioning and bite following completion of orthodontic treatment, left lateral view

dann der 0.016 inch Niti-Rundbogen und anschließend der 0.016 × 0.016 inch Niti-Kantbogen zur Anwendung. Die Führungsphase und somit Zahnstellungskorrektur erfolgte schließlich am 0.016 × 0.022 Stahl-Kantbogen. Um die Frontzähne überstellen zu können war das Anbringen von Aufbissen im Seitenzahnbereich zur Bissperrung zwingend erforderlich (Abb. 9). Zur Korrektur des Vorbisses des Unterkiefers wurden kurze Klasse-III-Gummizüge eingesetzt. Da die parodontale Situation unauffällig war, konnte mit nicht reduzierten Kräften gearbeitet werden. Als der frontale Kreuzbiss überstellt war, wurden die Aufbisse entfernt und die Patientin angewiesen zur Verbesserung der Mittelliniensituation und weitgehenden Korrektur der gnathischen Mittellinienverschiebung im Unterkiefer nach links einseitig nur noch auf der rechten Seite kurze Klasse-III-Gummizüge einzuhängen (Abb. 10). Nach Entfernung der Multiband-/Multi-bracketapparat wurde sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer ein festsit-

zender Retainer von 13 bis 23 sowie 33 bis 43 geklebt (Abb. 11–13). Dieser diente zur Stabilisierung der Angulation-, Tip- und Torqustellung der Frontzähne. Eine leichte Intrusion von Zahn 34 war durch die notwendige Anbringung der seitlichen Kunststoffaufbisse zum Überstellen der OK-/UK-Frontzähne bedingt. Durch die Freundsituation und somit fehlende Verankerung ist eine direkte Kraftapplikation zur Extrusion des Zahnes 34 kieferorthopädisch kaum möglich gewesen. Durch das Setteln der Zähne im Seitenzahnbereich nach Entfernung der Apparatur erfolgte eine deutliche Verbesserung der vertikalen Kontaktsituation in diesem Bereich. Ebenso wurde nach Absprache mit der Patientin die Kreuzbissituation bzw. der vestibuläre Kippstand von 33 belassen, da die Patientin die festsitzende Apparatur möglichst zügig entfernt haben wollte. Bei der schwierigen Verankerungssituation hätte die Platzbeschaffung zum Teil durch Protrusion der Unterkieferfront erfolgen müssen, die bei der vorliegenden prognen Tendenz ver-

mieden werden sollte. Durch eine exakte Aneinanderreihung der Frontzähne und Herstellen eines korrekten Kontaktpunktes regio 11/21 durch die kieferorthopädische Behandlung ist im Endbefund ein kleines sogenanntes „schwarzes Dreieck“ sichtbar. Dies ist vor allem durch den deutlichen Abstand des Kontaktpunktes zum limbus alveolaris stärker sichtbar [1, 12]. Die parodontale Situation ist weitgehend gleich geblieben, es zeigte sich keine Verschlechterung der Sondierungstiefen bzw. Lockerungsgrade.

### Prothetische Versorgung Oberkiefer

Nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung und Eingliederung des festen Retainers von 13–23 konnte mit der definitiven prothetischen Versorgung im Oberkiefer begonnen werden. Der endodontisch behandelte Zahn 13 erhielt als Stiftaufbau einen adhäsiv befestigten Glasfaserstift (ER-Den-



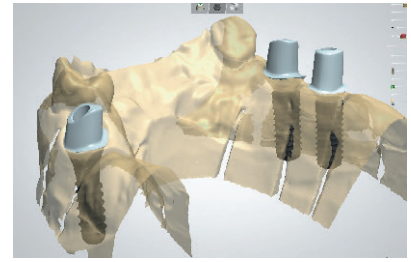
**Abbildung 14** Aufsicht OK nach Entfernung der provisorischen Kronen und Gingivaformer

**Figure 14** Occlusal view of the upper after removal of the temporary crowns and gingiva formers



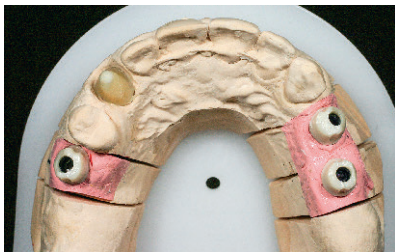
**Abbildung 15** Verschraubte Abformpfosten mit individuellem durch Langzeitprovisorium ausgeformtem Durchtrittsprofil

**Figure 15** Screw-retained impression posts with custom emergence profile contoured using the temporary restoration



**Abbildung 16** Digitales Design der Hybridabutmenten in 3Shape

**Figure 16** Digital design of the hybrid abutments in 3Shape



**Abbildung 17** Aufsicht Oberkiefer: Meistermodell mit eingeschraubten Hybridabutmenten und individuellem Zahnstumpf regio 13

**Figure 17** Occlusal view of the upper: Master model with screw-retained hybrid abutments and custom tooth preparation in region 13



**Abbildung 18** Zirkonoxidkronen auf Hybridabutmenten und Lithium-Disilikatkrone auf 13

**Figure 18** Zirconia crowns on hybrid abutments and lithium disilicate crown on 13



**Abbildung 19** Wax-Up UK-Modell 34/35/45

**Figure 19** Wax-up lower model 34/35/45



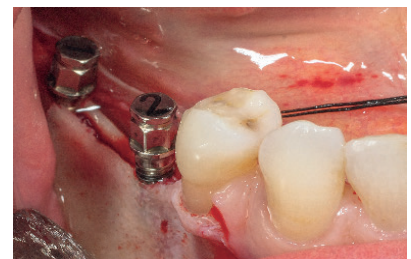
**Abbildung 20** Eingeschraubte Hybridabutmenten 15/24/25

**Figure 20** Screw-retained hybrid abutments 15/24/25



**Abbildung 21** Zirkonoxidkronen auf Hybridabutmenten und Lithium-Disilikatkrone auf 13 nach Zementierung

**Figure 21** Zirconia crowns on hybrid abutments and lithium disilicate crown on tooth 13 after cementation



**Abbildung 22** Chirurgie im UK: Aufbereitung des Kieferkammes mithilfe von Dehnsschrauben

**Figure 22** Lower jaw surgery: preparing the alveolar ridge using expansion screws

tinpost 090 Coated, Gebr. Brasseler GmbH & Co. KG, Lemgo, Deutschland). Der Glasfaserstift wurde mit einem Dentinadhäsiv (Scotchbond Universal, 3M Deutschland GmbH, Neuss, Deutschland) eingesetzt. Der plastische Stiftaufbau besteht aus dem Glasfaserstift und

einem dualhärtenden Komposit (Absolute Dentin, Parkell Inc., Edgewood, USA). Nach der Präparation, die mit oszillierenden Diamanten (SONICflex, KaVo Dental GmbH, Biberach/Riß, Deutschland) beendet wurde, erfolgte die Korrekturabformung des Oberkie-

fers. Die Stumpffarbe regio 13 wurde mit dem IPS e.max-Farbschlüssel ermittelt. Für die Herstellung der Glaskeramikkrone aus Lithiumdisilikat (Ivoclar IPS e.max Press, Ivoclar Vivadent GmbH, Ellwangen, Deutschland) wurde ein Sägemodell erstellt. Auf diesem modellier-





**Abbildung 23** Zirkonoxidkronen auf Standardabutments nach Zementierung

**Figure 23** Zirconia crowns cemented onto standard abutments



**Abbildung 24** Linke Seitenansicht OK/UK nach Abschluss der Behandlung

**Figure 24** Left lateral view of upper/lower following completion of treatment

te der Zahntechniker ein Wachskäppchen, welches er durch Pressverfahren in Keramik umsetzte. Des Weiteren erfolgte die Anfertigung eines individuellen Löffels, welcher im Bereich der Implantate offen gestaltet war. Nach Einprobe des Glaskeramikerüsts 13 und Überprüfung der Passgenauigkeit mit einer Silikoninnenabformung wurde die Überabformung mit durch autopolymerisierenden Kunststoff individualisierten und verschraubten Abformpfosten (BL RC bzw. SP RN), Vinylsiloxanether und dem individuellen Löffel vorgenommen [15]. Mit diesem Verfahren konnte das mit den individuellen provisorischen Kronen ausgeformte Durchtrittsprofil auf das Meistermodell übertragen werden (Abb. 14 und 15). Die Modellherstellung erfolgte im Zeiser-System (Picodent GmbH, Wipperfürth, Deutschland) mit Kunststoffsockel, Laboranalogen und Gingivamaske regio 15, 24 und 25 sowie einem individuellen Kunststoffstumpf regio

13 aus lichthärtendem Natural Die ND4-Material (Ivoclar Vivadent GmbH, Ellwangen, Deutschland). Dieser Modellstumpf simuliert die Farb- und Helligkeitseinstellung der darauf anzufertigenden Glaskeramikkrone. Das Meistermodell wurde dann schädel- und gelenkbezüglich einartikuliert. Die Relationsbestimmung erfolgte mit einer Schablone, Wachswällen, Aluwachs und Zinkoxid-Eugenolpaste. Auf dem Unterkiefermodell wurde zum Okklusionslinienausgleich die Kaufläche 34 sowie die durch die implantatgestützten Kronen zu ersetzenden Zähne 35 und 45 diagnostisch aufgewachst [5, 13, 14].

Die individuellen Hybridbauten regio 15, 24 und 25 wurden mittels CAD-Technologie digital (3Shape, Kopenhagen, Dänemark) modelliert und mit einer 5-Achs-Fräse in CAM-Technik aus Zirkonoxid gefräst (KaVo Everest, KaVo Dental GmbH, Biberach/Riß, Deutschland) (Abb. 16 und 17). Durch die Übertragung der intraoral abgeform-

ten Emergenzprofile regio 24 und 25 auf das Meistermodell konnten diese bei dem Design der Zirkonbauten berücksichtigt werden [4, 15]. Die bukkal fehlende keratinisierte Mukosa in diesen Regionen erforderte eine gingivale Gestaltung der Präparationsgrenzen. Anschließend wurden auf den individuell gestalteten Implantataufbauten maschinell gefräste Zirkongerüste hergestellt, welche mit einer Feinstruktur-Feldspatkeramik (Vita VM9, Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Deutschland) verblendet wurden (Abb. 18). Im Unterkiefer wurde zur Orientierung für die geplante Gesamtversorgung regio 34, 35 und 45 ein diagnostisches Wax-Up mit Ästhetikwachs angefertigt (Abb. 19).

Die Hybridbauten wurden nach der Einprobe mit einem Drehmoment von 35 N/cm unter Verwendung eines Übertragungsschlüssels eingedreht (Abb. 20). Die Lithiumdisilikatkrone konnte nach Ätzung mit 5%iger Flußsäure für 20 sec und Silanisierung mit einem Befestigungscomposit (Rely X Ultimate, 3M Deutschland GmbH, Neuss, Deutschland) adhäsiv eingesetzt werden. Die Befestigung der Zirkonoxidkronen erfolgte semidefinitiv mit einem Resinzement (Premier Implant Cement, Premier Dental Products Company, Plymouth Meeting, USA). Die Höhe der Aufbauten, d.h. der „klinischen Kronen“ ließ eine semidefinitive Befestigung zu (Abb. 21). Vorteil dieser Methode, die allerdings im Gegensatz zur derzeitigen S3-Leitlinie steht, ist die spätere Zugänglichkeit bei eventuellen Verblendkeramikschäden bzw. Schraubenlockerungen.

## Implantation Unterkiefer

Wenige Monate nach der Eingliederung der Kronen im Oberkiefer konnte die Implantation regio 35 und 45 erfolgen. Wegen der ausgeprägten Atrophie (Klasse 3 nach Atwood) musste in beiden Quadranten eine Augmentation durchgeführt werden. Die Kieferkambbreite, die präoperativ mit der DVT bestimmt worden war, betrug zwischen 4 und 5 mm. Um ein zweizeitiges Vorgehen mit lateral aufgelagerten Knochenblöcken zu vermeiden, wurde ein modifiziertes Spreizungsverfahren gewählt. Nach Prämedikation mit Amoxicillin,

Atropin und Midazolam wurde in Infiltrationsanästhesie ein leicht nach linguall versetzter Kieferkammschnitt mit mesialer Entlastungsinzision durchgeführt. Nach Präparation eines Volllappens in der oberen Hälfte des Kammes wurde der Kieferkamm unter Einsatz eines Piezoaufsatzes mit einer Mindesttiefe von 7 mm gespalten. Die Aufbereitung erfolgte dabei regio 34–36 und regio 44–46 mithilfe von Dehnschrauben aufsteigender Größe sowie eines Stufenmeißels und von Osteotomen (Abb. 22). Ohne Fraktur der bukkalen Lamelle konnte so eine Kammbreite von 6,5 mm erzielt werden. Durch entsprechende Keile musste der Osteotomiespalt bis zur Insertion von 2 enossalen Implantaten mit einem Durchmesser von 3,3 mm (Straumann SP 3,3 NNC, Länge 12 mm, SLActive Roxolid) offen gehalten werden. Der Einsatz von durchmesserreduzierten Implantaten im Bereich der Front- und Seitenzähne bis einschließlich der Prämolaren ist mittlerweile gut dokumentiert [4]. Um der nach der Spreizung zu erwartenden Resorption der bukkalen Lamelle entgegenzuwirken, wurde simultan bukkal mit einer Mischung aus autologem Knochen, xenogenem Knochenersatzmaterial und venösem Eigenblut augmentiert. Die Abdeckung dieses Bereichs erfolgte mit einer resorbierbaren Kollagenmembran, die apikal mit 2 Titanägeln fixiert wurde. Bei der Nahtentfernung am 9. Tag postoperativ zeigten sich reizlose Wundverhältnisse.

### Prothetische Versorgung Unterkiefer

Die beiden Implantate wurden 3 Monate später mit vestibulären Verschiebespaltlappen freigelegt. Zur Optimierung der Okklusionslinie war nach Maßgabe des Wax-Up ein direkter Compositeaufbau regio 34 notwendig. Das OK-Modell wurde schädel- und gelenkbezüglich einartikuliert, die Abformung mit einem individuellen Löffel, Vinylsiloxanether und verschraubten Abformpfosten vorgenommen. Da beide Kronenränder nur leicht subgingival lagen, konnte auf individuell angepasste Gingivaformer aus PEEK und individualisierte Abformpfosten verzichtet werden. Die mittels CAD/CAM-Technologie hergestellten Zirkonoxidkronen wurden



**Abbildung 25** Rechte Seitenansicht OK/UK nach Abschluss der Behandlung

**Figure 25** Right lateral view of upper/lower following completion of treatment



**Abbildung 26** Frontalansicht OK/UK nach Abschluss der Behandlung

**Figure 26** Anterior view of upper/lower following completion of treatment

(Abb. 1–26: M. Bilek)

nach 10 Tagen wiederum mit einem Resinzentem semidefinitiv eingesetzt (Abb. 23–26).

### Schlussfolgerungen

Der Einsatz von enossalen Implantaten zur skelettalen, orthodontischen Verankerung ist wissenschaftlich gut dokumentiert und kann zur Bewegung von Einzelzähnen und Zahngruppen ohne Belastung weiterer Zähne Anwendung finden. Die extraorale Verankerung stellt gerade in der Erwachsenenkieferorthopädie in aller Regel keine Alternative dar. Der Fokus der Veröffentlichungen hat sich allerdings in letzter Zeit auf spezielle Mini-Implantate, die nach Abschluss der orthodontischen Kraftapplikation wieder entfernt werden müssen, verlagert. Konventionelle enossale Implantate, die später prothetisch versorgt werden, bieten aber ebenfalls die

Möglichkeit mittels orthodontischer Verankerung Zähne und Zahngruppen zu bewegen. Dieser Einsatz stellt allerdings hohe Anforderungen an die Indikationsstellung und den Therapieplan. Ein interdisziplinäres Vorgehen mit einer präzisen zeitlichen Abstimmung der chirurgischen, kieferorthopädischen und prothetischen Behandlung ist unabdingbar. Nicht unterschätzt werden darf die umfassende Aufklärung des Patienten über den zeitlichen Ablauf, die Abfolge der Behandlungsschritte, die damit verbundene Beeinträchtigung und vor allen Dingen der Kostenfaktor. Durch die Ausgestaltung des orthodontischen Verankerungsmittels auf konventionellen Implantaten steht dieses sowohl für die orthodontische Kraftapplikation als auch als Langzeitprovisorium zur Ausformung des Durchtrittsprofils zur Verfügung. Eine Verbesserung der materialkundlichen Eigenschaften gegenüber dem hier vorgestellten indi-

viduell hergestellten kombinierten Provisoriums- und Verankerungsaufbau wäre durch den Einsatz von PEEK-Materialien denkbar. Dieser Werkstoff weist eine exzellente Festigkeit, eine sehr gute Polierbarkeit und eine geringe Plaqueaffinität auf. Es handelt sich dabei um einen biokompatiblen Werkstoff, der auch für gefräste Aufbauten genutzt werden kann.

Die prothetische Versorgung erfolgte in diesem Fall mit vollkeramischen Systemen. Die Überkronung von natürlichen Einzelzähnen sollte im ästhetisch sensiblen Bereich mit Kronen aus Lithiumdisilikat erfolgen. Diese Glaskeramikkronen sind ästhetisch erheblich befriedigender als Zirkonoxidrestaurationen. Glaskeramikkronen müssen allerdings nach Ätzung mit Flusssäure und

Silanisierung mit einem niedrig viskosen Komposit eingesetzt werden. Die implantatgestützten Kronen wurden aus Zirkonoxid hergestellt. Bei den Aufbauten handelt es sich um Hybridkonstruktionen, die mittels CAD-Technologie digital modelliert und in CAM-Technik aus Zirkon geformt wurden. Die Basis bilden industriell gefertigte Titanaufbauten. Diese Kombination scheint unter Belastung stabiler zu sein als der reine Zirkonaufbau. Die mithilfe der individuell hergestellten Aufbauten, die gleichzeitig als Verankerungselement dienten, ausgeformten Durchtrittsprofile konnten durch die Übertragung mit Kaltpolymerisat auf die Abformkappen in das entsprechende Meistermodell übergeführt werden. Zahnähnliche Farbe mit entsprechender Transluzenz führt

hier zu einer überzeugenden Ästhetik. Das seit Langem bekannte Problem einer Periimplantitis durch Zementreste (sogenannte Cementitis) lässt sich durch die äquigingivale Lage der Zementfuge vermeiden, da überschüssiges Material unter Sicht entfernt werden kann. **DZZ**

**Interessenkonflikte:** Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

#### Korrespondenzadresse

Dr. Christian Ortmeier  
Hauptstraße 108, 94405 Landau a. d. Isar  
Tel.: 09951 7000  
doktor\_o@t-online.de

## Literatur

- Diedrich P: Adult orthodontic treatment. *ZWR* 1985; 94: 123–124, 127–130
- Farret MM, Benitez Farret MM: Skeletal class III malocclusion treated using a non-surgical approach supplemented with mini-implants: a case report. *J Orthod* 2013; 40: 256–263
- Feldmann I, List T, Bondemark L: Orthodontic anchoring techniques and its influence on pain, discomfort, and jaw function – a randomized controlled trial. *Eur J Orthod* 2012; 34: 102–108
- Grubeanu D: Implantate zur Rekonstruktion fehlender lateraler Oberkieferschneidezähne. *Z Zahnärztl Implantol* 2011; 27: 342–351
- Happe A, Körner G, Rothamel D: Problematik von submukösen Zementresten bei implantologischen Suprastrukturen und der Indikation individueller Abutments. *Implantologie* 2011; 19: 161–169
- Käyser AF: Verkürzte Zahnreihe: Pathophysiologie und klinische Auswirkungen. *Dtsch Zahnärztl Z* 1993; 48: 677
- Koec B: Differentialdiagnose festsitzender-abnehmbarer Zahnersatz. In: Koec B (Hrsg.): *Praxis der Zahnheilkunde*, Bd. 6, Urban & Schwarzenberg Verlag, München 1996, 32–33
- Ortmeier C, Slomski F: DVT-gestützte Implantatplanung und CAD/CAM-geschalteter Hybridbau bei der Versorgung des vorgeschädigten Implantatalters – Eine Falldarstellung über 21 Jahre. *Z Zahnärztl Implantol* 2014; 30: 54–59
- Reicheneder CA, Gedrange T, Lange A, Baumert U, Proff P: Shear and tensile bond strength comparison of various contemporary orthodontic adhesive systems: an in-vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 135: 422.e1–6; discussion 422–423
- Rodriguez JC, Suarez F, Chan HL, Padi-al-Molina M, Wang HL: Implants for orthodontic anchorage: success rates and reasons of failures. *Implant Dent* 2014; 23: 155–161
- Strielzel FP, Wehrbein H: Der Einsatz von Implantaten zur skelettalen orthodontischen Verankerung. *Z Zahnärztl Implantol* 2011; 27: 50–58
- Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P: The effect of distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal papilla. *J Periodontol* 1992; 63: 995–1004
- Truninger TC, Stawarczyk B, Leutert CR, Sailer TR, Hammerle CH, Sailer I: Bending moments of zirconia and titanium abutments with internal and external implant-abutment connections after aging and chewing simulation. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23: 12–18
- Wilson TH: The positive relationship between excess cement and peri-implant disease: a prospective clinical endoscopic study. *J Periodontol* 2009; 80: 1388–1392
- Zuhr O, Schenk G, Schoberer U, Wachtel H, Bolz W, Hürzeler MB: Die Erhaltung des Emergenzprofils als Schlüsselfaktor für ästhetische implantatgetragene Restaurationen. *Implantologie* 2002; 10: 85–100

Jan Schmickler<sup>1</sup>, Florian Widmer<sup>2</sup>, Anne Kauffels<sup>3</sup>, Otto Kollmar<sup>3</sup>,  
Rainer F. Mausberg<sup>2</sup>, Dirk Ziebolz<sup>1</sup>

# Mundgesundheitszustand und zahnärztlicher Behandlungsbedarf von organtransplantierten Patienten



ZA Jan Schmickler

*Oral health status and dental treatment need  
of patients after solid organ transplantation*

## Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten / Why should you read this article?

Organtransplantierte Patienten sind als potenzielle Risikopatienten in der zahnärztlichen Praxis einzustufen und bedürfen demnach einer speziellen Aufmerksamkeit.

*Patients with solid organ transplant, should be considered to be patients at risk in the dental practice and need a special observation.*

**Einführung:** Organtransplantierte sind aufgrund der dauerhaften Immunsuppression und der damit verbundenen Infektionsgefahr in der zahnärztlichen Praxis als Risikopatienten einzustufen und zu behandeln. Daher ist eine frühzeitige Infektionsprophylaxe, schon vor Transplantation, im Sinne einer zahnärztlichen Sanierung anzustreben. Demnach müsste der Mundgesundheitszustand bei Transplantationspatienten im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung bessere Verhältnisse aufweisen. Ziel dieser monozentrischen Querschnittstudie war es daher, Informationen über den Mundgesundheitszustand und zahnärztlichen Behandlungsbedarf von Patienten nach Organtransplantation (Tx) zu eruiieren.

**Material und Methoden:** In die klinische Untersuchung wurden ausschließlich Patienten nach Nieren- (NTx) oder Lebertransplantation (LTx) eines Transplantationszentrums einbezogen. Ein Fragebogen eruierte u.a.: Informationen zur zahnärztlichen Sanierung, Aufklärung und zahnärztliches Verhalten der Patienten. Die zahnärztliche Untersuchung beinhaltete: Mundschleimhautinspektion, zahnärztlichen Befund (DMF-T) und Parodontalstatus (Sondierungstiefen [ST], Attachmentverlust [AV], Sondierungsbluten [BOP]). Anhand von ST und/oder AV erfolgte die Einteilung der Parodontalerkrankung: keine/milde, moderate oder schwere Parodontitis.

**Introduction:** Due to the constant immunosuppression and the related risk of infection, solid organ transplant patients (SOT patients) have to be classified as high-risk patients in the dental practice. Thus, an early prophylaxis of infection including a comprehensive dental treatment is a highly desirable measure that should be performed even before the actual transplantation takes place. Accordingly, SOT patients are generally expected to show better oral conditions than the general population. The aim of the present monocentric cross-sectional study was to obtain information about the oral health status and the need for dental treatment in patients after solid organ transplantation.

**Material and Methods:** In this monocentric cross-sectional study, only SOT patients from one transplantation centre were included. The patients had received either a kidney or a liver transplant. The following aspects were recorded in a questionnaire: the dental treatment measures performed, the type of education provided to the patients, and the general dental behaviour of the patients. The dental examination included the inspection of the oral mucosa, the recording of the findings of the dental examination (DMF-T), and the evaluation of the periodontal status (i.e. periodontal pocket depth [PPD], clinical attachment loss [CAL], bleeding

<sup>1</sup> Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Universitätsklinikum Leipzig

<sup>2</sup> Poliklinik für Präventive Zahnmedizin, Parodontologie und Kariologie, Universitätsmedizin Göttingen

<sup>3</sup> Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Kinderchirurgie, Universitätsmedizin Göttingen

Peer-reviewed article: eingereicht: 09.12.2014, revidierte Fassung akzeptiert: 28.04.2015

DOI 10.3238/dzz.2016.0114-0123

Zudem wurden der konservierende/prothetische Sanierungsgrad sowie der zahn- und/oder parodontalbezogene Behandlungsbedarf ermittelt.

**Ergebnisse:** 110 Tx-Patienten (NTx: n = 35, LTx: n = 75) mit einem Durchschnittsalter von  $56,4 \pm 11,9$  Jahren (m = 68) wurden einbezogen. Die durchschnittliche Zeit nach Tx betrug  $7,7 \pm 6,8$  Jahre. Mundschleimhautveränderungen im Sinne einer Gingivahyperplasie wurden bei 7 Patienten festgestellt. Der mittlere DMF-T lag bei  $20,5 \pm 5,7$ . Dabei war der Anteil an fehlenden Zähnen (M-T) mit  $10,8 \pm 8,3$  am höchsten; kariöse Zähne (D-T) waren hingegen am wenigsten festzustellen ( $0,9 \pm 1,5$ ). Der durchschnittliche Sanierungsgrad (konservierend/prothetisch) betrug 91 %; lediglich 61 % der Tx-Patienten waren vollständig saniert. 69 % der Tx-Patienten wiesen eine moderate bis schwere Parodontitis auf (moderat: 48 %, schwer: 21 %). Zudem wurde bei 85 % (n = 93) der untersuchten Patienten ein aktueller Behandlungsbedarf (zahn/parodontal) festgestellt.

**Schlussfolgerung:** Die hier untersuchten Tx-Patienten zeigten neben einer verhältnismäßig geringen Kariesprävalenz einen Großteil an Parodontalerkrankung auf. Im Vergleich zur deutschen „Allgemeinbevölkerung“ (repräsentative Daten der DMS IV) zeigte sich, entgegen den Erwartungen, kein besserer Mundgesundheitszustand und Sanierungsgrad. Der zahnärztliche Behandlungsbedarf war insgesamt hoch. Bereits vor Tx sollte eine Gebissanierung mit Schaffung gesunder oraler Verhältnisse und optimale Mundhygiene angestrebt und langfristig sichergestellt werden. Die Erarbeitung verbindlicher Richtlinien erscheint notwendig. (Dtsch Zahnärztl Z 2016; 71: 114–123)

*Schlüsselwörter:* Organtransplantation; Mundgesundheit; zahnärztlicher Behandlungsbedarf; zahnärztliche Betreuung

## Einleitung

Nach Angaben der Deutschen Stiftung für Organtransplantation (DSO) wurden seit 1963 mehr als 100.000 Organe in Deutschland transplantiert (Stand 2013: 75.972 Nieren, 21.016 Lebern und 11.628 Herzen); derzeit warten zudem rund 11.000 Patienten auf eine Organspende [8]. Nach heutiger Einschätzung sind organtransplantierte Patienten, aufgrund der dauerhaften Immunsuppression, als potenzielle Risikopatienten in der zahnärztlichen Praxis einzustufen [19, 26]. Um orale Komplikationen und zahnärztliche Interventionen nach Organtransplantation möglichst zu vermeiden, wird eine eingehende zahnärztliche Untersuchung und Information vor einer Organübertragung empfohlen [11]. Des Weiteren sollte bei Patienten, die auf eine Organspende warten, eine frühzeitige Infektionsprophylaxe im

Sinne einer zahnärztlichen Sanierung angestrebt werden [12, 21]. Zwar können nach Transplantation grundsätzlich alle zahnärztlichen Behandlungen durchgeführt werden, jedoch ist dabei nach heutigen Empfehlungen eine antibiotische Prophylaxe notwendig [12, 17, 26]. Einheitliche (internationale) Richtlinien zum Umgang mit Patienten vor und nach Transplantation sind allerdings nicht vorhanden [17].

Der Stellenwert einer optimalen Mundhygiene bei organtransplantierten Patienten ist hingegen unumstritten [5, 29, 31]. Unklar ist jedoch, wem die Aufgabe der Patienteninformation und -führung obliegt: dem verantwortlichen Facharzt oder dem Hauszahnarzt. Fehlende Richtlinien, unzureichende Patientenaufklärung und mangelndes Mundhygienebewusstsein scheinen ebenso problematisch zu sein, wie geringe Kenntnisse der Ärzte und Zahnärzte

on probing [BOP]). The periodontal condition (PPD and/or CAL) was classified as healthy/mild, moderate, or severe periodontitis. Additionally, the level of dental rehabilitation and the need for dental treatment were determined.

**Results:** 110 SOT patients (kidney: 35, liver: 75) with a mean age of  $56.4 \pm 11.9$  years (male: 68) were included in this study. On average, the transplantation had been performed  $7.7 \pm 6.8$  years ago. Mucosal abnormalities in the form of gingival hyperplasia were detected in 7 patients. The mean DMF-T was  $20.5 \pm 5.7$  (M-T:  $10.8 \pm 8.3$ , and D-T:  $0.9 \pm 1.5$ ). The level of dental rehabilitation was 91 %. Only 61 % of the patients could be classified as fully dentally rehabilitated. 69 % of the patients showed a moderate (48 %) or severe (21 %) periodontitis. In 85 % of the patients, a need for dental treatment was established.

**Conclusion:** The SOT patients included in this study showed a relatively low prevalence of caries, however, the majority of patients suffered from periodontal disease. Contrary to the expectations, the SOT patients did neither show a better oral situation nor a lower level of dental rehabilitation in comparison to the German general population (according to representative data from the study DMS IV). The general need for dental treatment was high. Accordingly, consistent recommendations regarding the dental care of patients before and after SOT should be determined. Furthermore, a comprehensive dental treatment with the aim of achieving healthy oral conditions should be performed in patients in a preoperative stage, and SOT patients should be encouraged to ensure a good oral hygiene. The establishment of binding guidelines appears to be a necessity.

*Keyword:* solid organ transplantation; oral health; dental treatment need; dental care

über die möglichen systemischen Auswirkungen einer schlechten Mundgesundheit [36]. Entsprechend zeigten Untersuchungen bei Organtransplantierten ein mangelhaftes Mundhygieneverhalten und deutliche Defizite in der Mundgesundheit, sowohl die Zähne als auch das Parodont betreffend [9, 10, 36].

Zudem hat die mit der Organtransplantation einhergehende, lebenslange Immunsuppression unerwünschte orale Wirkungen [2, 4, 14]. So sind Pilz- und Herpesinfektionen im Bereich der Gingiva und Lippen festzustellen [6]. Des Weiteren sind durch verschiedene Immunsuppressiva (z.B. Cyclosporin A oder Kalziumantagonisten vom Nifedipintyp sowie anderer Substanzklassen, z.B. Diltiazem und Verapamil) induzierte Gingivawucherungen zu beobachten [4, 9, 13, 20, 25]. Neben einer Interaktion zwischen Präparat, Metabolit und den Gingivafibroblasten [30], scheint

hier ebenfalls die Mundhygiene bzw. der parodontale Mundgesundheitszustand für den Ausprägungsgrad dieser Gingivawucherungen eine maßgebliche Rolle zu spielen [1, 9].

Die Datenlage zum Mundgesundheitszustand von Organtransplantierten in Deutschland ist insgesamt unzureichend. Kenntnisse über die aktuelle Situation sind dringend erforderlich, um geeignete Versorgungswege und Behandlungsstrategien für diese spezielle Patienten Klientel zu erarbeiten. Ziel dieser monozentrischen Querschnittsstudie war es daher, Informationen über den Mundgesundheitszustand und zahnärztlichen Behandlungsbedarf von Patienten nach Organtransplantation (Tx) eines Transplantationszentrums zu eruieren.

## Material und Methoden

### Studientyp

Bei dieser Untersuchung handelte es sich um eine klinische monozentrische Querschnittsstudie zur Ermittlung des Mundgesundheitszustands und des zahnärztlichen Behandlungsbedarfs von Organtransplantierten. Zudem sollten Informationen zur zahnärztlichen Sanierung vor Tx und zum zahnärztlichen Verhalten der Patienten erfasst werden. Die Erlaubnis zur Durchführung der Studie wurde bei der Ethik-Kommission der Georg-August-Universität Göttingen beantragt und unter der Antragsnummer 43/9/07 genehmigt.

### Patienten

In die Untersuchung sollten Patienten nach Leber- (LTx) oder Nierentransplantation (NTx), die sich zur regelmäßigen ambulanten Nachsorge im Transplantationszentrum der Universitätsmedizin Göttingen befinden, einbezogen werden. Alle Patienten (n = 187), die sich im Zeitraum von Februar bis Juli 2012 im Rahmen einer regelmäßig/routinemäßig durchgeführten Nachuntersuchung in der Transplantationsambulanz der Universitätsmedizin Göttingen vorstellten, wurden um freiwillige Teilnahme an der Untersuchung gebeten. Die Patienten wurden mündlich und schriftlich über die Studie informiert und aufgeklärt und erklärten schriftlich ihr Einverständnis.

Folgende Einschlusskriterien wurden festgelegt: Zustand nach NTx oder LTx und Alter > 18 Jahre. Ausschlusskriterien waren: Anfalls- bzw. Nervenleiden, Suchterkrankungen sowie Vorliegen akuter Entzündungen und nicht durchführbare orale Untersuchung.

Durch die ärztliche Dokumentation wurden Tx-Indikation und -Zeitpunkt, Art und Dauer der Begleittherapie sowie weitere bekannte Allgemeinerkrankungen und Medikamente erfasst. Die Daten wurden nachfolgend mit den anamnestischen Daten abgeglichen.

### Patientenbefragung

Die teilnehmenden (Studien-)Patienten wurden gebeten einen speziell für die Untersuchung erstellten Fragebogen zur allgemeinen und zahnärztlichen Anamnese zu beantworten. Unter anderem wurden folgende Aspekte in der Allgemeinanamnese erfragt: Allgemeinerkrankungen, allgemeine Medikation und das Rauchverhalten (aktuell Raucher: unabhängig von Zigaretten/Tag, ehemaliger Raucher: ≤ 5 Jahre nach Rauchstopp, Nichtraucher). Speziell erfasst wurden: Transplantationsart und -grund, Operationsdatum sowie derzeitige immunsuppressive Therapie. Die zahnärztliche Anamnese eruierte, ob eine Aufklärung über Zusammenhänge von Mundgesundheit und Organtransplantation durchgeführt worden war und/oder eine zahnärztliche Sanierung vor Tx erfolgte (ja/nein, Zeitpunkt). Zudem sollten die Patienten Fragen zu ihren häuslichen Mundhygienegewohnheiten sowie zahnärztlichem (Besuchs-)Verhalten beantworten (kontroll- oder beschwerdeorientiert).

### Zahnärztliche Untersuchung

Alle Patienten wurden einmalig unter standardisierten Bedingungen von einem erfahrenen Zahnarzt in der Poliklinik für Präventive Zahnmedizin, Parodontologie und Kariologie der Universitätsmedizin Göttingen untersucht (Februar–Juli 2012). Dabei erfolgte entsprechend der Empfehlung von Nusime et al. [26] und nach Rücksprache mit dem verantwortlichen Internisten eine antibiotische Infektionsprophylaxe eine Stunde vor Untersuchungsbeginn („single shot“-Antibiose: 1 × 2 g Amoxicillin

oder 1 × 600 mg Clindamycin). Die zahnärztliche Untersuchung beinhaltete eine Mundschleimhautinspektion, den Zahnstatus, die Beurteilung des gingivalen Entzündungszustandes und den Parodontalbefund.

**Mundschleimhautinspektion:** Zu Beginn der Untersuchung erfolgte eine visuelle Inspektion der Mundschleimhäute zur Erfassung vorhandener Gingivawucherungen (ja/nein).

**Zahnstatus (DMF-T) [35]:** Der Zahnstatus wurde mit Spiegel und Sonde erhoben; basierend auf den Befunden der Anzahl kariöser, fehlender und gefüllter Zähne wurde der DMF-T-Index bestimmt: Alle Zähne mit begründetem Verdacht auf Karies und/oder definitive Dentinkavitation wurden als kariöse Zähne (D-T) angenommen; gefüllte oder überkronte Zähne als F-T. Fehlende Zähne wurden als M-T erfasst. Zusätzlich wurde der (Karies-) Sanierungsgrad (%) der Patienten aus dem Verhältnis von gefüllten Zähnen (F-T) zu kariösen Zähnen (D-T) und gefüllten Zähnen (F-T) bestimmt  $(F-T/[D-T+F-T] \times 100)$ . Anhand von D-T wurde der konservierende und prothetische Behandlungsbedarf pro Patient ermittelt.

**Gingivaler Entzündungszustand (PBI) [16]:** Der gingivale Entzündungszustand wurde mit dem Papillenblutungs-Index (PBI) ermittelt. Hierbei wurde die Intensität der auftretenden Blutung nach Ausstreichen der Papille mit einer Parodontalsonde (PCP 15, Hu-Friedy, Chicago, USA) beurteilt. Die Bewertung umfasst die Grade 0 (keine Blutung/entzündungsfreie Gingiva) bis 4 (profuse Blutung/schwere Entzündung).

**Parodontalbefund [27]:** Die parodontale Situation wurde durch Messung der Sondierungstiefen (ST) mit Blutung auf Sondierung (BOP) sowie dem klinischen Attachmentverlust (CAL) an 6 Messstellen je Zahn mit einer millimeterskalierten Parodontalsonde erfasst (PCP 15, Hu-Friedy, Chicago, USA). Nach der Definition von Page und Eke [27] erfolgte die Einteilung in eine von 3 Parodontitis-Kategorien: 1) schwere Parodontitis, 2) moderate Parodontitis oder 3) keine/milde Parodontitis. Zudem wurde bei ST ≥ 4 mm bis 6 mm sowie ≥ 6 mm analog zum parodontalen Screening Index (PSI/CPI: Grad 3 und/oder 4) die parodontale Behandlungsbedürftigkeit abgeleitet [23].

## Statistische Auswertung

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt rein deskriptiv. Eine spezielle statistische Auswertung wurde nicht durchgeführt.

## Ergebnisse

### Patienten

Insgesamt konnten 110 organtransplantierte Patienten (NTx und LTx) einbezogen werden (Teilnehmerquote: 59 %); ausgeschlossen werden mussten 6 Patienten, 71 lehnten eine Teilnahme an der Untersuchung ohne Angabe von Gründen ab. Das mittlere Alter betrug  $56,4 \pm 11,9$  Jahre; der überwiegende Teil war männlich ( $n = 68/62\%$ ). 81 Patienten (74 %) waren Nichtraucher. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Patientencharakteristik (Alter, Geschlecht, Rauchverhalten) und zeigt die Verteilung der durchgeführten Transplantationen (LTx/NTx), die ursächlichen Grunderkrankungen, sowie die Medikation mit Immunsuppressiva und/oder Antihypertonika.

Die meisten Patienten waren lebertransplantiert (LTx:  $n = 75/68\%$ , Tab. 1). Folgende Immunsuppressiva wurden am häufigsten angegeben (ggf. in Kombination): Tacrolimus (57 %), Mycophenolat-Mofetil (50 %), Cyclosporin (21 %) und Glukokortikosteroid (37 %) (Tab. 1). Tabelle 2 zeigt die differenzierte Aufschlüsselung der Einnahme einzelner Immunsuppressiva oder deren Kombination nach Transplantationsart für das gesamte Patientenkollektiv.

### Patientenbefragung

Die Ergebnisse der Patientenbefragung zum zahnärztlichen Kontroll- und Mundhygieneverhalten sowie zur zahnärztlichen Information sind in Tabelle 3 aufgeführt. 63 % gaben an regelmäßig (jährlich) den Zahnarzt zu konsultieren, dabei war das zahnärztliche Verhalten überwiegend kontrollorientiert ( $n = 90/82\%$ ). Lediglich 91 Patienten (83 %) nahmen vor Tx eine Zahnarztconsultation wahr. Zudem erfolgte bei nur 69 % dieser Patienten (57 % des Gesamtkollektivs) eine zahnärztliche Sanierung vor Tx ( $n = 63$ ). Bei 51 % aller Befragten ( $n = 56$ ) erfolgte bis zum Untersuchungszeitpunkt eine Information über Zusammenhänge von

Untersuchte Parameter			
<b>Geschlecht (männlich) (n [%])</b>		68 (62 %)	
<b>Alter in Jahren (MW ± StAbw)</b>		$56,4 \pm 11,9$	
<b>Rauchgewohnheiten (n [%])</b>	Raucher	17 (15 %)	
	Nichtraucher	81 (74 %)	
	keine Angaben	12 (11 %)	
<b>Transplantiertes Organ</b>			
Leber (LTx)		75 (68 %)	
Niere (NTx)		35 (32 %)	
<b>Ursächliche Grunderkrankung (n [%])</b>	Leber (n = 75)	Karzinom (Leber)	12 (16 %)
		Leberzirrhose	26 (35 %)
		Virushepatitis	19 (25 %)
	Niere (n = 35)	Interstitielle Nephritis	18 (51 %)
		Akutes Nierenversagen	8 (23 %)
		Zystenniere	4 (11 %)
<b>Zeitraum nach Transplantation in Jahren (MW ± StAbw)</b>		$9,5 \pm 5,7$	
<b>Immunsuppressive Medikation (Wirkstoff) (n [%])*</b>	Cyclosporin	21 (19 %)	
	Tacrolimus	63 (57 %)	
	Mycophenolat-Mofetil	55 (50 %)	
	Everolimus	7 (6 %)	
	Sirolimus	7 (6 %)	
	Azathioprin	3 (3 %)	
	Glukokortikosteroide	41 (37 %)	
<b>Antihypertensive Medikation mit Nifedipin/-derivat (n [%])</b>		23 (21 %)**	

**Tabelle 1** Überblick über die Patientencharakteristik (Alter, Geschlecht, Rauchverhalten), durchgeführte Transplantation (LTx/NTx) und ursächliche Grunderkrankung sowie die immunsuppressive Medikation (n: Anzahl der Patienten, MW: Mittelwert, StAbw: Standardabweichung; \*Kombinationen möglich; \*\*alle NTx)

**Table 1** Overview of patients' characteristics (age, gender, smoking habits), solid organ transplantation (LTx, NTx) and causal underlying disease as well as immunosuppressive medication (n: number of patients, MW: mean value, StAbw: standard deviation; \*combination possible; \*\*all NTx)

Mundgesundheit und Organtransplantation, davon bei 75 % durch das Transplantationszentrum. Über das mögliche Auftreten von Gingivawucherungen in Zusammenhang der immunsuppressiven Therapie waren nur 26 % der Patienten informiert.

### Zahnärztliche Untersuchung

Die Ergebnisse der zahnärztlichen Untersuchung sind in der Tabelle 4 nach Transplantation (NTx/LTx) sowie für das gesamte Patientenkollektiv aufgeführt.

	NTx (n = 35)	LTx (n = 75)	Gesamt (n = 110)
Cyclosporin	6 (17 %)	2 (3 %)	8 (7 %)
Tacrolimus	1 (3 %)	20 (27 %)	21 (19 %)
Mycophenolat-Mofetil	4 (11 %)	4 (5 %)	8 (7 %)
Sirolimus	–	3 (4 %)	3 (3 %)
Cyclosporin + Glukokortikosteroide	3 (9 %)	2 (3 %)	5 (5 %)
Tacrolimus + Glukokortikosteroide	7 (20 %)	7 (9 %)	14 (13 %)
Tacrolimus + Mycophenolat-Mofetil	5 (14 %)	13 (17 %)	18 (16 %)
Cyclosporin + Mycophenolat-Mofetil	2 (6 %)	2 (3 %)	4 (4 %)
Mycophenolat-Mofetil + Glukokortikosteroide	3 (9 %)	1 (1 %)	4 (4 %)
Mycophenolat-Mofetil + Sirolimus	1 (3 %)	1 (1 %)	2 (2 %)
Mycophenolat-Mofetil + Everolimus	–	2 (3 %)	2 (2 %)
Azathioprin + Glukokortikosteroide	1 (3 %)	2 (3 %)	3 (3 %)
Everolimus + Glukokortikosteroide	–	1 (1 %)	1 (1 %)
Tacrolimus + Mycophenolat-Mofetil + Glukokortikosteroide	1 (3 %)	7 (9 %)	8 (7 %)
Cyclosporin + Mycophenolat-Mofetil + Glukokortikosteroide	1 (3 %)	3 (4 %)	4 (4 %)
Tacrolimus + Mycophenolat-Mofetil + Everolimus	–	1 (1 %)	1 (1 %)
Tacrolimus + Mycophenolat-Mofetil + Sirolimus	–	1 (1 %)	1 (1 %)
Mycophenolat-Mofetil + Sirolimus + Everolimus	–	1 (1 %)	1 (1 %)
Everolimus + Mycophenolat-Mofetil + Glukokortikosteroide	–	2 (3 %)	2 (2 %)

**Tabelle 2** Auflistung der Einnahme der immunsuppressiven Medikation (einzeln bzw. kombiniert) nach Transplantation (NTx und LTx) sowie für das Gesamtkollektiv

**Table 2** List of the income of immunosuppressive medication (separately or combined) by solid organ transplantation (NTx and LTx) as well as for the whole collective of patients

**Mundschleimhautinspektion:** Sieben Patienten (6 %) wiesen Anzeichen einer Gingivawucherung auf (alle NTx). Von diesen nahmen 5 Patienten Medikamente mit dem Wirkstoff Cyclosporin A. Ein Patient nahm eine Kombination aus Tacrolimus und Mycophenolat-Mofetil und ein weiterer Patient die Kombination aus Tacrolimus und Glukokortikoid.

**Zahnstatus (DMF-T):** Der mittlere DMF-T betrug  $20,5 \pm 5,7$ ; der Anteil der fehlenden Zähne war am größten (D-T:  $0,9 \pm 1,5$ , M-T:  $10,8 \pm 8,3$ , F-T:  $8,9 \pm 5,2$ ). Sieben Patienten (6 %) waren zahnlos (NTx = 2, LTx = 5). Der durchschnittliche Sanierungsgrad lag bei 91 %. 39 % der Patienten wiesen einen konservierenden Behandlungsbedarf auf.

**Gingivale Entzündung (PBI):** Beim PBI waren mit einem durchschnittlichen Wert von  $0,6 \pm 0,6$  mittelgradig ausgeprägte Entzündungszeichen festzustellen. Kein Patient war entzündungsfrei.

**Parodontalfund:** 69 % der untersuchten und restbezahnten Patienten wiesen eine moderate (48 %) bis schwere Parodontitis (21 %) auf. Ein parodontaler Behandlungsbedarf bestand bei 79 %.

## Diskussion

Die vorliegende Untersuchung gibt einen Überblick über den Mundgesundheitszustand und zahnärztlichen Behandlungsbedarf von organtransplantierten Patienten eines Transplantationszentrums in Deutschland.

**Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse:** 51 % aller befragten Patienten waren nicht über Zusammenhänge von Mundgesundheit und Organtransplantation informiert. Lediglich bei 57 % erfolgte eine Zahnsanierung vor der Transplantation. Insgesamt war zwar eine geringe Kariesprävalenz (D-T = 0,9), jedoch ein häufiges Vorkommen moderater bis schwerer Parodontitiden (69 %) festzustellen. Der Kariessanierungsgrad erwies sich mit 91 % als verbesserungsfähig; zudem war der zahnärztliche Behandlungsbedarf mit 85 % der Patienten hoch.

**Literaturvergleich:** Organtransplantierte werden aufgrund ihrer dauerhaften/lebenslangen Immunsuppression zu den Risikopatienten in der zahnärzt-



lichen Praxis gezählt [26]. Verbindliche Richtlinien für den sicheren Umgang vor, während und nach zahnärztlichen Behandlungen, ggf. unter antibiotischer Infektionsprophylaxe, sind bis heute nicht vorhanden, scheinen aber erforderlich. Dabei machen die Unterschiede zwischen den transplantierten Organen und die variable Dosierung der Immunsuppressive post Tx allgemeingültige Empfehlungen für die zahnärztliche Behandlung von Tx-Patienten sehr schwierig; ebenso die Frage nach der Notwendigkeit einer antibiotischen Infektionsprophylaxe. Auch in der vorliegenden Untersuchung konnte eine hohe Diversität der immunsuppressiven Therapie im Allgemeinen sowie zwischen NTx- und LTx-Patienten festgestellt werden (Tab. 2). Gerade aus zahnärztlicher Sicht ist die Gewichtung der immunsuppressiven Therapie aufgrund der Komplexität der Medikation schwierig einzuschätzen. Eine Differenzierung zwischen Tx-Patienten und Medikation durch den Zahnarzt erscheint aus (zahn-)medizinischer Sicht daher schwierig und eher impraktikabel, sodass stets die Notwendigkeit einer individuellen Abstimmung mit dem behandelnden Arzt gegeben wäre. Dabei zeigt die Untersuchung von Nusime et al., dass 83 % der befragten Transplantationszentren grundsätzlich eine Antibiotikaprophylaxe bei zahnärztlichen Eingriffen empfehlen [26]. Gerade daher bedarf es aus Sicht der Autoren einheitlicher, klarer/einfacher und allgemeingültiger Empfehlungen, die im Sinne einer gesamtheitlichen Patientensicherheit aller Tx-Patienten durch den Zahnarzt einfach umzusetzen sind.

In diesem Zusammenhang nimmt eine gute Mundgesundheitsituation eine wichtige Bedeutung und hohen Stellenwert in dieser Patientengruppe ein. Obwohl Art und Weise sowie Umfang einer zahnärztlichen Sanierung vor Organtransplantation kontrovers diskutiert werden [22, 32, 34], herrscht überwiegend Einigkeit darüber, dass die Verbesserung und Sicherung der Mundgesundheit der Patienten vor Tx im Fokus stehen sollten [10, 12, 21, 36]. Entsprechend wird der Beginn der Infektionsprophylaxe schon vor Tx empfohlen, zumal die meisten Patienten sehr lange auf ein geeignetes Spenderorgan warten. Somit sind die Kontaktierung des Zahnarztes und eine vollständige

<b>Ergebnisse der Patientenbefragung</b>		
<b>Regelmäßiger Zahnarztkontakt</b>		69 (63 %)
<b>Letzter Zahnarztbesuch</b>	0–3 Monate	53 (48 %)
	3–6 Monate	27 (25 %)
	6–12 Monate	17 (15 %)
	> 12 Monate	13 (12 %)
<b>Gründe für Zahnarztbesuch</b>	Kontrolle	90 (82 %)
	Beschwerden	20 (18 %)
<b>Zahnarztkonsultation vor Transplantation</b>		91 (83 %)
<b>Zahnärztliche Behandlung/Sanierung vor Transplantation [n = 110 // n = 91]</b>		63 (57 % // 69 %)
<b>Information/Aufklärung zur Mundgesundheit bei Transplantation</b>	Gesamt	56 (51 %)
	Zahnärztlich (n = 110 // n = 56)	14 (13 % // 25 %)
	Tx-Zentrum (n = 110 // n = 56)	42 (38 % // 75 %)
<b>Information/Aufklärung zu medikamenten-bedingten Gingivawucherungen</b>		29 (26 %)
<b>Information/Aufklärung zur Notwendigkeit einer Antibiotikaprophylaxe bei zahnärztlichen Eingriffen</b>		33 (30 %)
<b>Interesse an Mundgesundheit und Mundhygiene</b>		92 (84 %)
<b>Mundhygiene: Zähneputzen</b>	< 1x/Tag	8 (7 %)
	1–2x/Tag	83 (76 %)
	3x/Tag	19 (17 %)
<b>Mundhygiene: Hilfsmittel</b>	Handzahnbürste	74 (76 %)
	Zahnseide/ Interdentälbürste	30 (27 %)
	Mundspüllösung	46 (42 %)

**Tabelle 3** Informationen zur zahnärztlichen Sanierung und Aufklärung vor Tx sowie zahnärztliches und Mundhygieneverhalten der 110 teilnehmenden Tx-Patienten (n [%])

**Table 3** Information about dental treatment and clarification before transplantation as well as dental and oral hygiene behavior of the 110 participated Tx-patients (n [%])

zahnärztliche Sanierung vor Tx als angemessene Vorgehensweise anzusehen. Die Elimination aller Infektionsquellen ist dabei anzustreben [7, 12, 21, 28]. So wiesen in einer retrospektiven Studie 80 % der Patienten ohne zahnärztliche Sanierung, aber nur 45,8 % der Patienten

mit vorangegangener zahnärztlicher Sanierung, postoperative Komplikationen auf (Infektionen, Transplantatabstoßung) [21]. Guggenheimer et al. [12] befragten amerikanische Transplantationszentren nach ihren zahnärztlichen Protokollen. 80 % der Ärzte be-

	NTx [n = 35/ Alter: 55, 7 ± 11,5]	LTx [n = 75/ Alter: 56,7 ± 12,3]	Gesamt [n = 110]	
<b>Gingivahyperplasien/-wucherungen (n [%])</b>	7 (20 %)	-	7 (6 %)	
<b>DMF-T (MW ± StAbw)</b>	18,2 ± 6,1	22,8 ± 5,3	20,5 ± 5,7	
<b>D-T (MW ± StAbw)</b>	0,5 ± 1,1	1,2 ± 1,9	0,9 ± 1,5	
<b>M-T (MW ± StAbw)</b>	8,3 ± 8,1	13,3 ± 8,5	10,8 ± 8,3	
<b>F-T (MW ± StAbw)</b>	9,3 ± 4,9	8,4 ± 5,5	8,9 ± 5,2	
<b>Sanierungsgrad (MW, Range)</b>	95 %	88 %	91 % (0–100 %)	
<b>Konservierender Behandlungsbedarf (n [%])</b>	23 (66 %)	20 (27 %)	43 (39 %)	
<b>Mundhygiene: PBI (MW ± StAbw)</b>	0,5 ± 0,5	0,6 ± 0,7	0,6 ± 0,6	
<b>Parodontitis-Schweregrad (n [%])</b>	<b>keine/mild</b>	6 (17 %)	21 (28 %)	27 (25 %)
	<b>moderat</b>	16 (46 %)	37 (49 %)	53 (48 %)
	<b>schwer</b>	11 (31 %)	12 (16 %)	23 (21 %)
	<b>zahnlos</b>	2 (6 %)	5 (7 %)	7 (6 %)
<b>Parodontaler Behandlungsbedarf (n [%])</b>	25 (71 %)	62 (83 %)	87 (79 %)	
<b>Zahnärztlicher Behandlungsbedarf</b>	30 (86 %)	63 (84 %)	93 (85 %)	

**Tabelle 4** Ergebnisse der zahnärztlichen Untersuchung: DMF-T, Sanierungsgrad, PBI, Parodontitisschweregrad sowie des festgestellten Behandlungsbedarfes (n = 110). DMF-T: Anzahl der kariösen, fehlenden und gefüllten Zähne [Kariesindex], D-T: kariöse Zähne, M-T: fehlende Zähne, F-T: gefüllte Zähne, PBI: Papillen-Blutungs-Index, n: Anzahl der Patienten, MW: Mittelwert, StAbw: Standardabweichung

**Table 4** Results of the dental examination: DMF-T, degree of caries restoration, PBI, periodontal condition as well as need for treatment (n = 110). DMF-T: number of carious, missing and filled teeth [caries index], D-T: carious teeth, M-T: missing teeth, F-T: filled teeth, PBI: papillary bleeding index, n: number of patients, MW: mean value, StAbw: standard deviation

fürworteten eine zahnärztliche Untersuchung vor Tx; demgegenüber gaben aber 20 % an, keine zahnärztliche Evaluation der Wartelistenkandidaten durchzuführen. 49 % forderten nur für bestimmte Organtransplantate eine zahnärztliche Untersuchung [12]. In einer Vorläuferstudie zu dieser Untersuchung wurden Transplantationszentren in Deutschland zu ihrem Vorgehen

befragt: 89 % der Transplantationszentren gaben an, eine zahnärztliche Untersuchung beziehungsweise Behandlung vor Tx zu veranlassen [26, 36]. Zudem nahmen immerhin zwei Drittel der Kliniken vor oder nach der Organübertragung Kontakt zum behandelnden Zahnarzt auf. Im Gegensatz dazu zeigte sich allerdings klinisch, dass lediglich bei 30 % der Patienten eine zahnärztliche

Sanierung vor Tx durchgeführt worden war [36]. Die aktuellen Ergebnisse der vorliegenden Studie bestätigen diese ungenügenden Verhältnisse: Lediglich 83 % der Patienten gaben an vor Tx einen Zahnarzt konsultiert zu haben. Nur bei 69 % dieser Patienten (57 % des Gesamtkollektivs) fand eine zahnärztliche Sanierung vor Tx statt. Dabei ist grundsätzlich nicht auszuschließen, dass zum damaligen Zeitpunkt (vor Tx) nicht mehr Patienten eine Behandlungsnotwendigkeit aufgewiesen haben. Entsprechend ist eine Interpretation bzw. ein Zusammenhang mit den hier festgestellten klinischen Ergebnissen des dentalen/parodontalen Befundes nach durchschnittlich 9,5 Jahre post Tx schwierig und bleibt spekulativ. Zudem ist nicht sicher, ob die Zahnsanierung bei allen 57 % vor Tx abgeschlossen werden konnte. In diesem Kontext bleibt zu berücksichtigen, dass bis heute eindeutige Ergebnisse fehlen, die zeigen, dass ein „dentaler Fokus“ tatsächlich ein Risiko für Abstoßungsreaktionen, Infektionen oder erhöhte Mortalitätsrate bei Tx-Patienten bedingt.

Zudem sollte dem Organtransplantierten die Wichtigkeit einer optimalen Mundhygiene und regelmäßiger zahnärztlicher Nachsorge deutlich gemacht werden [10]. Bereits in der Vorläuferstudie zu dieser Untersuchung zeigte sich ein deutlicher Handlungsbedarf hinsichtlich der Patienteninformation vor und nach Tx [36]. So waren zum Thema „Mundgesundheit und Organtransplantation“ große Informationsdefizite festzustellen; 70 % der Patienten hatten diesbezüglich keine Informationen erhalten. Dies ist um so bemerkenswerter, da der überwiegende Teil der untersuchten Patienten sich in Bezug auf Zahnarztbesuche kontrollorientiert verhielt [36]. Diese Ergebnisse konnten durch diese Studie bestätigt werden: Hier war lediglich die Hälfte der Patienten über Zusammenhänge von Mundgesundheit und Tx informiert bzw. aufgeklärt; das zahnärztliche Verhalten war ebenfalls überwiegend kontrollorientiert (82 %).

Hinsichtlich der Mundgesundheit ist das Auftreten Immunsuppressiva-induzierter Gingivawucherungen von klinischer Relevanz; vor allem bei Gabe von Cyclosporin A [4]. In einer Studie von Gressmann et al. [9] waren bei allen nieren- oder herztransplantierten Patienten unter Cyclosporin A-Einnahme

		DMS IV		Tx-Studie Göttingen
		35–44 Jahre	65–74 Jahre	56,4 Jahre
<b>DMF-T (MW ± StAbw)</b>		14,5 ± 5,7	22,1 ± 5,9	20,5 ± 5,7
<b>D-T (MW)</b>		0,5	0,3	0,9
<b>M-T (MW)</b>		2,4	14,1	10,8
<b>F-T (MW)</b>		11,7	7,7	8,9
<b>Sanierungsgrad (%)</b>		95,6	94,8	91
<b>Parodontitis-Schwergrad</b>	<b>mild/gesund</b>	27 %	12 %	25 %
	<b>moderat</b>	53 %	48 %	48 %
	<b>schwer</b>	20 %	40 %	21 %
<b>Parodontaler Behandlungsbedarf</b> [analog: PSI max.]	<b>nein</b> [Grad 0–2]	26 %	12 %	21 %
	<b>ja</b> [Grad 3–4]	74 %	88 %	79 %

**Tabelle 5** Vergleich der Mundgesundheitsparameter der „Göttinger Tx-Patienten“ mit DMS IV (DMF-T: Anzahl der kariösen, fehlenden und gefüllten Zähne [Kariesindex], D-T: kariöse Zähne, M-T: fehlende Zähne, F-T: gefüllte Zähne, PSI: Parodontaler-Screening-Index, MW: Mittelwert)

**Table 5** Comparison of oral health parameters of the “Goettinger Tx-patients” with the Fourth German Oral Health Study (DMS IV)

(DMF-T: number of carious, missing and filled teeth [caries index], D-T: carious teeth, M-T: missing teeth, F-T: filled teeth, PSI: Periodontal Screening Index, MW: mean value)

(Tab. 1–5: D. Ziebolz)

verschieden ausgeprägte Gingivawucherungen festzustellen.

Die zusätzliche antihypertensive Therapie mit einem Nifedipin-Kalziumkanalblocker könnte dabei den Ausprägungsgrad der Wucherung verstärken [13, 15, 18, 20]. In der Untersuchung von Ziebolz et al. [36] war bei lediglich 2 Patienten eine Gingivawucherung festzustellen (Immunsuppression: Cyclosporin A und Sirolimus). Obwohl die Immunsuppressiva der neueren Generation weniger unerwünschte orale Nebenwirkungen hervorrufen sollen [33], werden auch unter Sirolimus Gingiva-

wucherungen beschrieben [3]. In der vorliegenden Untersuchung waren bei 7 Patienten Gingivawucherungen festzustellen. Dabei erfolgte die Immunsuppression bei 5 Patienten mit Cyclosporin A und bei 2 Patienten mit der Kombination aus Tacrolimus und Mycophenolat-Mofetil bzw. Glukokortikoid.

Ein Vergleich der Mundgesundheit hinsichtlich Kariesprävalenz und parodontaler Situation der hier untersuchten Patienten mit anderen Untersuchungen ist aufgrund der begrenzten Daten nur eingeschränkt möglich. Während in der Vorläuferstudie von Ziebolz

et al. [36] durchschnittlich  $1,4 \pm 1,9$  kariöse Zähne (D-T) vorlagen, zeigen die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung eine etwas niedrigere Kariesprävalenz ( $0,9 \pm 1,5$ ). Dabei wiesen noch 39 % der Patienten einen konservierenden Behandlungsbedarf auf, was sich auch im verbesserungsfähigen Sanierungsgrad (91 %) widerspiegelt. Demgegenüber fand sich bei Gressmann et al. [9] ein hoher Kariesbehandlungsbedarf bei den von ihnen untersuchten Organtransplantierten. In einer vergleichbaren Studie von Guggenheimer et al. [10] wiesen 32 % der untersuchten

Lebertransplantierten schwerwiegende dentale Erkrankungen auf, d.h. 2 oder mehr kariöse Zähne und 2 oder mehr parodontal erkrankte Zähne, und damit einen ausgeprägten zahnärztlichen Behandlungsbedarf. Auch die hier untersuchten Patienten wiesen insgesamt einen hohen zahnärztlichen Behandlungsbedarf auf (85 %). Im Hinblick auf die parodontale Gesundheit zeigte ein Großteil der hier untersuchten Patienten eine Parodontalerkrankung (69 %) sowie ausgeprägte parodontale Behandlungsbedürftigkeit (79 %) auf. Beim Vergleich der beiden Patientengruppen (NTx/LTx) fällt auf, dass die LTx-Patienten einen höheren DMF-T ( $22,8 \pm 5,3$ ) aufwiesen als NTx-Patienten ( $18,2 \pm 6,1$ ). Dieser Unterschied ist überwiegend auf eine höhere Anzahl an fehlenden Zähnen bei LTx zurückzuführen, mit durchschnittlich 5 mehr fehlenden Zähnen (LTx:  $13,3 \pm 8,5$ , NTx:  $8,3 \pm 8,1$ ). Warum LTx-Patienten deutlich mehr fehlende Zähne als NTx-Patienten aufweisen bleibt spekulativ. Des Weiteren zeigte sich für D-T eine geringfügig niedrige Kariesprävalenz bei einem entsprechend höheren F-T in der NTx-Gruppe. Jedoch bleibt zu berücksichtigen, dass mehr als doppelt so viele LTx- als NTx-Patienten in die Untersuchung einbezogen wurden, was einen Bias der Daten bedingen kann. Eine Erklärung für die bessere zahnärztliche Versorgung könnte im Zeitraum nach Tx begründet liegen. Die NTx befanden sich durchschnittlich länger im Zeitraum nach Tx (NTx:  $14,1 \pm 7,1$ , LTx:  $4,8 \pm 4,2$ ), wodurch die zahnärztliche Behandlung fortgeführt oder überwiegend abgeschlossen werden konnte. Dabei können sich zahnärztliche und parodontale Befunde unabhängig vom präTx-Zustand auch durch die Medikation verändert haben. Somit kann kein Rückschluss im direkten Vergleich zur Mundgesundheit vor Tx gezogen werden; dafür fehlt der prospektive Verlauf von vor Tx zu nach Tx. In einer retrospektiven Studie von Lungentransplantationspatienten (LuTx) vor und nach LuTx wurde festgestellt, dass der Großteil der Patienten vor Tx eine lokalisierte oder generalisierte Parodontitis hatte; nach LuTx wurde kein dentaler Infektionsfokus gefunden [34]. Allerdings erfolgte die Untersuchung nicht durch einen Fachzahnarzt, sondern lediglich durch Befragung der Patienten (nach

klinischen Symptomen wie Zahnschmerzen oder Karies). Zu vergleichbaren Ergebnissen kommt auch eine weitere Studie, bei der vor Tx 64 % der Patienten einer parodontalen Therapie bedurften, nach Tx waren dentale Probleme eher selten festzustellen [32].

Vergleicht man die hier festgestellten Ergebnisse zum Mundgesundheitszustand mit der deutschen „Allgemeinbevölkerung“ (repräsentative Daten der DMS IV) zeigt sich, entgegen den Erwartungen, ein vergleichbarer jedoch nicht besserer Mundgesundheitszustand (Tab. 5) [24]. Berücksichtigt man das mittlere Alter der hier untersuchten Tx-Patienten mit 56,4 Jahren, das zwischen den beiden in der DMS IV untersuchten Altersgruppen (Erwachsene und Senioren) liegt, bleiben dabei der durchschnittlich mit 0,5 Zähne höhere Anteil kariöser Zähne (D-T) sowie ein niedriger Kariessanierungsgrad auffällig. Der Anteil an fehlenden Zähnen liegt in etwa zwischen den Ergebnissen für Erwachsene und Senioren der DMS IV-Kohorte. Zudem zeigt sich eine vergleichbar hohe parodontale Behandlungsbedürftigkeit [24].

**Stärken und Schwächen der Studie:** Mit 110 Patienten weist diese Untersuchung eine verhältnismäßig große Stichprobe dieser speziellen Patientenklientel auf (centerinterne Teilnehmerquote: 59 %). Die Ergebnisse beziehen sich jedoch nur auf ein Transplantationszentrum und können daher nicht als allgemeingültig angenommen werden. Allerdings ergeben sich hier deutliche Anhaltspunkte dafür, dass Tx-Patienten keinen ausreichenden mundgesundheitsbezogenen Informationsstand und keine entsprechende Mundgesundheit aufweisen. Da kein prospektiver Verlauf der Mundgesundheitssituation von vor Tx zu nach Tx erfolgte, zeigen die festgestellten Ergebnisse lediglich eine Momentaufnahme dentaler und parodontaler Befunde auf und lassen keinen Rückschluss auf die Situation vor Tx zu. Auf eine Kontrollgruppe wurde verzichtet; ergänzend erfolgte ein Vergleich mit repräsentativen Daten der DMS IV (Tab. 4). Dabei bleibt bei der Beurteilung sowie dem Vergleich der parodontalen Behandlungsbedürftigkeit zu berücksichtigen, dass in der vorliegenden Studie die Ableitung durch die erfassten Sondierungstiefen analog dem PSI-/CPI-Grad 3 und 4 erfolgte. Im Gegensatz dazu wurden die Schweregrade der Parodontitis

in der DMS IV anhand des CPI abgeleitet und erfolgten demnach nicht so strengen Kriterien, wie bei den hier untersuchten Tx-Patienten.

**Folgerung für die Praxis:** Die Ergebnisse der Untersuchung unterstreichen die Notwendigkeit der Erarbeitung verbindlicher Leitlinien zur zahnärztlichen Betreuung von Organtransplantierten (vor und nach Tx). Der Schwerpunkt sollte dabei auf der Herstellung und Sicherung der Mundgesundheit der Patienten liegen. Darüber hinaus ist eine umfassende zahnärztliche Betreuung mit einer frühzeitigen Information über die Zusammenhänge von „Transplantation und Mundgesundheit“ notwendig. Eine optimale Patientenbetreuung kann jedoch nur dann gewährleistet werden, wenn eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Zahnmedizinern und Medizinern besteht.

## Schlussfolgerung

Trotz geringer Kariesprävalenz war ein verbesserungsfähiger Kariessanierungsgrad bei den untersuchten Tx-Patienten festzustellen. Zudem wies ein Großteil eine Parodontalerkrankung auf. Der zahnärztliche Behandlungsbedarf war insgesamt hoch. Im Vergleich zur deutschen „Allgemeinbevölkerung“ (repräsentative Daten der DMS IV) zeigte sich, entgegen den Erwartungen, kein besserer Mundgesundheitszustand und Sanierungsgrad. Bereits vor Tx sollte eine Gebissanierung mit Schaffung gesunder oraler Verhältnisse sowie eine optimale Mundhygiene angestrebt und langfristig sichergestellt werden. Die Erarbeitung verbindlicher Richtlinien erscheint notwendig. **DZZ**

**Interessenkonflikt:** Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinn der Richtlinien des „International Committee of Medical Journal Editors“ besteht.

### Korrespondenzadresse

PD Dr. Dirk Ziebolz  
ZA Jan Schmickler  
Universitätsklinikum Leipzig  
Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie  
Liebigstraße 12 (Haus 1)  
04103 Leipzig  
dirk.ziebolz@medizin.uni-leipzig.de

## Literatur

- Aimetti M, Romano F, Debernadi C: Effectiveness of periodontal therapy on the severity of cyclosporin A-induced gingival overgrowth. *J Clin Periodontol* 2005; 32: 281–291
- Ammatuna P, Campisi G, Giovannelli L et al.: Presence of Epstein-Barr virus, cytomegalovirus and human papillomavirus in normal oral mucosa of HIV-infected and renal transplant patients. *Oral Dis* 2001; 7: 34–40
- Cota LO, Oliveira AP, Costa JE, Cortelli SC, Costa FO: Gingival status of Brazilian renal transplant recipients under sirolimus-based regimens. *J Periodontol* 2008; 79: 2060–2068
- Daley TD, Wosocki GP: Cyclosporine therapy. Its significance to the periodontist. *J Periodontol* 1984; 55: 708–712
- Díaz-Ortiz ML, Micó-Llorens JM, Gargallo-Albiol J, Baliellas-Comellas C, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C: Dental health in liver transplant patients. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2005; 10: 66–72
- Dongari-Bagtzoglou A, Dwivedi P, Ioannidou E, Shaqman M, Hull D, Burleson J: Oral Candida infection and colonization in solid organ transplant recipients. *Oral Microbiol Immunol* 2009; 24: 249–254
- Folwaczny M, Hickel R: Aspekte der zahnärztlichen Betreuung immunsupprimierter Patienten – Teil II: Organtransplantationen. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2001; 111: 1317–1326
- German Foundation of Organ Transplantation. [www.dso.de](http://www.dso.de)
- Gressmann G, Cakir L, Hornecker E, Mausberg RF: Orale Zustand organtransplantierten Patienten unter immunsuppressiver Therapie. *Quintessenz* 2007; 58: 1201–1210
- Guggenheimer J, Eghtesad B, Klose JM, Shay C, Fung JJ: Dental health status of liver transplant candidates. *Liver Transpl* 2007; 13: 280–286
- Guggenheimer J, Eghtesad B, Stock DJ: Dental management of the (solid) organ transplant patient. *Surg Oral Med Oral Pathol Radiol Endod* 2003; 95: 383–389
- Guggenheimer J, Mayher D, Eghtesad B: A survey of dental care protocols among US transplant centers. *Clin Transplant* 2005; 19: 15–18
- Khoori AH, Einollahi B, Ansari G, Moozesh MB: The effect of cyclosporine with and without nifedipine on gingival overgrowth in renal transplant patients. *J Can Dent Assoc* 2003; 69: 236–241
- King GN, Healy CM, Glover MT et al.: Prevalence and risk factors associated with leukoplakia, hairy leukoplakia, erythematous candidiasis and gingival hyperplasia in renal transplant patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1994; 78: 718–726
- Lafzi A, Farahani RM, Shoja MA: Amlodipine-induced gingival hyperplasia. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006; 11: E480–E482
- Lange DE, Plagmann HC, Eenboom A, Promesberger A: Klinische Bewertungsverfahren zur Objektivierung der Mundhygiene. *Dtsch Zahnärztl Z* 1977; 32: 44–47
- Lockhart PB, Loven B, Brennan MT, Fox PC: The evidence base for the efficacy of antibiotic prophylaxis in dental practice. *J Am Dent Assoc* 2007; 138: 458–474
- López-Pintor RM, Hernández G, de Arriba L, Morales JM, Jiménez C, de Andrés A: Amlodipine and nifedipine used with cyclosporine induced different effects on gingival enlargement. *Transplant Proc* 2009; 41: 2351–2353
- Maestre-Vera JR, Gómez-Lus Centelles ML: Antimicrobial prophylaxis in oral surgery and dental procedures. *Med Oral Cir Bucal* 2006; 12: E45–E52
- Margiotta V, Pizzo I, Pizzo G, Barboro A: Cyclosporin- and nifedipine-induced gingival overgrowth in renal transplant patients: correlations with periodontal and pharmacological parameters, and HLA-antigens. *J Oral Pathol Med* 1996; 25: 128–134
- Melkos AB, Massenkeil G, Neuhaus R, Hummel M, Arnold R, Reichart PA: Organtransplantation-assessment of dental procedures. *Oral Biosci Med* 2005; 2: 259–264
- Meyer U, Weingart D, Deng MC, Scheld HH, Joos U: Heart transplant assessment of dental procedures. *Clin Oral Invest* 1999; 3: 79–83
- Meyle J, Jepsen S: Der Parodontale Screening Index (PSI). *Parodontologie* 2000; 11: 17–21
- Micheelis W, Schiffner U: Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS VI). Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ, Materialienreihe Band 31), Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 2006
- Miranda J, Brunet L, Roset P, Berini L, Farré M, Mendieta C: Prevalence and risk of gingival overgrowth in patients treated with diltiazem or verapamil. *J Clin Periodontol* 2005; 32: 294–298
- Nusime A, v.d. Heide C, Hornecker E, Mausberg RF, Ziebolz D: Organtransplantierte und Endoprothesenträger in der zahnärztlichen Praxis. Zur zahnärztlichen Betreuung vor bzw. nach Organtransplantation oder Endoprotheseninsertion – eine Befragung von spezifischen Fachzentren. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2011; 121: 561–566
- Page RC, Eke PI: Case definitions for use in population-based surveillance of periodontitis. *J Periodontol* 2007; 78: 1387–1399
- Rustemeyer J, Bremerich A: Necessity of surgical dental foci treatment prior to organ transplantation and heart valve replacement. *Clin Oral Investig* 2007; 11: 171–174
- Segelnick SL, Weinberg MA: The periodontist's role in obtaining clearance prior to patients undergoing a kidney transplantation. *J Periodontol* 2009; 80: 874–877
- Seymour RA, Thomason JM, Ellis JS: The pathogenesis of drug-induced gingival overgrowth. *J Clin Periodontol* 1996; 23: 165–175
- Somacarrera ML, Lucas M, Scully C, Barrios C: Effectiveness of periodontal treatments on cyclosporine-induced gingival overgrowth in transplant patients. *Br Dent J* 1997; 183: 89–94
- Velich N, Rempfort A, Szabo G: Dental screening of patients after organ transplantation. *Orv Hetil* 2002; 143: 505–508
- Walker RG, Cottrell S, Sharp K et al.: Conversion of cyclosporine to tacrolimus in stable renal allograft recipients: quantification of effects on the severity of gingival enlargement and hirsutism and patient-reported outcomes. *Nephrology* 2007; 12: 607–614
- Walterspacher S, Fuhrmann C, Germann M, Ratka-Krüger P, Windisch W: Dental care before lung transplantation: are we being too rigorous? *Clin Respir J* 2012; 7: 220–225
- World Health Organisation: Oral health survey, basic methods, 4th edition, Genf 1997
- Ziebolz D, Hrascky V, Goralczyk A, Obed A, Hornecker E, Mausberg RF: Dental care and oral health in solid organ transplant recipients: a single center cross-sectional study and survey of German transplant centers. *Transpl Int* 2011; 24: 1179–1188

Jochen Jackowski<sup>1</sup>, Vinzenz Oji<sup>2</sup>, Marisa Dietz<sup>1</sup>, Korbinian Benz<sup>1</sup>

# Chronisch rezidivierende Aphthen vom Major-Typ oder M. Behçet? Ein Fallbericht mit Literaturübersicht



Dr. Korbinian Benz

*Recurrent aphthous ulcers from Major type or Behçet's disease?  
A case report with review of the literature*

## Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten? Why should you read this article?

Dieser Artikel informiert über eine in der täglichen Praxis häufig auftretende Entität, der aufgrund einer möglichen systemischen Beteiligung bzw. Ursache besondere Beachtung geschenkt werden muss.

*This article provides information about a frequently entity occurring in daily practice, to which special attention must be paid due to possible systemic involvement or cause.*

**Zusammenfassung:** Da aphthöse Läsionen multifaktorieller Genese sind, steht der Ausschluss systemischer Erkrankungen und der Malnutrition im Vordergrund, ebenso die Abklärung „unechter“ Aphthen durch Gewebetraumatisierung und die Einleitung einer kausal ausgerichteten Therapie. Die Therapie chronisch rezidivierender idiopathischer Aphthen ist symptomatisch und zunächst topisch ausgerichtet (chlorhexidinhaltes Gel, kortikoidhaltige Salbe, Kombination aus beiden). Bei bestehenden, schwerwiegenden Verläufen ist eine systemische Behandlung mit Colchicin, Pentoxifyllin oder Prednisolon oder eine Kombinationstherapie in Erwägung zu ziehen. Andere systemische Therapien mit Immunsuppressiva sind schwersten Aphthosen vorbehalten. Ergänzend kann eine psychologische Betreuung erfolgen. Unter Berücksichtigung der S2k-Leitlinie „Diagnostik und Management von Vorläuferläsionen des oralen Plattenepithelkarzinoms in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde“ (AWMF-Register Nr. 007/092) hat bei persistierenden Aphthen der Ausschluss einer Vorläuferläsion durch chirurgische Biopsie oberste Priorität. (Dtsch Zahnärztl Z 2016; 71: 124–128)

**Schlüsselwörter:** Aphthen; aphthöse Läsionen; Morbus Behçet; orale Ulzerationen; genitale Ulzerationen; Therapie

**Summary:** Since aphthous lesions result in multifactorial origin, the exclusion of systemic diseases and malnutrition plays an important role, as well as the investigation of „false“ aphthous ulcers by tissue trauma and the initiation of a causally oriented therapy. The treatment of chronic idiopathic recurrent aphthous ulcers is merely symptomatic and first topically applied (gel containing chlorhexidine, cortisone-containing ointment or a combination of both). For existing, severe courses systemic treatment with colchicine, pentoxifylline or prednisolone or a combination therapy should be considered. Other systemic therapies with immunosuppressive drugs are reserved for severe aphthous lesions. In addition psychological support could be provided. Taking account of the S2K guideline „Diagnosis and management of precursor lesions of oral squamous cell carcinoma in the Oral and Maxillofacial Surgery“ (AWMF Register no. 007/092) the exclusion of a precursor lesion by surgical biopsy in patients with persistent aphthous ulcers has top priority.

**Keywords:** aphthous ulcers; oral ulcers; genital ulcers; therapy

<sup>1</sup> Abteilung für Zahnärztliche Chirurgie und Poliklinische Ambulanz, Fakultät für Gesundheit, Universität Witten/Herdecke, Witten

<sup>2</sup> Klinik für Hautkrankheiten, Universitätsklinikum Münster, Münster

**Peer-reviewed article:** eingereicht: 12.02.2015, revidierte Fassung akzeptiert: 20.05.2015

**DOI** 10.3238/dzz.2016.0124-0128



**Abbildung 1** 22-jährige Patientin; Aphthe vom Major-Typ in der Abheilung

**Figure 1** 22-year-old patient; major aphthous ulcer in the healing phase



**Abbildung 2** 22-jährige Patientin; Aphthe vom Major-Typ

**Figure 2** 22-year-old patient; major aphthous ulcer



**Abbildung 3** 22-jährige Patientin; Aphthe vom Major-Typ

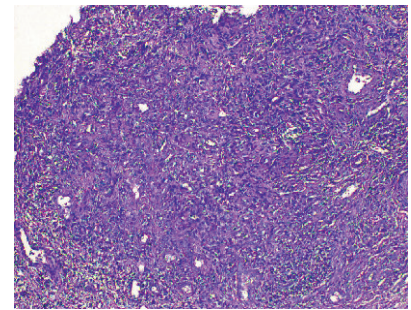
**Figure 3** 22-year-old patient; major aphthous ulcer

## Einleitung

Aphthen entstehen spontan aus erythematösen Makulae nach bakterieller Infiltration und Ödemisation und erscheinen fortan als scharf begrenzte, dolente, fibrinös belegte und von einem roten Hof umgebene flache Gewebsdefekte der Mundschleimhaut. Charakteristisch ist die Aussparung der keratinisierten Gingiva und die Lokalisation lingual, sublingual, vestibulär und am Palatum molle. Die Ausheilung erfolgt in der Regel ohne Narbenbildung nach 1–2 Wochen, Rezidive können periodisch auftreten. In der US-Bevölkerung beträgt dabei die Prävalenz der Recurrent aphthous stomatitis bei Erwachsenen 0,85 % und bei Kindern und Jugendlichen 1,5 % [13]. Aphthen treten in der

Minor-Form bzw. dem Typ Mikulicz kleinflächig und in geringer Anzahl auf; großflächige, tief greifende Ulzerationen bezeichnen die Major-Form bzw. den Typ Sutton. Dieser geht mit starker Dolenz und Foetor ex ore einher. Beim Typus herpetiformis bilden sich multiple, Herpes-ähnlich gruppierte Aphthen. Mit etwa 80–90 % überwiegt das Auftreten der Minor-Form eindeutig vor der Major- (8–10 %) und der herpetiformen Form (5 %) [18]. Während die Ätiologie der „benignen“ Aphthosen ungeklärt ist, kann die Entstehung chronisch rezidivierender Aphthen durch vorliegende Grunderkrankungen, beispielsweise eine Eisenmangelanämie, einen Folsäure- oder Vitamin-B<sub>1</sub>-, B<sub>2</sub>-, B<sub>6</sub>- und B<sub>12</sub>-Mangel, gefördert werden.

Der M. Behçet gehört zu den ANCA-negativen Vaskulitiden mit Befall der



**Abbildung 4** 22-jährige Patientin; Biopsie aus dem Bereich der Major-Aphthe am Mundboden (s. Abb. 2). Differenzialdiagnostische Abklärung einer Vorläuferläsion und Ausschluss einer Malignität (HE-Färbung)

**Figure 4** 22-year-old patient; biopsy from the area of the major aphthous ulcer on the base of the mouth (s. fig. 2). Differential diagnostic investigation of precursor lesion and exclusion of malignancy (HE staining)

Obligat:
Rezidivierende orale Aphthen (≥ 3 mal/Jahr)
+
2 der folgenden Kriterien:
– Rezidivierende Genitalulzera
– Iritis, Uveitis, retinale Vaskulitis
– Hautveränderungen (Erythema nodosum, Follikulitiden, sterile Papulopusteln)
– Positiver Pathergietest nach Nadelstich oder i.v. Injektion von physiologischer NaCl-Lösung
– (Latenz: 24–48 h)

**Tabelle 1** Diagnostische Kriterien der „International Study Group for Behçet's Disease“ (1990) [14]

**Table 1** Diagnostic criteria for „International Study Group for Behçet's Disease“ (1990) [14]

Rezidivierende orale Aphthen	2
Hautmanifestationen (Papulopusteln, Erythema nodosum, Thrombophlebitis)	1
Gefäßbeteiligung (arterielle oder venöse Thromben, Aneurysmen)	1
Rezidivierende genitale Ulzerationen	2
Augenbeteiligung (Hypopyon-Iritis, Uveitis)	2
ZNS-Beteiligung	1
Positiver Pathergie-Test	1
MAB: 4 oder mehr Punkte	
MAB: Morbus Adamantiades-Behçet	

**Tabelle 2** „New international criteria of Behçet's disease“ (2010) [3, 30]

**Table 2** „New international criteria of Behçet's disease“ (2010) [3, 30]

kleinen Gefäße [20]. Er wird dem rheumatoiden Formenkreis zugeordnet und ist unklarer Ätiologie [28]. Mit einer Prävalenz von 0,4 pro 100.000 Einwohner deutscher Abstammung und insgesamt 0,9 pro 100.000 Einwohner gehört der M. Behçet in der Bundesrepublik Deutschland zu den sehr seltenen Erkrankungen [3]. In Nordamerika und Westeuropa soll sich in 10 % aller Fälle hinter häufigen und schweren Aphthenschüben ein M. Behçet verstecken [9]. Typisch sind rezidivierende orale Aphthen und mindestens 2 weitere Kriterien: Genitalulzera, die Augenbeteiligung (Iritis, Uveitis oder retinale Vasculitis), Hautveränderungen (Erythema nodosum, Follikulitis, sterile Pusteln, aphthöse Ulzerationen der Haut) und ein positiver Pathergie-Test. Pathogenetisch werden autoimmunologische Faktoren, Infekte als Trigger und verschiedene Umweltfaktoren für die Krankheitsentwicklung diskutiert [11]. Von Bedeutung ist das HLA-Muster. Der mukokutane Typ des M. Behçet ist signifikant mit HLA-B12, der arthritische Typ mit HLA-B27 und der okuläre Typ mit HLA-B5 und HLA-DR7 assoziiert [15]. Patienten aus dem Mittelmeerraum weisen häufig das HLA-Muster HLA-B51 auf, das in diesen Bevölkerungen jedoch generell eine hohe Frequenz hat und sich hier auch häufig bei habituellen Aphthen findet [23]. Die Diagnostik schließt neben einer ausführ-

lichen Anamnese, einer genauen körperlichen, insbesondere dermatologischen und ophthalmologischen Untersuchung auch Infektionsserologien, die Rheumaserologie und eine immunogenetische Untersuchung (HLA-Typisierung) ein.

### Fallbericht

Eine 22-jährige Patientin berichtete über eine seit über 3 Jahren kontinuierlich auftretende orale Aphthosis und stellte sich bei deutlich reduziertem Allgemeinzustand mit 5 tief ulzerierenden Aphthen vom Major-Typ im Bereich der labialen Schleimhaut, im Lippenwinkelbereich (> 30 mm) und an der Zungenschleimhaut vor (Abb. 1–3). Bei der oralmedizinischen Untersuchung gab sie an, dass sich temporär Schleimhautveränderungen im Genitalbereich und Hautalterationen an den Füßen zeigen. Im Rahmen zuvor durchgeführter Untersuchungen in einer Klinik für Rheumatologie wurde die Hauptdiagnose Morbus Behçet mit oralen Aphthen, Arthralgien, Hautveränderungen und Sicca-Syndrom gestellt. Zusätzlich wurde auf die bekannte chronische Gastritis und multiple Allergien (Sulfonamide, Penizillin, Dipidolor, Kontrastmittel) hingewiesen. Eine Therapie mit Chloroquin (Resochin) und Colchicum disp. führte zu keiner Beschwerdefreiheit. Bei

anamnestisch negativem Pathergie-Phänomen und altersentsprechendem unauffälligen Augenbefund wurde eine HLA-Typisierung durchgeführt. Der HLA-B Locus wies das HLA-Muster B08/B51 auf. Dieses Muster wird gehäuft bei ausgeprägten habituellen Aphthen gefunden, stellt derzeit jedoch kein „Hochrisikomuster“ für eine schwere M. Behçet Form dar. Kleines Blutbild, Differentialblutbild und L-Serologie waren unauffällig, es zeigte sich allerdings eine Vitamin B<sub>12</sub>-Erschöpfung (245 pg/ml) bei niedrigem Ferritin (17 µg/l [10–291]). Eine durchgeführte radiologische Untersuchung aufgrund einer mit Schluckbeschwerden einhergehenden Zungengrundhyperplasie wurde als Halslymphadenopathie diagnostiziert. Eine Biopsie aus dem Randbereich einer Major-Aphthe im anterioren Mundbodenbereich konnte keinen sicheren Hinweis auf die Ätiologie einer Major-Aphthe geben, eine Vasculitis bzw. ein Granulom konnten ausgeschlossen werden (Abb. 4). Mikroorganismen waren nicht nachweisbar. Die labormedizinische Diagnostik wies einen unauffälligen G6P-Dehydrogenase-Wert auf. Da alle bisherigen Therapieversuche keinen Effekt erzielten, wurde eine progressive Therapie mit Dapson, einem Immunsuppressivum mit antibiotischem Effekt [22], unter Initialgabe von 25 mg über 10 Tage und kontinuierlicher Steigerung auf 50–100 mg in Kombination mit 1 g/d Vitamin C eingeleitet. Eine Bewertung des Therapieeffektes ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht möglich.

### Falldiskussion

Der vorliegende Fall beschreibt das Krankheitsbild rezidivierender Aphthen vom Typus major (Sutton-Typ) bei einer jungen Patientin, bei der in besonderem Maße darauf zu achten ist, ob sich die Symptomatik im Laufe der Zeit nicht zu einem Morbus Behçet weiterentwickelt. Unter Berücksichtigung der Literatur ist dies bei einem Teil der Patienten der Fall [2]. Die Lokalisation einer Major-Aphthe im Mundwinkel bis zur Grenze der labialen Dermis bei dieser Patientin ist untypisch und bisher nicht beschrieben worden. Es wird deutlich, wie komplex die Anforderung nach einer gesicherten Diagnosestellung bei rezidivierenden




Klassifikation	Genese	Kausale Therapie	Topische symptomatische Therapie	Systemische Therapie	Chirurgische Therapie
Immunologische Kompromittierung (Tumor, HIV)	Störung der Schleimhautbarriere	Therapie von viralen und mykotischen Überlagerungen	Analgesie, Restitutio, Unterbindung neuer Aphthen: - Adstringentien (Tinct. Myrrhae bzw. Ratanhiae), - topische Antibiotika (Tetracyclin, Minozyklin), - Antiseptika (Chlorhexidin, Triclosan), - antiinflammatorische Substanzen (topische Kortikosteroide), - Oberflächenlokalanästhetika [5, 21] - Irsoglandin Maleat (experimentell: zytoprotektiv) [16, 19, 25, 26] - Aloe vera Gel [8, 10] - Lasertherapie [1] - Psychotherapie [6]	Nur bei schwersten Aphthosen: z.B. Colchicin, Dapson, Glukokortikoid (Risiko-Nutzen-Abwägung bei Tumoren oder HIV), [12, 22] bei Mb. Behçet: Azathioprin [29], Ciclosporin A [24], Interferon-α [17]	Persistenz jedweder Läsion > 2 Wochen: Inzisionsbiopsie/ Exzisionsbiopsie [7]
M. Behçet, MAGIC Syndrom, PFAPA Syndrom, Reaktive Arthritis	autoimmun				
Hämatologische Erkrankungen (Neutropenie, Anämie)	multifaktoriell				
Habituelle Aphthen/ Rezidivierende benigne Aphthosis (RBA)	idiopathisch				
Erkrankungen des GIT (Colitis ulcerosa, Morbus Crohn, Zöliakie)	Störung der Schleimhautbarriere				
Malnutrition	Eisen-, Folsäure-, Vitamin B <sub>12</sub> , B <sub>6</sub> , B <sub>12</sub> -Mangel				
Gewebetraumatisierung - traumatische ulzeröse Läsion - chronisch-traumatische ulzeröse Läsion (morsicatio buccorum) - toxisch-irritative ulzeröse Läsion - Medikamenten-assoziierte ulzeröse Läsion	chemische, physikalische, biologische, psychosoziale Noxen	Noxe ausschalten			

**Tabelle 3** Therapiestrategien bei aphthösen Läsionen

**Table 3** Therapy strategies for aphthous lesions

(Abb. 1-4, Tab. 1-3: J. Jackowski)

oralen Aphthen vom Major-Typ trotz interdisziplinärer Kooperation der verschiedenen Fachdisziplinen ist. Aphthen oder aphthoide Veränderungen können als orale Manifestationen bei verschiedenen Erkrankungen in Erscheinung treten (z.B. bei Mangelzuständen [Eisen, Folsäure, Vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>]), bei gastrointestinalen Erkrankungen (Colitis ulcerosa, Morbus Crohn, Zöliakie), bei endokrinologischer Konstellation (prämenstrual), bei hämatologischen (Zyklische Neutropenie, Anämie) und immunologischen (HIV) Erkrankungen und Syndromen

(M. Behçet, MAGIC Syndrom, PFAPA Syndrom, Reaktive Arthritis) [4]. Die Differenzierung zwischen einem M. Behçet und chronisch rezidivierenden Aphthen stellt durch verschiedenartige Diagnosekriterien ein Problem dar [27]. In Deutschland wiesen die Kriterien der International Study Group for Behçet's Disease (Tab. 1) [14] nur eine Sensitivität von 72,5 % auf, während sich die „New International Criteria of Behçet's Disease“ (Tab. 2) bei 88,6 % der Patienten bewahrheitet haben [3, 30]. Mögliche Therapiestrategien sind in Tabelle 3 aufgeführt. 

**Interessenkonflikt:** Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

**Korrespondenzadresse**

Prof. Dr. Jochen Jackowski  
 Dr. Korbinian Benz  
 Abteilung für Zahnärztliche Chirurgie und Poliklinische Ambulanz  
 Fakultät für Gesundheit  
 Universität Witten/Herdecke  
 Alfred-Herrhausen-Str. 45, 58448 Witten  
 jochen.jackowski@uni-wh.de  
 Korbinian.Benz@uni-wh.de

## Literatur

1. Aggarwal H et al.: Efficacy of low-level laser therapy in treatment of recurrent aphthous ulcers – a sham controlled, split mouth follow up study. *J Clin Diagn Res* 2014; 8: 218–221
2. Altenburg A et al.: Morbus Adamantiades- Behçet: Epidemiologie, pathogenetische Konzepte und therapeutische Möglichkeiten. *Akt Dermatol* 2006; 32: 360–364
3. Altenburg A et al.: [Epidemiology and clinical aspects of Adamantiades- Behçet disease in Gemany. Current data]. *Ophthalmologie* 2012; 109: 531–541
4. Altenburg A et al.: Klinik und Therapie chronisch rezidivierender Aphthen. *Der Hautarzt* 2012; 63: 693–703
5. Altenburg A et al.: Behandlung chronisch-rezidivierender Aphthen. *Dtsch Arzteblatt Int* 2014; 111: 665–673
6. Andrews VH, Hall HR: The effects of relaxation/imagery training on recurrent aphthous stomatitis: a preliminary study. *Psychosom Med* 1990; 52: 526–535
7. AWMF-Register Nr. 007/092, S2k-Leitlinie: Diagnostik und Management von Vorläuferläsionen des oralen Plattenepithelkarzinoms in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Stand: 01.03.2010, gültig bis 31.12.2015
8. Babae N et al.: Evaluation of the therapeutic effects of Aloe vera gel on minor recurrent aphthous stomatitis. *Dent Res J (Isfahan)* 2012; 9: 381–385
9. Baccaglioni L et al.: Urban legends: recurrent aphthous stomatitis. *Oral Dis* 2011; 17: 755–770
10. Bhalang K, Thunyakitpisal P, Rungsirisatean N: Acemannan, a polysaccharide extracted from Aloe vera, is effective in the treatment of oral aphthous ulceration. *J Altern Complement Med* 2013; 19: 429–434
11. Bork K, Hoede N: *Mundschleimhaut und Lippenkrankungen*. Vol. 3, Schattauer, Stuttgart 2008, 49–58
12. Brocklehurst P et al.: Systemic interventions for recurrent aphthous stomatitis (mouth ulcers). *Cochrane Database Syst Rev* 2012; 9: CD005411
13. Chattopadhyay A, Chatterjee S: Risk indicators for recurrent aphthous ulcers among adults in the US. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007; 35: 152–159
14. Criteria for diagnosis of Behçet's disease. International Study Group for Behçet's Disease. *Lancet* 1990; 335: 1078–1080
15. Direskeneli H: Behçet's disease: infectious aetiology, new autoantigens, and HLA-B51. *Ann Rheum Dis* 2001; 60: 996–1002
16. Fujita T et al.: Irsogladine maleate regulates epithelial barrier function in tumor necrosis factor- $\alpha$ -stimulated human gingival epithelial cells. *J Periodontal Res* 2012; 47: 55–61
17. Hamuryudan V et al.: Systemic interferon alpha 2b treatment in Behçet's syndrome. *J Rheumatol* 1994; 21: 1098–1100
18. Hornstein OP: [Aphthae and aphthous lesions of the mouth mucosa]. *HNO* 1998; 46: 102–111
19. Inui M et al.: Irsogladine maleate in the management of recurrent aphthous stomatitis: a pilot study. *Spec Care Dentist* 2010; 30: 33–34
20. Kontogiannis V, Powell RJ: Behçet's disease. *Postgrad Med J* 2000; 76: 629–637
21. Legal S et al.: Aphthen und Aphthoide Läsionen. *Dtsch Zahnärztl Z* 2013; 68: 264–268
22. Lynde CB, Bruce AJ, Rogers RS: 3rd successful treatment of complex aphthosis with colchicine and dapsone. *Arch Dermatol* 2009; 145: 273–276
23. Maldini C et al.: Relationships of HLA-B51 or B5 genotype with Behçet's disease clinical characteristics: systematic review and meta-analyses of observational studies. *Rheumatology (Oxford)* 2012; 51: 887–900
24. Masuda K et al.: Double-masked trial of cyclosporin versus colchicine and long-term open study of cyclosporin in Behçet's disease. *Lancet* 1989; 1: 1093–1096
25. Murakami K et al.: Comparison of the efficacy of irsogladine maleate and famotidine for the healing of gastric ulcers after *Helicobacter pylori* eradication therapy: a randomized, controlled, prospective study. *Scand J Gastroenterol* 2011; 46: 287–292
26. Nanke Y et al.: Irsogladine is effective for recurrent oral ulcers in patients with Behçet's disease: an open-label, single-centre study. *Drugs R D* 2008; 9: 455–459
27. Scully C, Porter S: Oral mucosal disease: recurrent aphthous stomatitis. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2008; 46: 198–206
28. Verity DH et al.: Behçet's disease: from Hippocrates to the third millennium. *Br J Ophthalmol* 2003; 87: 1175–1183
29. Yazici H et al.: A controlled trial of azathioprine in Behçet's syndrome. *N Engl J Med* 1990; 322: 281–285
30. Zouboulis CC: Adamantiades- Behçet disease. In: Fitzpatrick's dermatology in general medicine. Goldsmith LA, Katz SI, Gilchrist BA, Paller AS, Leffell DJ (eds), 7<sup>th</sup> ed., McGraw Hill, New York Chicago 2012, 2033–2042

Susanne Gerhardt-Szép<sup>1</sup>, Silvia Brandt<sup>2</sup>, Sebastian H. Hofer<sup>3</sup>, Lars Kandsperger<sup>2</sup>, Constantin Landes<sup>3</sup>, Tobias Locher<sup>4</sup>, Sabine Sacha<sup>5</sup>, Beate Schacher<sup>6</sup>, Britta Schwalm<sup>7</sup>, Jan Tent<sup>5</sup>, Alexander Uhse<sup>8</sup>



PD Dr. Susanne Gerhardt-Szép

# Interdisziplinäre Curriculumskartierung der Frankfurter zahnmedizinischen Ausbildung anlehnend an den NKLZ

*Interdisciplinary curriculum mapping based on the National Competency-Based Dental Learning Objectives Catalogue (NCDL)*

## Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten? / Why should you read this article?

Lehrende und Lernende bewerteten das Frankfurter zahnmedizinische Curriculum in Bezug auf den Nationalen Kompetenzbasierten Lernzielkatalog Zahnmedizin (NKLZ).

*Teachers and students evaluated the Frankfurt curriculum in dentistry with regard to the German National Competency-Based Dental Learning Objectives Catalogue (NCDL).*

**Einleitung:** Ziel der Studie war es, die Frankfurter zahnmedizinische Ausbildung unter Berücksichtigung der vom Nationalen Kompetenzbasierten Lernzielkatalog Zahnmedizin (NKLZ) abgeleiteten Lernziele interdisziplinär zu validieren.

**Material und Methode:** 1.408 Lernziele wurden einem interdisziplinären Team, das aus Mitgliedern aller zahnmedizinischer Polikliniken (Lehrende) und der studentischen Fachgruppe (Lernende) bestand, vorgelegt. Die Validierung erfolgte auf Basis definierter Parameter.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse zeigen, dass die Frankfurter zahnmedizinische Ausbildung aus Sicht der Lehrenden 71,5 % aller NKLZ-Lernziele abdeckt. Die Lernenden konnten in 875 Lernzielen (62,1 %) eine Übereinstimmung feststellen. Bei 53 Lernzielen wurde als Konsequenz vor Ort ein Arbeitsauftrag an einzelne zahnmedizinische Fachdisziplinen, bei 67 Lernzielen an Fachdisziplinen außer Haus (Innere Medizin, Dermatologie, Neurologie, u.a.) erarbeitet. Zudem

**Introduction:** This study sought to evaluate the Frankfurt curriculum in dentistry and to generate recommendations for updating it with regard to the NCDL.

**Material and Method:** An interdisciplinary (cranio-maxillofacial surgery; oral surgery; operative dentistry; orthodontics; periodontology; prosthodontics) team of experienced teaching faculty members and students evaluated the current curriculum. All team members reviewed the complete catalogue of 1.408 educational objectives, in terms of whether they are represented in their own fields (e.g., for teachers) or courses (e.g., for students) and regardless of whether they are important to the dental profession in general.

**Results:** The results reveal that the Frankfurt Dental Education covers 1.008 of all NCDL learning objectives from the teachers' perspective. Learners succeeded in 875 learning objectives that were in accordance with NCDL. The map-

<sup>1</sup> Carolinum Zahnärztliches Universitäts-Institut gGmbH, Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, Goethe-Universität Frankfurt am Main

<sup>2</sup> Carolinum Zahnärztliches Universitäts-Institut gGmbH, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Goethe-Universität Frankfurt am Main

<sup>3</sup> Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Goethe-Universität Frankfurt am Main

<sup>4</sup> Carolinum Zahnärztliches Universitäts-Institut gGmbH, Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Implantologie, Goethe-Universität Frankfurt am Main

<sup>5</sup> Carolinum Zahnärztliches Universitäts-Institut gGmbH, Vertreter Fachgruppe Zahnmedizin, Goethe-Universität Frankfurt am Main

<sup>6</sup> Carolinum Zahnärztliches Universitäts-Institut gGmbH, Poliklinik für Parodontologie, Goethe-Universität Frankfurt am Main

<sup>7</sup> Expertin für neue Lerntechnologien (ENLT), Langen

<sup>8</sup> Carolinum Zahnärztliches Universitäts-Institut gGmbH, Poliklinik für Kieferorthopädie, Goethe-Universität Frankfurt am Main

**Peer-reviewed article:** eingereicht: 20.04.2015, revidierte Fassung akzeptiert: 01.06.2015

**DOI** 10.3238/dzz.2016.0129-0135

sind insgesamt 11 verschiedene Arbeitsaufträge für interdisziplinäre Veranstaltungen abgeleitet worden. Aus den erarbeiteten Inhalten entstand für jede zahnärztliche Poliklinik ein eigener kompetenzorientierter Lernzielkatalog.

**Schlussfolgerung:** Der Abgleich der Frankfurter zahnmedizinischen Ausbildung mit den NKLZ-Vorgaben eröffnet Möglichkeiten für die Weiterentwicklung des fakultätsinternen Curriculums und damit auch des NKLZ. (Dtsch Zahnärztl Z 2016; 71: 129–135)

*Schlüsselwörter:* Curriculum; Kompetenz; Lernziel; Curriculum-Kartierung; interdisziplinär; Studierende

ping resulted in recommendations to several dental and medical departments to integrate specific learning objectives into the curriculum. Furthermore, 11 recommendations for interdisciplinary courses (e.g., extraction versus tooth preservation) were given. All disciplines received an individualized competency-based catalogue of learning objectives.

**Conclusion:** Curriculum mapping of the Frankfurt Dental Education with the NCDL served as an ideal communication tool for faculty members, and it promotes the development of the local curriculum and, thus, of the NCDL as well.

*Keywords:* curriculum; competency; learning objective; curriculum mapping; interdisciplinary; students

## Einführung

Ein effektives Curriculum zeichnet sich dadurch aus, dass Lehrende und Lernende sich über die zu vermittelnden Inhalte austauschen und gemeinsam über die Ziele der Ausbildung reflektieren [12].

Eine gute Basis hierfür bietet die Kartierung des Curriculums (Curriculum mapping, CM). Sie ist die Grundlage für ein effektives, kompetenzorientiertes Lehren, Lernen und Prüfen. CM beinhaltet unter anderem die feingranulare Abbildung von Ausbildungsinhalten und -zielen sowie ihrer Zusammenhänge und thematischen Zuordnungen untereinander [2, 12]. Sie ist außerdem geeignet, Aspekte wie Gliederung und Vollständigkeit, Relevanz, Komplexität, Stimmigkeit und Organisation des Curriculums darstellbar und nachvollziehbar zu machen und wird von der Association for Medical Education in Europe (AMEE) empfohlen [2, 12]. Im AMEE-Guide 21 wird in diesem Zusammenhang auf 8 Parameter hingewiesen (fakultäre Unterstützung; ausreichende Zeit für die Erstellung der Kartierung; akademische Leitung des Teams; interdisziplinäre Aufstellung der Teammitglieder; Sinnhaftigkeit des Inhaltes; flexible Anwendbarkeit; Aufgreifen der aktuellen Situation des Curriculums; interaktive Veränderbarkeit), die gesichert sein müssen, um eine effektive Kartierung vornehmen zu können. Vor dem Hintergrund der interdisziplinären, kompetenzorientierten Ausrichtung moderner Curricula kann das CM als eine Art Bindeglied zwischen den einzelnen Aspekten des Lernangebotes angesehen werden [3, 8, 10, 12]. Zudem ermöglicht es die optimale Finanzierung

eines Curriculums, denn die daraus abgeleiteten priorisierten Lerninhalte geben eine eindeutige Richtung für die zukünftige Ausbildung an. Dadurch erweist es sich zusätzlich als ein Instrument im Rahmen des Qualitätsmanagements.

Die inhaltliche Ausgestaltung der zahnmedizinischen Lehre in Deutschland basiert momentan auf der – veralteten – Approbationsordnung für Zahnärzte (ZÄAppO) aus dem Jahr 1955 [1, 5, 14]. In der 2009 erschienenen Publikation eines Anforderungsprofils „Profile and Competences for the graduating European Dentist – Update 2009“ (PCD) der Association for Dental Education in Europe (ADEE), dessen Inhalt von den meisten europäischen zahnmedizinischen Fakultäten als Grundlage für die Entwicklung der eigenen Lernzielkataloge angenommen worden ist, sind die erforderlichen Kompetenzen für die Ausübung der Zahnheilkunde in der EU dargestellt [4]. Der Wissenschaftsrat empfiehlt, das von der ADEE entwickelte europäische Anforderungsprofil für Zahnärzte (PCD) als Mindestanforderung für die nationale Lehre umzusetzen [23].

Genau vor diesem Hintergrund arbeiten in Deutschland VertreterInnen des Medizinischen Fakultätentages (MFT), der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung (GMA), der Vereinigung der Hochschullehrer für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (VHZMK), der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) und des Arbeitskreises für die Weiterentwicklung der Lehre in der Zahnmedizin (AKWLZ) unter dem Dach der Akademie für Ausbildung in der Hochschulmedizin

(AHM) des MFT seit einiger Zeit gemeinsam an der Entwicklung eines Nationalen Kompetenzbasierten Lernzielkatalogs Zahnmedizin (NKLZ), der zum aktuellen Stand dieses Manuskriptes eine Zusammenstellung von 1.408 Lernzielen umfasst, die sich grundsätzlich an den Can MEDS (Canadian Medical Education Directions for Specialists)-Rollen orientieren [9, 11, 17, 18].

Die vorliegende Validierungsstudie untersucht diesen Stand des NKLZ als nationale Referenz auf seine Eignung, ein standortspezifisches Curriculum zu kartieren. Der Abgleich soll folgende Fragen beantworten:

1. Ist der NKLZ-Katalog als Referenz geeignet, ein bestehendes standortspezifisches Curriculum abzubilden?
2. Ist der NKLZ-Katalog im Sinne des standortspezifischen Curriculums vollständig?
3. Ist die Validierung seitens der BewerterInnengruppen (Gruppe der Lehrenden versus Gruppe der Lernenden vor Ort) identisch?
4. Ergeben sich durch den Abgleich mit der NKLZ-Vorlage Konsequenzen für die Ausrichtung der Lehre vor Ort?

## Material und Methode

### Vorbereitende Maßnahmen

Zur Vorbereitung der BewerterInnengruppe und damit zur Erweiterung deren Expertise fanden mehrere Train-the-Teacher-Veranstaltungen, durchgeführt von internen und externen Experten, statt. Zwei Personen aus der Gruppe waren aktive Teilnehmer (Arbeitsgruppenleiter) im Entwicklungs-

Bezeichnung Arbeitspaket	Arbeitspaket Nummer	Lernziele jeweils nach NKLZ-Vorgabe	wird in meinem Bereich gelehrt, so wie es in meinem Bereich erforderlich ist (alle Lehrenden)	wird in meinem Bereich nicht ausreichend gelehrt, wie es in meinem Bereich erforderlich wäre (alle Lehrenden)	ist in der Lehre meines Bereichs nicht abgedeckt (alle Lehrenden)	ist generell für den Absolventen wichtig (alle Lehrenden)	wird für die Studierenden gelehrt (alle Lernenden)	wird für die Studierenden nicht ausreichend gelehrt (alle Lernenden)	ist für meine Ausbildung nicht erforderlich (alle Lernenden)	ist für den Absolventen wichtig (alle Lernenden)
Medical Expert	5	25	22	0	2	23	22	3	0	0
Scholar	6	41	26	0	18	30	36	3	2	0
Kommunikator	7	23	19	0	1	22	18	4	1	0
Kollaborator	8	19	18	1	1	18	15	3	1	0
Gesundheitsberater	9	20	16	0	5	20	17	0	3	0
Manager	10	24	10	0	13	17	2	22	0	24
Professionell Handelnder	11	38	21	0	18	34	7	31	0	38
Normale Funktion/Struktur	12	143	99	0	74	142	134	8	1	141
Pathomechanismen	13	41	10	0	30	40	25	14	2	30
Klinische Informationsgewinnung inkl. Rö	14	29	25	0	2	29	14	15	0	17
Behandlungsplanung	15	23	21	0	0	23	8	15	0	12
Zahnhartsubstanzdefekte	16a	76	47	0	4	76	35	41	0	76
Parodontale Erkrankungen	16b	40	39	0	9	40	35	5	0	40
Pulpale und periradikuläre Erkrankungen	16c	28	27	0	7	28	26	2	0	28
Zahnverlust, Zahntfernung, fehlender Zahn	16d	80	80	0	3	86	64	15	1	80
Funktionsstörungen	16e	41	39	0	2	41	34	7	0	41
Haut- und Mundschleimhauterkrankungen	16f	36	31	0	9	36	35	1	0	36
Erkrankungen Kopf-Halsbereich	16g	104	81	0	30	104	52	43	9	89
Zahn-Mund-Kiefer und Gesichtsfehlbildungen	16h	31	31	0	2	31	29	2	0	31
Erkrankungen mit zahnmedizinischem Bezug	16i	145	50	0	119	145	82	51	12	112
Prävention und Management von Notfällen	17	55	51	0	2	55	29	26	0	55
Ethik und Recht, Geschichte und Berufskunde	18	61	19	0	37	59	12	40	9	51
Prävention und Gesundheitsförderung	19	54	48	2	8	53	29	24	1	53
Anlässe für zahnärztliche Konsultationen	20	71	69	0	3	71	16	54	1	70
Orale Medizin und systemische Aspekte	21	32	29	0	3	32	24	8	0	32
Medizinisch-wissenschaftliche Fertigkeiten	22	37	6	0	31	7	3	12	22	15
Biomaterialien und Klinische Werkstoffkunde	23	51	51	0	12	51	44	6	1	50
Schmerzen	24	40	23	0	15	40	28	12	0	39
<b>Gesamt</b>		<b>1.408</b>	<b>1.008</b>	<b>3</b>	<b>460</b>	<b>1.353</b>	<b>875</b>	<b>467</b>	<b>66</b>	<b>1.160</b>

**Tabelle 1** Validierte NKLZ-Arbeitspakete mit den definierten Parametern aus Sicht der Lehrenden und Lernenden**Table 1** Validated NKLZ work packages with the parameters defined from the perspective of teachers and learners

prozess des NKLZ. Eine Person agierte zudem als Multiplikatorin mit MME (Master of Medical Education)-Abschluss. Externe Referenten aus den Universitäten in Hamburg (Thema: Curricula-Planung, SWOT-Analyse) und Zürich (Thema: Erfahrungen aus der Einführung und Anwendung des Schweizerischen Lernzielkataloges) bereiteten die Gruppe in jeweils ganztägigen Veranstaltungen speziell auf die bevorstehende interdisziplinäre Validierung vor.

#### Abgleich der NKLZ-Vorlage mit der Vor-Ort-Situation

Die NKLZ-Vorlage vom November 2013 beschreibt in 28 Arbeitspaketen insgesamt 1.408 Lernziele (Tab. 1). Um diese Lernziele vergleichen zu können, hat die BewerterInnengruppe eine Klassifikation definiert, die die Existenz der Lernziele vor Ort nach Einschätzung der Lehrenden und Lernenden aufgreift. Die Feinabstimmung bis zur finalen Vorlage bestand aus mehreren Stufen. Die Erstversion beinhaltete 3 Parameter („Lernziel vorhanden“; „Lernziel nicht vorhanden, aber wichtig“ und „Lernziel unwichtig“), die Zweitversion 6 Unterscheidungskriterien („Kernthema“; „Nebenthema“; „Wird nicht ausreichend in meinem Bereich gelehrt“; „Ist generell wichtig für den Absolventen“; „Ist in meinem Bereich nicht relevant“ und „Braucht generell ein Absolvent nicht“). Beide wurden wegen der auftretenden Inkonsistenzen bezüglich der Interpretation verworfen. Im Konsens aller BewerterInnen wurde die finale Version, die aus 2 Varianten – eine für die Lehrenden und eine für die Lernenden – bestand, definiert. Seitens der Be-

werterInnengruppe der Lehrenden lauteten diese:

„Das Lernziel...

- a. ... wird in meinem Bereich gelehrt, so wie es in meinem Bereich erforderlich ist.“
- b. ... wird in meinem Bereich nicht ausreichend gelehrt, so wie es in meinem Bereich erforderlich wäre.“
- c. ... ist in der Lehre meines Bereichs nicht abgedeckt.“
- d. ... ist für den Absolventen wichtig.“

Für die Lernenden wurden die Parameter anlehndend an obige Angaben wie folgt festgelegt: „Das Lernziel...

- a. ... wird für die Studierenden gelehrt.“
- b. ... wird für die Studierenden nicht ausreichend gelehrt.“
- c. ... ist für meine Ausbildung nicht erforderlich.“
- d. ... ist für den Absolventen wichtig.“

Um 1.408 Lernziele nach den oben genannten Parametern a–d abbilden zu können, sind seitens der BewerterInnen mit Lehrenden (n = 1) und Lernenden (n = 1) insgesamt mindestens 11.264 (1.408 × 4 × 2) Klassifikationen nötig.

#### Klassifikation durch die BewerterInnen

In die BewerterInnengruppe der Lehrenden gehörten 6 ZahnärztInnen mit langjähriger Erfahrung (OberärztInnen) der jeweiligen zahnärztlichen Polikliniken (Kieferorthopädie; Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie; Parodontologie; Zahnärztliche Chirurgie und Implantologie; Zahnärztliche Prothetik; Zahnerhaltungskunde) der Goethe-Universität. Drei VertreterInnen der Fachgruppe aus dem 9. Fachsemester bewerteten die Lernziele aus

Sicht der Lernenden. Die Klassifikationen haben die BewerterInnen in einem 1. Schritt unabhängig voneinander vorgenommen. In einem 2. Schritt wurden unklare Klassifikationen durch gemeinsame Diskussion und Konsens in eine endgültige Form überführt und daraus die prozentuale Abdeckung der Lernziele durch die aktuelle Situation vor Ort ermittelt. Insgesamt wurden von den BewerterInnengruppen (n = 6 Lehrende und n = 3 Lernende) 50.688 (1.408 × 4 × 6 + 1.408 × 4 × 3) Klassifikationen erarbeitet. Diese wurden tabellarisch im Excel-Format gesammelt und die Abdeckung der Lernziele mit der Vor-Ort-Situation metrisch erfasst. Die protokollierten Gründe für Dissens in der Klassifikation wurden thematisch gruppiert, um Ansatzpunkte für die weitere Entwicklung zu benennen. Hierzu wurden 7 Kategorien definiert, die die Konsequenzen vor Ort beschreiben (Tab. 2).

#### Studienablauf

Der Antrag der selbstinitiierten Validierungsstudie wurde am 15.01.2012 dem Dekanat zugesandt und im Mai 2012 vom Fachbereich Medizin genehmigt. Die Studie startete am 12.07.2012 mit der Kick-off Veranstaltung. Für die Untersuchung wurden 50.000 Euro Fördermittel vom Fachbereich Medizin der Goethe-Universität eingeworben. Dies erfolgte im Rahmen einer Fördermaßnahme, die für Projekte zur Verbesserung der Lehre eingesetzt wird. Die Studie fand im Zeitraum vom 12.07.2012 bis 16.12.2013 an insgesamt 20 Team-Treffen statt. Für diese Treffen zur Zusammenarbeit vor Ort waren 76 Stunden notwendig. Hierzu kamen

Kategorie	Abkürzung	Beschreibung
A	ToDo-Haus	Arbeitsauftrag für einzelne Fachdisziplinen (Zahnmedizin)
B	ToDo-Nicht-Haus	Arbeitsauftrag für einzelne Fachdisziplinen (Medizin)
C	ID	Arbeitsauftrag für die Gestaltung interdisziplinärer Lehrveranstaltungen
D	kV	kein Verbesserungsbedarf
E	Außer Haus	wird außer Haus (außer Zahnklinik) abgedeckt
F	Raus	Lernziel nicht erforderlich
G	Sonstiges	Änderungen der Lernzielziffer etc.

**Tabelle 2** Kategorien A bis G, die die Konsequenzen der Curriculumskartierung vor Ort beschreiben (ID = interdisziplinäre Lehrveranstaltungen).

**Table 2** Categories A to G, which describe the consequences of curriculum mapping on site (ID = interdisciplinary courses). (Tab. 1 u. 2: S. Gerhardt-Szép)

im Mittel 90 Stunden, die von den jeweiligen BewerberInnen in Vor- und Nachbereitungsaufgaben investiert wurden. Abzüglich der Kosten für die externen Experten blieb für jede BewerberIn im Mittel die Gesamtsumme von 30,98 Euro pro Stunde.

## Ergebnisse

### 1. Abdeckung der Lernziele

Von den ursprünglich vorliegenden  $n = 1.408$  Lernzielen konnten  $n = 1.008$  unter dem Kriterium „wird in meinem Bereich gelehrt, so wie es in meinem Bereich erforderlich ist“ aus Sicht der Lehrenden der Polikliniken identifiziert werden. Die Lernenden konnten in  $n = 875$  Lernzielen eine Übereinstimmung feststellen. Die einzelnen Inhalte waren in einigen Arbeitspaketen von den Lehrenden in vollständiger (z.B. AP 16d und h, AP 23), in einigen in überwiegender (z.B. AP 16g, AP 19, AP 21) und in wenigen in nur geringer (z.B. AP 10, AP 16i, AP 22) Anzahl identifizierbar (Tab. 1).

### 2. Ansatzpunkte für weitere Entwicklungen (Konsequenzen vor Ort)

#### *Kategorie A: Arbeitsauftrag für einzelne Fachdisziplinen (Zahnmedizin)*

Bei  $n = 53$  Lernzielen wurde als Konsequenz vor Ort ein Arbeitsauftrag an einzelne zahnmedizinische Fachdisziplinen abgeleitet. Dabei wurde die Kieferorthopädie mit 14 Nennern am häufigsten eruiert, die Parodontologie mit  $n = 3$  Nennern am seltensten genannt (Zahnerhaltungskunde  $n = 12$ ; Zahnärztliche Chirurgie  $n = 10$ ; Zahnärztliche Prothetik sowie Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie  $n = 7$ ).

#### *Kategorie B: Arbeitsauftrag für einzelne Fachdisziplinen (Medizin)*

Bei  $n = 67$  Lernzielen wurde als Konsequenz vor Ort ein Arbeitsauftrag an einzelne Fachdisziplinen anderer Institutionen vergeben. Dabei wurde die Innere Medizin mit  $n = 23$  Nennungen am häufigsten eruiert, die Hals- Nasen- und Ohrenheilkunde und das Fach Evidenzbasierte Medizin mit jeweils  $n = 1$  Nennung am seltensten genannt (Geschichte der Medizin  $n = 19$ ; Derma-

tologie  $n = 9$ ; Neurologie und Ophthalmologie je  $n = 4$ ; Psychosomatik und Rechtskunde je  $n = 3$ ).

*Kategorie C: Arbeitsauftrag für die Gestaltung interdisziplinärer Lehrveranstaltungen*  
Wurden identische Lernziele von mehr als 5 Polikliniken gleichzeitig identifiziert, erfolgten Arbeitsaufträge zur Bildung sogenannter Interdisziplinärer Lehrveranstaltungen (ID). Es konnten insgesamt  $n = 11$  verschiedene IDs abgeleitet werden. Die zu den jeweiligen IDs gehörenden Lernziele zeigen, dass die meisten ( $n = 13$ ) von ID 1 (Abrechnung und Praxisführung) bzw. ID 6 (Extraktion versus Zahnerhalt) und die wenigsten von ID 4 (Bildgebende Verfahren), ID 8 (Okklusion) bzw. ID 10 (Schmerz) abgedeckt werden (ID 2 Alterszahnheilkunde mit  $n = 7$ ; ID 3 Anamnese und Behandlungsplanung mit  $n = 3$ ; ID 5 CMD mit  $n = 4$ ; ID 7 Misserfolg mit  $n = 4$ ; ID 9 Psychosomatik und ID 11 Trauma mit jeweils  $n = 3$ ).

#### *Kategorie D: Kein Verbesserungsbedarf*

In  $n = 22$  Fällen wurden identische Lernziele von mehr als 5 Polikliniken gleichzeitig identifiziert, ohne dass Arbeitsaufträge zur Bildung interdisziplinärer Lehrveranstaltungen erfolgten, weil aufgrund der Diskussion ein Konsens bestand, dass auf diesem Gebiet kein Verbesserungsbedarf für die Lehre vor Ort besteht.

#### *Kategorie E: Wird außer Haus abgedeckt*

Bei  $n = 57$  Lernzielen, die von keiner Poliklinik des Frankfurter Zentrums der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (ZZMK) gelehrt werden, wurde der Sachverhalt festgestellt, dass diese ausreichend außer Haus abgedeckt werden und dass kein Bedarf besteht, diese in die zahnmedizinische Lehre zu integrieren.

#### *Kategorie F und G: Lernziel nicht erforderlich bzw. Änderung der Lernzielziffer*

Bei  $n = 74$  Lernzielen, die von keiner Poliklinik des ZZMK gelehrt werden, wurde der Sachverhalt festgestellt, dass diese nicht erforderlich sind und dass kein Bedarf besteht, diese in die zahnmedizinische Lehre zu integrieren. In wenigen, einzelnen Fällen wurden die Ziffern bzw. die Textinhalte der Lernziele verändert und Stichpunkte für die Diskussion gesammelt.

### 3. Sonstige Ergebnisse

Aus den erarbeiteten Inhalten entstand für jede Poliklinik ein eigener kompetenzorientierter Lernzielkatalog. Je nach der Zusammenstellung des Kataloges konnte zwischen Variante 1 mit allen Lernzielen, Variante 2 mit Überschriften und Hauptlernzielen und Variante 3 nur mit den Überschriften unterschieden werden. Um die Übersichtlichkeit sowie Lehr- und Lernbarkeit zu optimieren, wurde Variante 2 im Konsens der BewerberInnen favorisiert, die jeweils die Überschriften inklusive der Hauptkompetenzen der einzelnen Lernziele zusammenfasst.

## Diskussion

Publikationen zum Thema der Curriculumskartierung aus dem Bereich Zahnmedizin sind selten. In den meisten Fällen handelt es sich um Forschungsfragen aus der Medizin oder um methodische Deskriptionen, um Lernziele zu verifizieren [2, 6, 7, 13, 15, 16, 19–21].

In einer Umfrage aus dem Jahr 2008 konnte festgestellt werden, dass 55 % der medizinischen Fakultäten in Kanada und dem Vereinigten Königreich Großbritannien und Nordirland zurzeit eine Curriculumskartierung durchführen [22]. Die hierzu erforderlichen Hilfsmittel, wie beispielsweise die Anwendung analoger und digitaler Datenbanken, variieren stark. Die Autorengruppe Spreckelsen et. al publizierte 2013 die Anwendung der semantischen Web-Technologie bei der Kartierung des Aachener Medizincurriculums mit insgesamt 5.350 Lernzielen [19]. Blaum et al. untersuchten 2012 den praktischen Nutzen des Konsensusstatements „praktische Fertigkeiten im Medizinstudium“ im Rahmen einer Validierungsstudie [2]. Dabei kamen die Autoren zu dem Ergebnis, dass im Mittel 66 % aller Lernziele durch das Tutorienangebot abgedeckt wurden. Der Grad der Abdeckung war abhängig vom Organsystem und dem Studienfortschritt der Studierenden. Streuungen zwischen beispielsweise einer nur 30%igen Abdeckung der Lernziele des Systems „Atmung“ bis zur 90%igen Abdeckung der Lernziele des Organsystems „Nervensystem“ waren festzustellen. Auch die vorliegende Studie weist eine ähnlich breite Streuung in

der Abdeckung der einzelnen Lernziele, die den 28 Arbeitspaketen zugeordnet waren, auf. Bemerkenswert ist zudem, dass sich die prozentuale Abdeckung der Lernziele aus Sicht der beiden BewerterInnengruppen unterscheidet: Während die Lehrenden 1.008 von 1.408 Lernzielen identifizierten, waren es aus Sicht der Lernenden nur 875. Besonders große Diskrepanzen ließen sich in den Arbeitspaketen 11 (Professionell Handelnder), 18 (Ethik und Recht, Geschichte und Berufskunde) und 20 (Anlässe für zahnärztliche Konsultationen) feststellen. Nicht immer war die Einschätzung seitens der Lernenden mit einer Reduktion der Lernzielanzahl verknüpft.

Beispielsweise werden die AP 6 (Scholar) und 9 (Gesundheitsberater) mit einer höheren Übereinstimmung verifiziert. Die Gründe der unterschiedlichen Einschätzungen könnten zum Teil daran liegen, dass diverse berufliche Erfahrungen und nicht informelle Wege der Wissensvermittlung das Erkennen der gelebten Realität erschweren. Auch die Autorengruppe von Blaum weist darauf hin, dass für eine Klassifikation detaillierte Erfahrungen mit einem Curriculum vorausgesetzt werden müssen [2]. Dies war bei der Gruppe der BewerberInnen seitens der Lernenden nur in begrenztem Maße vorhanden. Zudem waren es lediglich 3 Studierende, zwar aus unterschiedlichen Semestern, die an der Kartierung teilnahmen. Es ist jedoch nicht davon auszugehen, dass die Differenz in der Einschätzung der vorhandenen Lernziele nach Abschluss des Staatsexamens auch in einer größeren BewerberInnenkohorte signifikante Auswirkungen haben wird. Doch sollten diese Parameter in zukünftigen Studien weiter evaluiert werden.

Um die Validität einer zahnmedizinischen Curriculumskartierung zu optimieren, haben die Autoren Mazurat und Schönwetter 2008 eine Triangulationsstudie durchgeführt: Neben Lehrenden und Lernenden wurden auch Alumni und Studierende aus den Examenssemestern zur Bewertung hinzugezogen [15]. Dabei konnten keine nennenswerten Unterschiede in der Klassifikation festgestellt werden.

Mooney et al. haben 2010 eine Curriculumskartierung an der Medizinischen Fakultät anlehndend an die ACGME (Accreditation Council for Graduate Medical Education)-Kompetenzen unter Zuhilfenahme der Auditmethode durchgeführt [16]. Dabei konnten große Unterschiede festgestellt werden in Abhängigkeit der evaluierten Kurse und der Semesterzugehörigkeit der Studierenden. „Medizinisches Wissen“ wurde beispielsweise zu 44 %, „Interpersonelle und kommunikative Kompetenzen“ zu 12 %, „Professionalität“ zu 9 % und „Praktisch orientierte Lernumgebungen“ zu lediglich 7 % verifiziert. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung zum Themenfeld „Professionell Handelnder“ (= AP 11) decken jedoch nach Wahrnehmung der Lehrenden nur 2,4 % aller NKLZ-Lernziele ab. Unklar ist, in welchen anderen Arbeitspaketen des NKLZ-Kataloges ebenfalls Inhalte passend zum AP 11 abgedeckt werden und ob diese mit den von Mooney et al. 2010 publizierten Werten übereinstimmen [16]. Auch die angewendeten Kriterien (ACGME versus CanMED) zeigen die unterschiedliche Herangehensweise der Studien.

#### Limitationen

In der vorliegenden Arbeit wurde ein standortspezifisches Curriculum anlehndend an die aktuellen Vorgaben des aktuellen Entwurfes des NKLZ kartiert. Die Validierung erfolgte anhand festgelegter Parameter basierend auf der persönlichen Einschätzung der jeweiligen BewerberInnen. Eine Korrelationsanalyse zur Bestimmung der Übereinstimmung der BewerberInnen war aufgrund der Fragestellungen irrelevant, könnte aber in zukünftigen Studien weiter untersucht werden. Die einzelnen Resultate wurden in gemeinsamen Diskussionen mit allen BewerberInnen erarbeitet, wobei die Analyse dieser Daten keiner qualitativen Methodik folgte. Es bleibt außerdem unklar, ob die erzielten Resultate der Lehrenden und Lernenden mit der Einschätzung von Absolventen des Zahnmedizinstudiums und von niedergelassenen KollegInnen übereinstimmen, die in der Ausrichtung der Unter-

richtsinhalte eine wesentliche Rolle spielen. Deren zukünftige Einbindung sollte in weiteren Studien thematisiert werden.


#### Schlussfolgerung

Der Abgleich des Frankfurter zahnmedizinischen Curriculums mit dem aktuellen Entwurf des NKLZ ist geeignet, ein bestehendes Unterrichtsangebot systematisch weiter zu entwickeln und dies anlehndend an nationale Empfehlungen auszurichten. Hieraus ergeben sich zudem zukünftige Möglichkeiten für die weitere Entwicklung des NKLZ-Kataloges.

#### Anmerkungen

Alle AutorInnen, außer SH und SS, waren an der Konzeption und an der Evaluation beteiligt. Alle AutorInnen haben der Veröffentlichung des Manuskripts in der endgültigen Fassung zugestimmt. Die Erstautorin schrieb das Manuskript, die anderen Autoren trugen gleichermaßen zu dem Artikel bei.

#### Danksagung

Die AutorInnen danken für die finanzielle Unterstützung der Studie zur Lehrverbesserung 2012 dem Fachbereich Medizin der Goethe-Universität in Frankfurt. Die Studie wurde 2014 mit dem ersten Preis der DEA (Dental Education Award) der DGZMK ausgezeichnet. 

**Interessenkonflikte:** Die AutorInnen erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

#### Korrespondenzadresse

PD Dr. Susanne Gerhardt-Szép, MME  
Poliklinik für Zahnerhaltung  
Carolinum Zahnärztliches Universitäts-  
Institut gGmbH  
Goethe-Universität Frankfurt am Main  
Theodor-Stern Kai 7, Haus 29  
60596 Frankfurt am Main  
s.szep@em.uni-frankfurt.de



## Literatur

1. Approbationsordnung für Zahnärzte. 1955. [http://www.zahnaerztekammer-nordrhein.de/nc/fuer-zahnaerzte/recht-goz/rechtsvorschriften.html?tx\\_drblob\\_pi1%5BdownloadUId%5D=453](http://www.zahnaerztekammer-nordrhein.de/nc/fuer-zahnaerzte/recht-goz/rechtsvorschriften.html?tx_drblob_pi1%5BdownloadUId%5D=453) (letzter Zugriff am 13.04.2015)
2. Blaum WE, Dannenberg KA, Friedrich T, Jarczewski A, Reinsch AK, Ahlers O: Der praktische Nutzen des Konsensusstatements „praktische Fertigkeiten im Medizinstudium“ – eine Validierungsstudie. *GMS Z Med Ausbild* 2012; 29: Doc58. doi: 10.3205/zma000828, URN: urn:nbn:de:0183-zma0008285
3. Bloch R, Bürgi H: The Swiss catalogue of learning objectives. *Med Teac* 2002; 24: 144–150. doi: 10.1080/01421590220120759
4. Cowpe J, Plasschaert A, Harzer W, Vinka-Puhakka H, Walmsley AD: Profile and competences for the graduating European dentist – update 2009. *Eur J Dent Educ* 2010; 14: 193–202. doi: 10.1111/j.1600-0579.2009.00609.x
5. Die neue Approbationsordnung ist eingereicht. *Dental Fresh* 2005, 2–8. [http://www.zahnportal.de/fileadmin/mediensammlung/dentalfresh/2005\\_02/df0205\\_06\\_07\\_approbation.pdf](http://www.zahnportal.de/fileadmin/mediensammlung/dentalfresh/2005_02/df0205_06_07_approbation.pdf) (letzter Zugriff am 13.04.2015)
6. Ellaway RH, Albright S, Smothers V, Cameron T, Willett T: Curriculum inventory: Modeling, sharing and comparing medical education programs. *Med Teach* 2014; 36: 208–215. doi: 10.3109/0142159X.2014.874552. Epub 2014 Feb 6
7. Forrester-Paton C, Forrester-Paton J, Gordon AL et al.: Undergraduate teaching in geriatric medicine: mapping the British Geriatrics Society undergraduate curriculum to tomorrow's doctors 2009. *Age Ageing* 2014 Mar 6
8. Frank JR, Danooof D: The CanMEDS initiative: implementing an outcomes-based framework of physician competencies. *Med Teach* 2007; 29: 642–647. doi: 10.1080/01421590701746983
9. Gerhardt-Szép S: Definition der Kompetenzlevel für die Erstellung der Lernziele; 1. Projekt-Treffen NKLZM – 30.06.2011, Jena. [http://vhzmk.de/extern/pdf/nklzm2011\\_top8\\_gerhardt-szep.pdf](http://vhzmk.de/extern/pdf/nklzm2011_top8_gerhardt-szep.pdf)
10. Hahn EG, Fischer MR: Nationaler Kompetenzbasierter Lernzielkatalog Medizin (NKLZM) für Deutschland: Zusammenarbeit der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung (GMA) und des Medizinischen Fakultätentages (MFT). *GMS Z Med Ausbild*. 2009; 26: Doc35. doi: 10.3205/zma000627
11. Hahn P: NKLZM: Bericht über die Arbeit der Kerngruppe vor dem Hintergrund der politischen Rahmenbedingungen; 1. Projekt-Treffen NKLZM – 30.06.2011, Jena. [http://vhzmk.de/extern/pdf/nklzm2011\\_top3\\_hahn.pdf](http://vhzmk.de/extern/pdf/nklzm2011_top3_hahn.pdf)
12. Harden RM: AMEE Guide No. 21: Curriculum mapping: a tool for transparent and authentic teaching and learning. *Med Teach* 2001; 23: 123–137
13. Johnson O, Bailey ST, Willcott C et al.: Global health learning outcomes for medical students in the UK. *Lancet* 2012; 379: 2033–2035
14. Kluckhuhn C: Neue Approbationsordnung – Der Entwurf steht. *Zahnärztl Mitt* 2005; 8: 30–33. [https://www.zm-online.de/dl/1/5/9/7/ZM\\_08\\_2005.pdf](https://www.zm-online.de/dl/1/5/9/7/ZM_08_2005.pdf) (letzter Zugriff am 13.04.2015)
15. Mazurat R, Schönwetter DJ: Electronic curriculum mapping: supporting competency-based dental education. *J Can Dent Assoc* 2008; 74: 886–889
16. Mooney CJ, Lurie SJ, Lyness JM, Lambert DR, Guzik DS: Development of an audit method to assess the prevalence of the ACGME's general competencies in an undergraduate medical education curriculum. *Teach Learn Med* 2010; 22: 257–261. doi: 10.1080/10401334.2010.512538
17. Projekttreffen des Arbeitskreises für die Weiterentwicklung der Lehre in der Zahnmedizin 2011. Thema: Nationaler Kompetenzbasierter Lernzielkatalog Zahnmedizin (NKLZM) 2011. [http://vhzmk.de/index.php?option=com\\_content&view=article&id=83&Itemid=77](http://vhzmk.de/index.php?option=com_content&view=article&id=83&Itemid=77)
18. Scheutzel P: Struktur für die Erarbeitung des NKLZM; 1. Projekt-Treffen NKLZM – 30.06.2011, Jena. [http://vhzmk.de/extern/pdf/nklzm2011\\_top6\\_scheutzel.pdf](http://vhzmk.de/extern/pdf/nklzm2011_top6_scheutzel.pdf)
19. Spreckelsen C, Finsterer S, Cremer J, Schenk H: Can social semantic web techniques foster collaborative curriculum mapping in medicine? *J Med Internet Res* 2013; 15: e169. doi: 10.2196/jmir.2623
20. Stoyanov S, Spoelstra H, Bennett D et al.: Use of a group concept mapping approach to define learning outcomes for an interdisciplinary module in medicine. *Perspect Med Educ* 2013 Dec 10
21. Tonni I, Oliver R: A Delphi approach to define learning outcomes and assessment. *Eur J Dent Educ* 2013; 17: 173–180
22. Willett TG: Current status of curriculum mapping in Canada and the UK. *Med Educ* 2008; 42: 786–793. doi: 10.1111/j.1365-2923.2008.03093.x. Epub 2008 Jun 18
23. Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Zahnmedizin an den Universitäten in Deutschland. 28.01.2005. <http://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/6436-05.pdf> (letzter Zugriff am 13.04.2015)

Marc Prothmann<sup>1</sup>, Lothar Taubenheim<sup>2</sup>, Christoph Benz<sup>3</sup>

# Die intraligamentäre Anästhesie in der zahnärztlichen Praxis – Metaanalyse der klinischen Erfahrungen von 1976 bis 2014



Dr. Marc Prothmann

*Intraligamentary anesthesia in dental practice – meta-analysis of the clinical experience from 1976 to 2014*

## Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten / Why should you read this article?

Die „intraligamentäre Anästhesie“ ist minimalinvasiv und sollte als primäre Methode der Schmerzausschaltung die konventionellen Lokalanästhesie-Methoden in der täglichen Praxis komplettieren.

*The intraligamentary anesthesia is minimal invasive and should – as a primary method of pain control – complete the conventional local anesthesia methods in daily dental practice.*

**Einführung:** In dieser Metaanalyse wurden die täglich angewandten Lokalanästhesie-Methoden Leitungsanästhesie des N. alveolaris inferior (LA), Infiltrationsanästhesie (IA) und intraligamentäre Anästhesie (IL-A) verglichen, mit Fokus auf die dadurch generierten Komplikationen und die methodenimmanenten unerwünschten Effekte bei erwachsenen Personen.

**Material und Methode:** Nur prospektive Studien mit klinischen Vergleichsdaten der Injektionstechniken zur lokalen Schmerzausschaltung von 1976 bis 2014 wurden inkludiert. Die Resultate des medizintechnischen Fortschritts, die gewonnenen histologischen Erkenntnisse und die Ergebnisse der klinischen Studien während dieser Zeit wurden ausgewertet. Ein spezifisches Tool (Programm) für die klinische Relevanz jeder inkludierten Studie wurde adaptiert.

**Ergebnisse:** 16 Studien wurden einbezogen (Evidenzgrad IIb [n = 8], III [n = 8]). Die Ergebnisse aller evaluierten Parameter zeigen signifikante Unterschiede zwischen den 3 verglichenen Lokalanästhesie-Methoden, d.h. Anästhesie-Erfolg, Anästhesie-Effekt und -Dauer sowie Latenz. Kardiovaskuläre Störungen (cardiovascular disturbances (CVD)), uner-

**Introduction:** In this meta-analysis the daily applied local anesthesia methods inferior alveolar nerve block (IANB), infiltration analgesia (IA) and intraligamentary anesthesia (IL-A) were compared, with focus on the thus generated complications and the method-inherent unwanted effects in adult patients.

**Material and Method:** Only prospective studies with clinical comparison data of the injection techniques of local pain control from 1976 to 2014 were included. The results of the medico-technical progress, the gained histological perceptions and the outcome of the clinical studies during this time were evaluated. A specific tool for the clinical relevance of each included study was adapted.

**Results:** 16 studies were included (evidence grade IIb [n = 8], III [n = 8]). The pooled summary of all evaluated parameters show significant differences between the 3 compared local anesthesia methods, e.g. anesthesia success, anesthesia effect and duration, latency. Cardiovascular disturbances (CVD), unwanted effects, injection pain, were significantly less often found after IL-A. The quantity of anesthetic agent applied was significantly less for the IL-A.

<sup>1</sup> Anklamer Str. 54, 10115 Berlin

<sup>2</sup> Am Thieleshof 24, 40699 Erkrath

<sup>3</sup> Universität München, Goethestr. 70, 80336 München

Peer-reviewed article: eingereicht: 09.03.2015, revidierte Fassung akzeptiert: 17.06.2015

DOI 10.3238/dzz.2016.0136-0145

wünschte Effekte, Injektionsschmerz wurden signifikant weniger oft nach einer IL-A festgestellt. Die Menge des applizierten Anästhetikums war signifikant geringer bei der IL-A.

**Schlussfolgerung:** Die seit Ende des letzten Jahrhunderts verfügbaren sensiblen Injektionssysteme für intraligamentale Injektionen ermöglichen es dem zahnmedizinischen Anwender, wenn er mit der Anwendung dieser Instrumentarien vertraut ist, die intraligamentale Injektion präzise abgestimmt auf die individuelle anatomische Situation des Patienten zu applizieren und so eine punktgenaue minimalinvasive Lokalanästhesie zu erreichen. Die LA und die IA als „Goldstandard“ sollten komplettiert werden durch die IL-A als eine primäre Methode der Schmerzausschaltung in der Zahnheilkunde. (Dtsch Zahnärztl Z 2016; 71: 136–145)

**Schlüsselwörter:** Leitungsanästhesie des N. alveolaris inferior (LA); Infiltrationsanästhesie (IA); intraligamentäre Anästhesie (IL-A); intraligamentale Injektion; Metaanalyse; Schmerzausschaltung; transligamentäre Anästhesie

**Conclusion:** The sensible injection systems for intraligamentary injections being available since the end of the last century, enable the operator, when being familiarised with the application of these armamentaria, to practice the periodontal ligament injection precisely adapted to the individual anatomic situation of the patient and thus reach a minimal invasive pinpoint local anesthesia. IANB and IA as „gold standard“ should be completed by the IL-A as a primary method of pain control in dentistry.

**Keywords:** inferior alveolar nerve block (IANB); infiltration analgesia (IA); intraligamentary anesthesia (IL-A); periodontal ligament injection; meta-analysis; pain control; transligamentary anesthesia

Englische Suchausdrücke	Deutsche Suchtermini
Periodontal ligament injection	Intraligamentale Injektion
Intraligamentary anesthesia	Intraligamentäre Anästhesie
Intraligamentary anaesthesia	Intraligamentale Anästhesie
Infiltration analgesia	Infiltrationsanästhesie
Local anesthesia	Lokalanästhesie
IANB Inferior Alveolar Nerve Block	Leitungsanästhesie
Mandibular block	Mandibularanästhesie
Pain control	Schmerzausschaltung
Obligation of explanation	Aufklärungspflicht
Transligamentary anesthesia	Intradesmodontale Anästhesie

**Tabelle 1** Englische und deutsche Suchtermini in Literaturverzeichnissen

**Table 1** English and German search terms of the literature review

Die Leitungsanästhesie des N. alveolaris inferior (LA) und die Infiltrationsanästhesie (IA) sind die strukturierten und üblicherweise angewandten Basismethoden der örtlichen Betäubung vor restaurativen und chirurgischen zahnärztlichen Behandlungen [38, 44, 54]. Die unerwünschten Effekte dieser 2 Anästhesie-Techniken sind allen zahnärztlichen Behandlern bekannt: Latenz, Anästhesieverlängerungs-Rate, Risiko eines Nerv- und Gefäßkontakts, Anästhesiedauer mit artikulatorischen und mastikatorischen Einschränkungen, kardiovaskuläre Belastungen.

In Deutschland muss der zahnärztliche Behandler den Patienten über immanente Risiken der anstehenden – vorgeschlagenen – Behandlung aufklären und über alternative Methoden (BGB § 630 e) [3]. Der behandelnde Zahnarzt kann haftbar gemacht werden, wenn er nicht beweisen kann, dass der Patient eine Leitungsanästhesie (oder eine Infiltrationsanästhesie) gewünscht hat, obwohl eine andere Methode auch möglich gewesen wäre [4, 47, 50].

Der medizintechnische Fortschritt der Applikationssysteme für intraligamentale Injektionen hat zahlreiche

klinische Studien stimuliert, in denen die Unterschiede der 3 o.g. Lokalanästhesie-Methoden betrachtet und ausgewertet wurden [15, 41, 57]. Noch offene Fragen, z.B. die Anästhesie-Erfolgsrate, Injektionsschmerzen, Latenzzeit, Anästhetika-Injektionsmengen, Anästhesiedauer, unerwünschte Effekte, Wundheilungsstörungen, Bakteriämien, gesundheitliche Beeinträchtigungen, Nerv- und/oder Gefäßkontakt wurden beantwortet. Für lokalisierte zahnärztliche Maßnahmen von kurzer Dauer kann die intraligamentäre Anästhesie eine alternative Methode der Schmerzausschaltung zur Leitungs- oder Infiltrationsanästhesie sein [37].

## Material und Methoden

Die für eine Metaanalyse von Shabazfas et al. definierten und applizierten Kriterien wurden analog angewendet [1, 12, 39, 45].

### Literatursuche

Die Suche von Studien mit potenzieller Relevanz erfolgte auf Basis definierter Suchausdrücke (Tab. 1). Publikationen mit einer festgelegten Zeitspanne von 38 Jahren (1976–2014) wurden ausgewertet. Die Untersuchung konzentrierte sich auf prospektive klinische Studien und peer-reviewte Publikationen.

Studie	Publikation	Titel	Sprache	Evidenzgrad
1	Malamed SF (1982)	The periodontal ligament (PDL) injection: An alternative to inferior alveolar nerve block	Englisch	IIb
2 a	Stoll P, Bührmann K (1983)	Die intraligamentäre Anästhesie bei der Zahnextraktion von Patienten mit hämorrhagischer Diathese	Deutsch	IIb
2 b	Stoll P, Krekeler G, Bührmann K (1986)	Lokale Schmerzausschaltung bei hämorrhagischer Diathese	Deutsch	IIb
3	Garfunkel AA, Kaufman E, Galili D (1985)	Intraligamentary anesthesia (transligamentary anesthesia) for health compromised patients	Englisch	IIb
4	Weißmann C, Schramm-Scherer B, Erlmeier E, Tetsch P (1986)	Veränderungen von Kreislaufparametern unter Leitungs- und intraligamentärer Anästhesie	Deutsch	IIb
5	Tsirlis AT, Iakovidis DP, Parissis NA (1992)	Dry socket: frequency of occurrence after intraligamentary anesthesia	Englisch	III
6	Heizmann R, Gabka J (1994)	Nutzen und Grenzen der intraligamentären Anästhesie	Deutsch	III
7	Staatsberger L, Tobien V (2001)	Intraligamentäre Anästhesie erfüllt alle Anforderungen an eine schonende und patientenfreundliche Lokalanästhesie	Deutsch	III
8	Zugal W (2001)	Die intraligamentäre Anästhesie in der zahnärztlichen Praxis	Deutsch	IIb
9a	Dirnbacher T, Glockmann E, Taubenheim L (2003)	Methodenvergleich in der Lokalanästhesie: Welche Anästhesie ist die richtige?	Deutsch	III
9b	Glockmann E, Dirnbacher T, Taubenheim L (2005)	Die intraligamentäre Anästhesie – Alternative zur konventionellen Lokalanästhesie?	Deutsch	III
10a	Zugal W, Taubenheim L, Schulz D (2005)	Triade des Anästhesie-Erfolgs: Instrumente – Anästhetika – Methoden-Beherrschung	Deutsch	IIb
10b	Taubenheim L, Zugal W (2013)	Diagnose unklarer pulpitischer Beschwerden mithilfe der intraligamentären Anästhesie	Deutsch	IIb
11a	Weber M, Taubenheim L, Glockmann E (2006)	Schmerzausschaltung vor indizierten endodontischen Behandlungen	Deutsch	III
11b	Glockmann E, Weber M, Taubenheim L (2007)	Schmerzausschaltung vor Vitalexstirpationen	Deutsch	III
12	Csides M, Taubenheim L, Glockmann E (2009)	Intraligamentäre Anästhesie: Systembedingte Nebenwirkungen	Deutsch	IIb
13	Prothmann M, Clauß-netzer N, Taubenheim L, Rossaint R (2009)	Systematische Behandlung von Parodontopathien unter intraligamentärer Anästhesie	Deutsch	IIb
14	Prothmann M, Taubenheim L, Rossaint R (2010)	Alternativen zu Leitungs- und Infiltrationsanästhesie	Deutsch	III
15	Langbein A, Taubenheim L, Benz C (2013)	Die intraligamentäre Anästhesie – primäre Methode der Schmerzausschaltung?	Deutsch	IIb
16	Kämmerer PW, Schiegnitz E, von Haussen T, Shabazfar N, Kämmerer P, Willershausen vB, Al-Nawas B, Daubländler M (2014)	Clinical efficacy of a computerised device (STA) and a pressure syringe (Varioject INTRA) for intraligamentary anaesthesia	Englisch	III

**Tabelle 2** Studien und involvierte wissenschaftliche Publikationen und Evidenzgrad (gemäß Altman et al., 2001 – [1])**Table 2** Studies and scientific publications involved and grade of evidence (according to Altman et al., 2001 – [1])

### Studienselektion und Datenherkunft

Im Rahmen einer interventionalen Suche wurden prospektive klinische Studien identifiziert. Studien sowohl in Eng-

lisch als auch in Deutsch wurden ausgewählt.

In-vitro-Studien und Tierexperimente (Evidenzgrad I) sowie Fallberichte (Evidenzgrad IIa) wurden ausgeschlossen, wie auch Studien an Kin-

dern und behinderten Patienten. 16 Studien (Evidenzgrad IIb – ohne Methodenvergleich und Evidenzgrad III – Methodenvergleich mit statistisch relevanten Vergleichszahlen) wurden gefunden, deren Ergebnisse in 20 wissen-

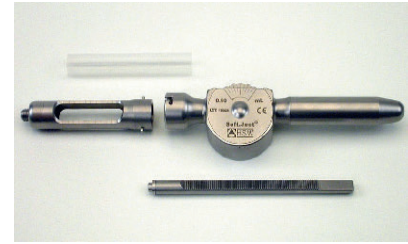


**Abbildung 1** Pistolen-Spritzen  
**Figure 1** Pistol-type syringes

(Abb. 1–3, Tab. 1, 3–5: L. Taubenheim)



**Abbildung 2** Dosierhebel-Spritzen  
**Figure 2** Dosing lever syringes



**Abbildung 3** Dosierrad-Spritze  
**Figure 3** Dosing wheel syringe

Klinische Studie	Dokumentierte Fälle				Indikationen, Prozedere
	total	IL-A	Leitung	Infiltrat.	
Malamed (1982)	100	100	–	–	Parodontal-, Endo- und restaurative Behandlungen, Extraktionen
Stoll und Bührmann (1983)	236	236	–	–	Blutgerinnungsstörungen, hämorrhagische Diathese
Garfunkel, Kaufman, Galili (1985)	69	69	–	–	Gesundheitlich eingeschränkte Patienten
Weißmann, Schramm-Scherer, Erlemeier, Tetsch (1986)	60	25	35	–	Vergleich kardiovaskulärer Parameter
Tsirlis, Iakovidis, Parissis (1992)	305	139	166	–	Zahnextraktionen (Dry socket – Dolor post extractionem)
Heizmann und Gabka (1994)	330	110	110	110	Zahnextraktionen (Dry socket – Dolor post extractionem)
Staatsberger und Tobien (2001)	334	113	112	109	Restaurative und endodontische Behandlungen, Kronenpräparationen, Extraktionen
Zugal (2001)	205	205	–	–	Restaurative und endodontische Behandlungen, Kronenpräparationen, Extraktionen, Gingivectom.
Dirnbacher, Glockmann, Taubenheim (2003)	629	202	202	225	Restaurative und endodontische Behandlungen, Extraktionen, Kronenpräparationen, PA-Behandl.
Zugal, Taubenheim, Schulz (2005)	6	6	–	–	Diagnose der Ursache irradiierender Schmerzen
Weber, Taubenheim, Glockmann (2006)	397	137	130	130	Endodontische Behandl., Behandlung entzünd. Zähne, Vitalexstirpat.
Csides, Taubenheim, Glockmann (2009)	321	321	–	–	Zahnerhaltende Behandlungen
Prothmann, Claußnetzer, Taubenheim, Rossaint (2009)	806	806	–	–	Systematische Behandl. von Parodontopathien unter IL-A
Prothmann, Taubenheim, Rossaint (2010)	450	150	150	150	Zahnerhaltende Behandlungen
Langbein, Taubenheim, Benz (2013)	232	194	5	33	Zahnerhaltende und PA-Behandlungen, Zahnextraktionen
Kämmerer PW, Schiegnitz, von Haussen, Shabazfar, Kämmerer P, Willershäusen B, Al-Nawas B, Daubländler M (2014)	64	42	22	–	Zahnerhaltende Behandlungen
<b>Total</b>	<b>4.544</b>	<b>2.855</b>	<b>932</b>	<b>757</b>	

**Tabelle 3** Analyzierte Studien und Zahl der bewerteten Fälle

**Table 3** Studies analysed and number of cases evaluated

Klinische Studie	Dokumentierte Fälle				Indikationen
	total	IL-A	Leitungsanästhesie	Infiltrat.	
Heizmann und Gabka (1994)	330	110	110	110	Zahnextraktionen
Staatsberger und Tobien (2001)	334	113	112	109	Restaurative und endodont. Behandlungen, Extraktionen, Kronenpräparationen
Dirnbacher, Glockmann, Taubenheim (2003)	629	202	202	225	Restaurative und endodont. Behandlungen, Extraktionen, Kronenpräparationen, PA
Weber, Taubenheim, Glockmann (2006)	397	137	130	130	Endodont. Behandlungen, Behandlungen entzündeter Zähne, Exstirpationen
Prothmann, Taubenheim, Rossaint (2010)	450	150	150	150	Zahn erhaltende Behandlungen
<b>Gesamt</b>	<b>2.140</b>	<b>712</b>	<b>704</b>	<b>724</b>	

**Tabelle 4** Klinische Studien zum Vergleich der Lokalanästhesie-Methoden intraligamentäre Anästhesie (IL-A) vs. Leitungs- und Infiltrationsanästhesie  
**Table 4** Clinical studies comparing the local anesthesia methods IL-A vs. IANB and IA

schaftlichen Fachzeitschriften publiziert sind (Tab. 2).

Die publizierten Daten wurden analysiert und in einer zeitlich ausgerichteten Tabelle zusammengefasst, beginnend mit den ersten Veröffentlichungen von Studien, die Spezialspritzen für intraligamentale Injektionen – Pistolen-spritzen Peripress and Ligmaject – (Abb. 1) anwendeten [7, 8, 9, 10, 33].

Die Studien-Tabelle mit den potenziellen Angaben für die durchzuführende Metaanalyse ermöglichte es auch, den medizin-technischen Fortschritt mit Blick auf die angewandten Instrumentarien (Spritzensysteme) zu identifizieren. Bis 1992 wurden die intraligamentalen Injektionen mit Pistolen-Spritzen, z.B. Peripress oder Ligmaject (Abb. 1), appliziert [21, 36, 48, 49, 53, 59]. Bis zum Ende des 20. Jahrhunderts wurden Dosierhebel-Spritzen, z.B. Citoject (Abb. 2), für Injektionen ins periodontale Ligament angewandt [27]. Seit dem Jahr 2000 wurden für die ausgewählten klinischen Studien Dosierrad-Spritzen (SoftJect – Abb. 3) ohne ein integriertes mehrstufiges Hebelsystem angewandt [13, 14, 16, 23, 24, 34, 42, 43, 46, 51, 58, 60, 61, 62]. Kämmerer et al. (2014) [30] vergleichen ein mechanisches Instrumentarium mit einem elektronisch gesteuerten Injektionssystem (STA-System – Abb. 4). Relevante Basis-Konstanten wurden definiert: verwendetes Injektionssystem, applizierte Anästhetikumlösung. Ausschließlich Studien mit einer Fallzahl von statistischer Relevanz wurden involviert und bewertet.

### Technische Entwicklung

Die Methode der intraligamentären Anästhesie – Injektion von Anästhetikumlösungen in das Ligamentum circulare via Sulcus gingivalis – ist seit mehr als 100 Jahren bekannt [5, 11], aber erst in den 1970er Jahren wurde die Anwendung praktikabel, als Spezialinstrumente für intraligamentale Injektionen verfügbar wurden [7, 10].

Für die – histologischen und klinischen – Basisstudien wurden ILA-Spritzen vom Pistolen-Typ (z.B. Peripress oder Ligmaject – Abb. 1), angewandt [6, 8, 19, 20, 40, 55, 56].

Mehr als 15 Jahre waren diese Instrumentarien der Stand der Technik für intraligamentale Injektionssysteme. Ein integriertes mehrstufiges Hebelsystem verstärkte die Injektionskraft, um den interstitiellen Gegendruck zu überwinden. Mit diesen Spritzensystemen wurden Injektionsdrücke bis 344 N(ewton) gemessen – mit einem durchschnittlichen Druck von 91,6 N [35]. Jeweils 0,2 ml Anästhetikum wurden bei einem Durchzug des Injektionshebels appliziert.

Die nächste Generation der ILA-Injektionssysteme – Dosierhebel-Spritzen (z.B. Citoject, Paroject – Abb. 2) – ermöglichte die Applikation geringerer Mengen: 0,06 ml pro Hebeldruck, was die punktgenaue Applikation der Anästhetikumlösungen ermöglichte. Neben Extraktionen wurden zahn erhaltende Behandlungen unter IL-A möglich.

Seit Ende des letzten Jahrhunderts sind Spritzensysteme für intraligamen-

tale Injektionen ohne ein integriertes mehrstufiges Hebelsystem verfügbar: Dosierrad-Spritzen (z.B. SoftJect – Abb. 3). Mit diesen Instrumentarien kann der Injektionsdruck präzise an die anatomischen Strukturen des Patienten angepasst werden. Ein Injektionsdruck von ~5 N ist Standard (< 0,1 MPa), wenn 0,2 ml in ungefähr 20 Sekunden injiziert werden [17, 52].

Die klinischen Anwender der ausgewerteten Vergleichsstudien, die nach dem Jahr 2000 dokumentiert wurden (Tab. 3), verwendeten für die intraligamentalen Injektionen ausschließlich Dosierrad-Spritzen. Ein direkter Vergleich der Spritzen vom Pistolentyp, Dosierhebel-Spritzen und Dosierrad-Spritzen zeigte, dass unerwünschte Effekte wie Elongationsgefühl und Drucknekrosen bei der Verwendung von Dosierrad-Spritzen signifikant reduziert werden konnten [13, 14].

Zusätzlich zu den mechanischen Systemen für intraligamentale Injektionen stehen heute auch elektronisch gesteuerte Applikationssysteme zur Verfügung, z.B. das STA-System (Single-ToothAnesthesia) [28, 29].

Mit Blick auf die Anästhetikumlösungen für intraligamentale Injektionen sollten nur Anästhetika mit Vasokonstringenzen appliziert werden, da der Zusatz von Epinephrin (Adrenalin) zum Lokalanästhetikum die Wirkung einer erfolgreichen Lokalanästhesie mehr als verdoppelt, ohne zusätzliches postoperatives Unbehagen oder Komplikationen [26].

## Klinische Parameter

Voraussetzung für die Kooperationsbereitschaft des Patienten ist eine schmerzfreie zahnärztliche Behandlung. Basis der Schmerzausschaltung sind die – weltweit – gelehrt und praktizierten Lokalanästhesie-Methoden Infiltrations- und Leitungsanästhesie des N. alveolaris inferior im Unterkiefer-Seitenzahnbereich. Die damit verbundenen unerwünschten Effekte und Risiken müssen sowohl vom Patienten als auch vom behandelnden Zahnarzt/der behandelnden Zahnärztin akzeptiert werden. Diese – konventionellen – Lokalanästhesie-Methoden desensibilisieren in aller Regel einen Quadranten für einige Stunden. Bei der Insertion der Injektionsnadel ist das Risiko erheblich, ein Blutgefäß zu verletzen, weshalb diese Lokalanästhesie-Methoden bei Patienten mit hämorrhagischer Diathese und unter Antikoagulantien-Therapie kontraindiziert sind. Weiterhin ist es auch möglich, einen Nerv zu touchieren und – in seltenen Fällen – eine Läsion zu generieren [4, 44, 50].

In Übereinstimmung mit Gesetz und Rechtsprechung muss der zahnärztliche „Behandelnde“ den Patienten über die Risiken und die Alternativen der geplanten therapeutischen Maßnahmen aufklären; dies trifft auch auf die Lokalanästhesie – Basis der zahnärztlichen Behandlung – zu [3, 47].

Mit dem medizintechnischen Fortschritt – Instrumentarien und Kanülen – beansprucht eine 3. Lokalanästhesie-Methode, eine Alternative zu sein: die intraligamentäre Anästhesie (IL-A) [33, 36, 37]. Durch punktgenau applizierte geringe Mengen bewährter Anästhetika in unmittelbarer Nähe des zu behandelnden Zahns kann dieser Zahn und das zahnumgebende Gewebe für eine kurze Zeit desensibilisiert werden. Ein erfahrender Zahnarzt kann unter diesen Voraussetzungen die mit dem Patienten abgestimmte zahnärztliche Behandlung uneingeschränkt durchführen.

Die Indikationen, Grenzen und Komplikationen dieser minimalinvasiven Lokalanästhesie-Methode wurden betrachtet. Die Metaanalyse der Ergebnisse der mannigfaltigen durchgeführten klinischen Studien liefert Antworten auf die Fragestellungen nach evidenzbasierten Gegebenheiten [14, 16, 21, 23,

24, 27, 34, 36, 42, 43, 46, 48, 49, 51, 53, 58, 59–62].

Die zahlreichen methodenimmanenten Effekte der dentalen Lokalanästhesie-Methoden sind zu vergleichen und zu bewerten:

- Injektionsschmerz
- Latenzzeit
- Gefäß- und/oder Nervkontakt
- Anästhesieversager
- erforderliche Zusatzinjektionen
- kardiovaskuläre Beeinträchtigungen (CVD)
- methodenimmanente Effekte – unerwünschte Nebenwirkungen
- Anästhesiedauer.

Fünf klinische Studien vergleichen die 3 dentalen Lokalanästhesie-Methoden (IL-A, LA, IA) mit Blick auf die genannten Aspekte (Tab. 4).

## Ergebnisse

Die systematische Suche ermöglichte den Einschluss von 20 Publikationen mit potenzieller Bedeutung für die designierte Metaanalyse. In Tabelle 3 wird die Relevanz von 16 inkludierten Studien mit den dokumentierten 4.544 Fällen gezeigt. Ausschließlich „peer-reviewte“ Publikationen wurden in die Metaanalyse einbezogen. Alle dokumentierten, methodenimmanenten Effekte wurden zusammengefasst und ausgewertet (Tab. 5).

### Injektionsschmerz

Fünf einbezogene Studien (Evidenzgrad III) liefern Informationen über Schmerzen, die durch die Injektion (Injektionsschmerz) verursacht werden. Der durch die Leitungs- und die Infiltrationsanästhesie generierte Injektionsschmerz ist signifikant zahlreicher als der bei der intraligamentären Anästhesie (IL-A).

### Latenzzeit

In 4 der 5 integrierten Vergleichsstudien (Evidenzgrad III) wurde die Latenzzeit bei den 3 verglichenen Anästhesie-Methoden überprüft. In allen Fällen zeigte es sich, dass bei der Leitungs-(LA) und der Infiltrationsanästhesie (IA) eine klinisch relevante Latenzzeit zu überbrücken ist (LA Ø 4,45 min, IA Ø 4 min). Bei der IL-A wurde keine Latenzzeit zwischen Anästhetikum-Injektion und Anästhesie-Eintritt festgestellt, ausgenom-



**Abbildung 4** STA-System. (SingleTooth-Anesthesia)

**Figure 4** Single tooth anesthesia (STA) System  
(Abb. 4: Milestone, Rödermark)

men Fälle akuter Entzündung, wo sich der Anästhesie-Eintritt aufgrund der langsameren Anflutung des Anästhetikums um 60–90 Sekunden verzögern kann [58].

### Anästhetikum-Menge

Die applizierte Anästhetikum-Menge belastet den Patienten. Alle involvierten Studien (Evidenzgrad III) zeigen die gleiche Relation: Die intraligamentäre Anästhesie ist auf den zu behandelnden Zahn konzentriert und erfordert entsprechend weniger Anästhetikum (712 Fälle Ø 0,43 ml). Für die konventionellen Anästhesie-Methoden ist die applizierte Anästhetikum-Menge signifikant höher (LA 704 Fälle Ø 2,13 ml, IA 724 Fälle Ø 1,92 ml).

### Anästhesie-Versager

Als Versager wurde eine „nicht ausreichende Anästhesietiefe“ nach der ersten Injektion definiert. Die 5 involvierten Studien (Evidenzgrad III) zeigen einen signifikanten Unterschied zwischen der IL-A (61 von 712 Fällen), der Leitungsanästhesie (158 von 704 Fällen) und der Infiltrationsanästhesie (91 von 724 Fällen). In den meisten Fällen war eine zusätzliche nachfolgende Injektion erforderlich. Die Komplettierung der nicht ausreichenden Anästhesie erfolgte durch intraligamentale Injektionen – mit einem sehr hohen Anästhesieerfolg.

Methodenimmanente Effekte	Studien Evidenzgrad	Dokumentierte Fälle		
		IL-A	Leitungsanästhesie	Infiltrationsanästhesie
Injektionsschmerz	5 – III	146 Fälle	288 Fälle	242 Fälle
Latenzzeit	5 – III	keine	Ø 4,45 min	Ø 4 min
Anesthetikum-Menge	5 – III	Ø 0,43 ml	Ø 2,13 ml	Ø 1,92 ml
Anästhesieversager	5 – III	61 Fälle	158 Fälle	112 Fälle
Erforderliche Zusatzinjektionen	5 – III	73 Fälle	145 Fälle	91 Fälle
Kardiovaskuläre Beeinträchtigungen (CVD)	5 – III	keine	14 Fälle	5 Fälle
Methodenimmanente Effekte – Nebenwirkungen	5 – III	10 Fälle	591 Fälle	596 Fälle
Anästhesiedauer	5 – III	Ø 32 min	Ø 3,2 h	Ø 2,1 h

**2.140 dokumentierte Fälle wurden analysiert (712 IL-A, 704 LA, 724 IA)**

**Tabelle 5** Methodenimmanente Effekte der 3 verglichenen Lokalanästhesie-Methoden intraligamentäre Anästhesie (IL-A), Leitungsanästhesie, Infiltrationsanästhesie

**Table 5** Method-inherent effects of the 3 compared local anesthesia methods (IL-A, IANB, IA)

### Erforderliche Zusatzinjektionen

Bei einer unzureichenden Anästhesie (Versager) entscheidet der Patient, ob er eine zusätzliche Injektion wünscht. Alle 5 involvierten Studien (Evidenzgrad III) gaben Informationen über zusätzliche Injektionen (IL-A 73 Fälle, LA 145 Fälle, IA 91 Fälle). Die Komplettierungen erfolgten durch nachfolgende intraligamentale Injektionen. Die Erfolgsrate variierte von 79,2 % bei entzündetem Gewebe [58] bis nahe 100 % [43].

### Kardiovaskuläre Beeinträchtigungen (CVD)

Eine adäquate Erfassung von kardiovaskulären Beeinträchtigungen (CVD) erfolgte nur in einer Studie [59]. 60 Patienten wurden unter Leitungs- oder intraligamentärer Anästhesie behandelt. Es wurden die Differenzen beim Blutdruck zu verschiedenen Zeiten nach der Injektion gemessen; es wurden keine Unterschiede festgestellt.

In 5 eingebundenen Studien wurden Informationen über die Feststellung von kardiovaskulären Beeinträchtigungen (CVD) bei Applikation von Lokalanästhetika dokumentiert (Evidenzgrad

IIb [n = 1], III [n = 4]) [15, 41, 46, 57, 59].

In 4 involvierten Studien werden kardiovaskuläre Beeinträchtigungen nach Leitungs- und/oder Infiltrationsanästhesien beschrieben [16, 43, 46, 59]; nach intraligamentärer Anästhesie wurden keine solchen kardiovaskulären Beeinträchtigungen festgestellt. Da für eine intraligamentäre Anästhesie signifikant weniger Anesthetikum appliziert wird als für eine Leitungs- beziehungsweise eine Infiltrationsanästhesie, ist das Risiko systemischer Effekte bei der IL-A sehr viel geringer. Es kann gefolgert werden, dass die IL-A zu signifikant weniger kardiovaskulären Beeinträchtigungen führt.

### Methodenimmanente Effekte – unerwünschte Nebenwirkungen

Unerwünschte und methodenimmanente Risiken der Leitungsanästhesie sind Gefäß- und/oder Nervkontakte, was zum Teil auch auf die Infiltrationsanästhesie zutrifft. Diese Risiken sind für die IL-A nicht effizient, da im Desmodont, in das bei der IL-A das Anesthetikum intraligamentär injiziert wird, keine Gefäße und Nervenstränge sind.

Artikulatorische und mastikatorische Einschränkungen nach dem Ende

der zahnärztlichen Behandlung unter Leitungs- oder Infiltrationsanästhesie beeinträchtigen den Patienten für einige Stunden. Vier involvierte Studien betrachteten die Reduzierung von Artikulation und Mastikation [16, 43, 46, 58]. Im Rahmen dieser Studien wurden 1.187 Fälle von methodenimmanenten Effekten dokumentiert: 591 nach Leitungsanästhesie, 596 nach Infiltrationsanästhesie. Bei der intraligamentären Anästhesie wurden 10 Fälle von Elongationsgefühl berichtet.

### Anästhesiedauer

In 5 involvierten Studien (Evidenzgrad III) wurde die Anästhesiedauer der verschiedenen Anästhesie-Methoden überprüft [16, 27, 43, 46, 58]. Die Anästhesiedauer betrug bei der IL-A Ø 32,04 Minuten, bei der Leitungsanästhesie wurde ein Wert von Ø 3,24 Stunden und bei der Infiltrationsanästhesie von Ø 2,13 Stunden dokumentiert.

### Diskussion

Fortschritte bei den zahnmedizinischen Anästhesie-Techniken und die medizintechnischen Entwicklungen haben einen wichtigen Beitrag geleistet, um das



Schmerzempfinden während der zahnärztlichen Behandlung zu minimieren und mögliche Komplikationen zu kontrollieren [45].

Die Komplikationen der allgemein praktizierten, konventionellen Lokalanästhesie-Methoden – Leitungs- und Infiltrationsanästhesie – sind bekannt. Nach einer in Betracht zu ziehenden Latenzzeit ist die Anästhesiedauer länger als für die meisten zahnmedizinischen Behandlungen erforderlich [25, 31]. Die Injektion von Anästhetikum ins Periodontium des zu behandelnden Zahns ist eine klinisch erprobte Möglichkeit der Einzelzahnanästhesie [45]. Gefäß- und/oder Nervläsionen sind nicht möglich. Die Anästhesiedauer der IL-A ist signifikant kürzer als die der Leitungs- oder der Infiltrationsanästhesie; sie ist ausreichend für die meisten dentalen Therapien [32].

Dieser systematische Rückblick stützt sich auf 16 klinische Studien mit insgesamt 4.544 dokumentierten Fällen (2.855 IL-A, 932 LA, 757 IA) (Tab. 3).

In Ergänzung zum Vergleich der 3 in Betracht gezogenen Anästhesie-Methoden wurden weitere spezielle Aspekte betrachtet. Für Patienten mit abnormer Blutungsneigung (Hämorrhagische Diathese oder Antikoagulantien-Therapie) ist die IL-A die prioritäre Lokalanästhesie-Methode [44, 48, 49]. Gleiches gilt für gesundheitliche Risikopatienten [21].

Mit keiner anderen Methode als mit der IL-A ist eine Differenzial-Diagnose der Ursache irradiierender Schmerzen möglich. Wenn der den Schmerz auslösende Zahn lokalisiert ist, kann sich die Behandlung unverzüglich anschließen [51, 62].

Wenn der Patient für sich über die Lokalanästhesie-Methode entscheidet, nachdem er eine komplette Information über die Möglichkeiten der Schmerzausschaltung, die immanenten Risiken und die Alternativen erhalten hat, dann prä-

feriert er in den meisten Fällen die intraligamentäre Anästhesie (IL-A) [34].

Die IL-A ist anwendbar für alle Zähne in Maxilla und Mandibula und für fast alle Indikationen, ausgenommen für extensive chirurgische Maßnahmen, wegen der begrenzten Dispersion des injizierten Anästhetikums und der relativ kurzen Anästhesiedauer. Die IL-A sollte nicht für länger dauernde und ausgedehnte dentoalveoläre chirurgische Eingriffe gewählt werden [18, 23].

Der Tatbestand einer Bakteriämie, zuweilen in relevanten Publikationen erwähnt, wurde in den 16 evaluierten Studien nicht gefunden. Nichtsdestoweniger muss diesem Aspekt bei Risikopatienten eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden, vor allem bei Endokarditis-Patienten. Die Absiedlung von Bakterien aus dem Blut kann bei diesen Patienten zu ernsthaften Komplikationen führen. Invasive Eingriffe und Manipulationen am Zahnfleisssulkus sind bei Risikopatienten unter Antibiotikumschutz vorzunehmen [14]. Für Patienten mit einem erhöhten Endokarditis-Risiko ist die IL-A kontraindiziert [18, 22, 45, 58].

Prothmann et al. zeigen in ihrer Studie, dass es möglich ist, einen ganzen Quadranten intraligamental zu desensibilisieren und eine systematische Behandlung von Parodontopathien unter intraligamentärer Anästhesie vorzunehmen [42].

Im Rahmen dieser systematischen Datenzusammenfassung und -analyse zur Thematik der intraligamentären Anästhesie wird offensichtlich, dass der praktizierende Zahnarzt/die praktizierende Zahnärztin die anzuwendende Lokalanästhesie-Methode den individuellen Gegebenheiten ihrer Patienten anpassen sollte. Entsprechend sollte sich die Entscheidung für die anzuwendende Lokalanästhesie-Methode auf die bekannte Krankengeschichte des Patienten

(Anamnese), seine individuelle Situation und die geplanten therapeutischen Maßnahmen stützen [45].

## Schlussfolgerung

Die vorliegende Literaturübersicht zeigt, dass die IL-A eine primäre Methode der zahnärztlichen Lokalanästhesie ist. Der Erfolg der intraligamentären Anästhesie ist eine Triade: Beherrschung der Methode durch den behandelnden Zahnarzt/die behandelnde Zahnärztin, die Anwendung sensibler Instrumentarien – ohne integrierte mehrstufige Hebelsysteme zur Kraftverstärkung oder elektronisch gesteuert – und die Applikation von bewährten Anästhetika mit Epinephrin (Adrenalin) [26, 62].

Die konventionellen Lokalanästhesie-Methoden – Infiltrationsanästhesie und Leitungsanästhesie des N. alveolaris inferior – sollten als „Goldstandard“ für zahnärztliche Standardbehandlungen in Frage gestellt werden. Die Ergebnisse der Diagnose, der Grund für die vorgeschlagene Behandlung, deren Risiken und Nutzen und die Information über alternative Behandlungskonzepte sind mit dem Patienten zu thematisieren [2, 3, 45, 50].

**Interessenkonflikte:** Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

### Korrespondenzadressen

Dr. Marc Prothmann  
Anklamer Str. 54; 10155 Berlin  
marc@zahnarzt-drprothmann.de

Lothar Taubenheim  
Medizinjournalist VMWJ  
Am Thieleshof 24; 40699 Erkrath  
LT.Lothar.Taubenheim@t-online.de

## Literatur

- Altman DG, Schulz KF, Moher D et al.: CONSORT GROUP (Consolidated Standards of Reporting Trials). The revised CONSORT statement for reporting randomized trials: explanation and elaboration. *Ann Intern Med* 2001; 134: 663–694
- Bender W, Taubenheim L: Patienteneinverständnis zur Schmerzausschaltung. *Dent Implantol* 2014; 18: 278–281
- BGB § 630 e (Patientenrechtegesetz) (2013)
- Bluttner A, Taubenheim L: Aufklärungspflicht des Zahnarztes: Risiken der Leitungsanästhesie. *Zahnärztl Mitt* 2009; 5A: 104–106
- Bourdain CL: L'Anesthésie par l'injection intra-ligamentaire pour l'extraction des dents. Thèse de Doctorat, Editions de la Semaine Dentaire, Paris 1925

6. Brännström M, Nordenvall KJ, Hedström KG: Periodontal tissue changes after intraligamentary anesthesia. *ASDC J Dent Child* 1982; 49: 417–423
7. Cassamani C: Une nouvelle technique d'anesthésie intraligamentaire. La seringue „Peri-Press“. Thèse de Doctorat, Bordeaux 1976
8. Castagnola L, Chenaux G, Colombo A: Die intraligamentäre Anästhesie mit der „Peripress“-Spritze. *Quintessenz* 1980; 7: 11–16 (Referat 6096)
9. Castagnola L, Chenaux G, Colombo A: Intraligamentary anesthesia with the peripress syringe. *Quintessence Int* 1982; 13: 927–930
10. Chenaux G, Castagnola L, Colombo A: L'anesthésie intraligamentaire avec la seringue „Peripress“. *Schweiz Monatsschr Zahnheilkd* 1976; 86: 1165–1173
11. Chompert L: Anesthésie par injections intraligamentaires. *La Semaine Dentaire* 3:550. *Rev Stomatol Chir Maxillo-fax* 1920; 6: 309–312
12. Clarke M, Oxman A: *Cochrane Collaboration. Cochrane Reviewers' Handbook*, 2001
13. Csides M: Die intraligamentäre Anästhesie als primäre Methode der zahnärztlichen Lokalanästhesie unter besonderer Betrachtung der angewandten Injektionssysteme und der damit generierten Effekte beim Patienten. Diss, Jena 2009
14. Csides M, Taubenheim L, Glockmann E: Intraligamentäre Anästhesie: Grenzen und Komplikationen. *Dtsch Zahnärztl Z* 2011; 66: 561–569
15. Dirnbacher T: Intraligamentäre Anästhesie vs. Leitungs- und Infiltrationsanästhesie in der Praxis. Diss, Jena 2002
16. Dirnbacher T, Glockmann E, Taubenheim L: Methodenvergleich in der Lokalanästhesie: Welche Anästhesie ist die richtige? *Zahnärztl Mitt* 2003; 93: 44–51
17. Dirnbacher T, Schulz D, Taubenheim L: Die intraligamentäre Injektion – interstitiellen Widerstand adäquat überwinden. *Dtsch Zahnärztl Z* 2013; 68: 737–742
18. Endo T, Gabka J, Taubenheim L: Intraligamentary anesthesia: benefits and limitations. *Quintessence Int* 2008; 39: e15–e25
19. Fuhs QM, Walker WA, Gough RW, Schindler WG, Hartman KS: The periodontal ligament injection: Histological effects on the periodontium in dogs. *J Endodon* 1983; 9: 411–415
20. Galili D, Kaufman E, Garfunkel AA, Michaeli Y: Intraligamentary anesthesia – a histological study. *Int J Oral Surg* 1984; 13: 511–516
21. Garfunkel AA, Kaufman E, Galili D: Intraligamentary anesthesia (transligamentary anesthesia) for health compromised patients. *Gerodontics* 1985; 1: 63–64
22. Glockmann E, Taubenheim L: Die intraligamentäre Anästhesie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart – New York 2002
23. Glockmann E, Dirnbacher T, Taubenheim L: Die intraligamentäre Anästhesie – Alternative zur konventionellen Lokalanästhesie? *Quintessenz* 2005; 56: 207–216
24. Glockmann E, Weber M, Taubenheim L: Schmerzausschaltung vor Vital-exstirpationen. *Endodontie* 2007; 16: 197–204
25. Glockmann E, Taubenheim L: Zahnerhaltende Behandlungen unter intraligamentärer Anästhesie – Vergleich gängiger Methoden der zahnärztlichen Lokalanästhesie. *Dent Implantol* 2011; 15: 252–258
26. Gray RJM, Lomax AM, Rood JP: Periodontal ligament injection: with or without a vasoconstrictor? *Br Dent J* 1987; 162: 263–265
27. Heizmann R, Gabka J: Nutzen und Grenzen der intraligamentären Anästhesie. *Zahnärztl Mitt* 1994; 84: 46–50
28. Hochman MN, Friedman MJ, Williams W, Hochman CB: Interstitial tissue pressure associated with dental injections: A clinical study. *Quintessence Int* 2006; 37: 469–476
29. Hochman MN, Friedman MJ, Williams W, Hochman CB: Interstitieller Gewebedruck bei dentalen Injektionen. *Quintessenz* 2006; 57: 931–938
30. Kämmerer PW, Schiegnitz E, von Haussen T et al.: Clinical efficacy of a computerised device (STA) and a pressure syringe (Varioject INTRA) for intraligamentary anaesthesia. *Europ J Dent Education* (accepted) (2014) 10.1111/eje.12096
31. Kämmerer PW, Shabazfar N, Al-Nawas B: Zahnextraktionen unter intraligamentärer Anästhesie – Limitationen und Nebenwirkungen gängiger Methoden der zahnärztlichen Lokalanästhesie. *Dent Implantol* 2010; 14: 306–313
32. Kämmerer PW, Palarie V, Schiegnitz E, Ziebart T, Al-Nawas B, Daubländer M: Clinical and histological comparison of pulp anaesthesia and local diffusion after periodontal ligament injection and intrapapillary infiltration anaesthesia. *J Pain Relief* 2012; 1:5 <http://dx.doi.org/10.4172/2167-0846.1000108>
33. Khedari AJ: Die intraligamentäre Anästhesie als Alternative zur Leitungsanästhesie im Unterkiefer. *Quintessenz* 1982; 33: 2457–2464 (Referat 6440)
34. Langbein A, Taubenheim L, Benz C: Die intraligamentäre Anästhesie – primäre Methode der Schmerzausschaltung? *ZWR Deutsch Zahnärztebl* 2013; 121: 334–342
35. Leilich G, Arndt R, Frenkel G: In-vivo-Messungen zur Ermittlung der bei der intraligamentären Injektion angewandten Kräfte. *Zahnärztl Welt* 1985; 94: 51–53
36. Malamed SF: The periodontal ligament (PDL) injection: An alternative to inferior alveolar nerve block. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1982; 53: 117–121
37. Malamed SF: *Handbook of local anaesthesia*. 3. Ed. Mosby – Year Book, St. Louis 1990, 160–218, 245–257
38. Malamed SF: *Handbook of local anesthesia*. 6th edition, Elsevier, Amsterdam 2013
39. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG: Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA Statement. *BMJ* 2009; 339: b2535
40. Plagmann H-Chr, Jagenow U: Tierexperimentelle Studie zur Reaktion der desmodontalen Gewebe auf intraligamentäre Injektion. *Dtsch Zahnärztl Z* 1984; 39: 677–682
41. Prothmann M: Die intraligamentäre Anästhesie vs. Leitungs- und Infiltrationsanästhesie unter besonderer Betrachtung des Aspekts der Generierung von druckbedingten Schäden am Parodontium durch intraligamentäre Injektionen bei parodontal vorgeschädigten Patienten. Diss, Aachen 2008
42. Prothmann M, Claußnetzer N, Taubenheim L, Rossaint R: Systematische Behandlung von Parodontopathien unter intraligamentärer Anästhesie. *Parodontologie* 2009; 20: 139–148
43. Prothmann M, Taubenheim L, Rossaint R: Alternativen zu Leitungs- und Infiltrationsanästhesie. *ZWR Deutsch Zahnärztebl* 2010; 119: 398–405
44. Schwenzer N, Ehrenfeld M: *Zahn-Mund-Kiefer-Heilkunde – Chirurgische Grundlagen*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart – New York 2008
45. Shabazfar N, Daubländer M, Al-Nawas B, Kämmerer PW: Periodontal intraligament injection as alternative to inferior alveolar nerve block – meta-analysis of the literature from 1979 to 2012. *Clin Oral Invest* 2013; 7. DOI 10.1007/s00784-013-1113-1
46. Staatsberger L, Tobien V: Intraligamentäre Anästhesie erfüllt alle Anforderungen an eine schonende und patientenfreundliche Lokalanästhesie. *DZW Spezial* 2001; 38: 12–15
47. Stöhr KH: Aufklärungspflichten in der Zahnheilkunde. *MedR* 2004; 3: 156–160
48. Stoll P, Bührmann K: Die intraligamentäre Anästhesie bei der Zahnextraktion von Patienten mit hämorrhagischer Diathese. *Zahnärztl Welt* 1983; 92: 54–55
49. Stoll P, Krekeler G, Bührmann K: Lokale Schmerzausschaltung bei hämorrhagischer Diathese. *Dtsch Zahnärztl Z* 1986; 41: 405–407
50. Taubenheim L, Glockmann E: Zahnmedizinische Konsequenzen der Rechtsprechung zur Haftung bei Nervschädigung durch Leitungsanästhesie. *MedR* 2006; 6: 323–330

51. Taubenheim L, Zugal W: Diagnose unklarer pulpitischer Beschwerden mithilfe der intraligamentären Anästhesie. *Endodontie* 2013; 22: 251–254
52. Tobien V, Schulz D: Veränderte intradesmodontale Injektion. *ZMK* 2000; 16: 332–333
53. Tsirlis AT, Iakovidis DP, Parissis NA: Dry socket: frequency of occurrence after intraligamentary anesthesia. *Quintessence Int* 1992; 23: 575–577
54. Van Anken H, Wulf H: Lokalanästhesie, Regionalanästhesie, Regionale Schmerztherapie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart – New York 2010
55. Walton RE, Abbott BJ: Periodontal ligament injection: a clinical evaluation. *J Am Dent Assoc* 1981; 103: 571–575
56. Walton RE, Garnick JJ: The periodontal ligament injection: histologic effects on the periodontium in monkeys. *J Endodon* 1982; 8: 22–26
57. Weber M: Reduzierung der unerwünschten Nebeneffekte bei der zahnärztlichen Lokalanästhesie unter besonderer Berücksichtigung der Erfordernisse für endodontische Maßnahmen. Diss., Jena 2005
58. Weber M, Taubenheim L, Glockmann E: Schmerzausschaltung vor indizierten endodontischen Behandlungen. *ZWR Deutsch Zahnärztebl* 2006; 115: 421–435
59. Weißmann C, Schramm-Scherer B, Erlemeier E, Tetsch P: Veränderungen von Kreislaufparametern unter Leitungs- und intraligamentärer Anästhesie. *Dtsch Zahnärztl Z* 1986; 41: 369–370
60. Zugal W: Die intraligamentäre Anästhesie in der zahnärztlichen Praxis. *Zahnärztl Mitt* 2001; 91: 46–52
61. Zugal W: The intraligamentary anesthesia in dental practice. *Can J Dent Tec* 2001; 5: 36–44
62. Zugal W, Taubenheim L, Schulz D: Triade des Anästhesie-Erfolgs: Instrumente – Anästhetika – Methoden-Beherrschung. *Z Stomatol* 2005; 1021: 9–14

# BEAUTIFIL Flow Plus

## Injizierbares Hybrid-Komposit

- Geeignet für alle Kavitätenklassen
- Einfache Anwendung und schnelle Politur
- Natürliche Ästhetik über wirksamen Chamäleon-Effekt
- Hohe Radiopazität
- Nachhaltige Fluoridfreisetzung

### F00 – Zero Flow

Standfest mit außergewöhnlicher Modellierbarkeit zum mühelosen Formen der okklusalen Anatomie, Randleisten und komplizierter Oberflächendetails



### F03 – Low Flow

Moderate Fließfähigkeit zur Restauration von Fissuren, gingivanahen Defekten und zum Auftragen als Baselineer



Michael Behr<sup>1</sup>, Helge Knuettel<sup>3</sup>, Jochen Fanghänel<sup>2</sup>, Sebastian Hahnel<sup>1</sup>, Frank Engelhardt<sup>1</sup>, Peter Proff<sup>3</sup>

# Historischer Rückblick der Entwicklung und Indikationsstellungen von Aufbissbehelfen/Schienen in der Zahnheilkunde



Prof. Dr. Michael Behr

*History of occlusal appliances and their clinical practice  
in dentistry: a review*

## Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten? / Why should you read this article?

Der vorliegende Artikel ist eine der aufwendigsten Literaturrecherchen zur Entwicklung der Therapie von kranio-mandibulären Dysfunktionen mit Aufbissbehelfen. Sie umfasst einen Zeitraum von mehr als 150 Jahren. Es wurden nicht nur in 25 elektronischen Datenbanken, sondern auch intensiv per Hand der Index Medicus, der Index der Deutschen zahnärztlichen Literatur und zahnärztlichen Bibliographie im Auftrag des Zentralvereins deutscher Zahnärzte, der Index of the periodical dental literature published in the English language sowie die Dtsch Zahnärztl Z von 1946 bis 1985 durchgesehen. Der Artikel beleuchtet die verschiedensten Konzepte, die in der Vergangenheit erdacht wurden und hilft aktuelle und künftige Konzepte auf ihre Sinnhaftigkeit hin zu bewerten.

*This paper may be one of the most comprehensive articles concerning the history and concepts of the therapy of cranio mandibular dysfunction using occlusal splints. More than 25 electronic data bases, the Index Medicus, the Index of the German Dental Literature, the Index of the periodical dental literature published in the English language of the last 150 years and the Dtsch Zahnärztl Z from 1946 to 1985 were reviewed. This paper highlights established and abandoned concepts of CMD treatment. It will help the reader to judge today and future treatment concepts of internal derangement as well as temporomandibular dysfunctions.*

**Einführung:** Publikationen zur Geschichte von Aufbissbehelfen und historische Publikationen über Aufbissbehelfe wurden anhand einer strukturierten Literatursuche recherchiert.

**Methode:** Es wurden eine breite Auswahl an Datenbanken, Katalogen und Bibliographien elektronisch und per Hand Recherche herangezogen. Insgesamt wurden 181 Literaturstellen ausgewertet.

**Ergebnisse:** Zunächst wurden Schienen aus Holz oder Metall im Wesentlichen nur zur Frakturbehandlung eingesetzt. Später kamen Kautschukschienen dazu, die auch schon die Zahnreihen umfassten. Erst ab der Jahrhundertwende, ab ca. 1901, wurden Aufbissbehelfe gezielt zur Therapie von Dysfunktionen eingegliedert. Eine fehlerhafte Okklusion wurde in der Folgezeit als entscheidende Ursache von Zahnverlust (Alveolar Pyorrhöe, Karolyi-Effekt) sowie in den 20er und 30er Jahren als Ursache für Störungen der Funktion von Tu-

**Introduction:** The history of occlusal appliances was systematically reviewed.

**Method:** We analyzed substantially electronic data bases and additionally bibliographic catalogs by hand. Entirely 181 papers were included.

**Results:** First appliances, made of wood or alloys, were only used to fix bone fractures. Later, appliances made of caoutchouc (natural rubber) were added covering the entire dental arch. It was not until 1901 that occlusal appliances were inserted to treat parafunctions. Occlusal dysbalances were considered to be responsible for tooth lost (Alveolar pyorrhea) and furthermore, in the years 1920 to 1930, for dysfunctions of the ear tube, for vertigo and bad hearing (Costen syndrome). After the Second World War the dentists included the phenomena of stress in their treatment concepts and they considered more and more internal derangement of the temporomandibular joint as topic which had to

<sup>1</sup> Klinikum der Universität Regensburg, Zahnärztliche Prothetik

<sup>2</sup> Klinikum der Universität Regensburg, Poliklinik für Kieferorthopädie

<sup>3</sup> Universitäts Bibliothek Regensburg

**Peer-reviewed article:** eingereicht: 28.04.2015, revidierte Fassung akzeptiert: 02.10.2015

**DOI** 10.3238/dzz.2016.0146-0155

ben, Hörminderung sowie Schwindel angesehen (Costen Syndrom). Nach 1945 rückten Okklusionsstörungen in Kombination mit Stressphänomenen in den Vordergrund der Therapiekonzepte sowie Therapien von Dysfunktionen des Kiefergelenks wie Diskusverlagerungen. Da Kunststoff statt Kautschuk zur Schienenherstellung genutzt werden konnte, eröffneten sich vielseitige Gestaltungsmöglichkeiten von Aufbissbehelfen. Neben Schienen, die die gesamte Zahnreihe bedeckten (z.B. Michiganschiene) wurden Konzepte mit im Aufbiss reduzierten Kontaktflächen im Front- (z.B. Jig-Schienen) wie auch im Seitenzahngelände (z.B. Pivot-Schienen) entwickelt.

**Schlussfolgerungen:** Der Nachweis der Effizienz einer Schientherapie ist aber bei vielen Konzepten unbefriedigend. Werden Schienen als temporäres Hilfsmittel zur Therapie kranio-mandibulärer Störungen verstanden und eingesetzt, können sie, im Sinne einer „Krücke“, dem Patienten helfen über den akuten Beschwerdeschub hinweg zu kommen. Inwieweit sich durch Schienen die neuromuskulären Funktionsmuster des Patienten nachhaltig verändern, ist zurzeit Gegenstand intensiver Forschung. Es gibt Belege, dass sich auch kurative Wirkungen durch Aufbissbehelfe erzielen lassen. (Dtsch Zahnärztl Z 2016; 71: 146–155)

*Schlüsselwörter: Aufbissbehelfe; Schienen; kranio-mandibuläre Dysfunktionen; Historie; Schienenkonzepte; Kiefergelenk*

## 1 Einführung

Unter einer „Schienung“ definierte im Jahre 1983 das Lexikon der Zahnmedizin von Hoffmann-Axthelm „(die) Abstützung gebrochener oder erkrankter Körperteile [81]. Fixierung der Fragmente bei Kieferbrüchen durch Drahtschienen oder Plattenverbände oder Osteosynthese“. Der Begriff „Schiene“ wurde hier nur in Zusammenhang mit der Therapie von Frakturen gesehen. Dies steht in Übereinstimmung mit den ersten in der Literatur beschriebenen intraoralen Schienen, welche zur Fixierung von Kieferfrakturen verwendet wurden. Erst ab den 80er Jahren des 19. Jahrhunderts erschienen Berichte, okklusale Schienen zur Therapie von Zahnfehlstellungen und den Auswirkungen von Dysfunktionen des Kauorgans zu nutzen [87, 91]. Gerade für die Therapie kranio-mandibulärer Dysfunktionen (CMD) hat sich der Begriff „Aufbissbehelf“ etabliert [127], da hier meistens die neuro-muskuläre Steuerung des Kauorgans oder die Okklusion beeinflusst werden sollen und nicht eine „Fixation“ von Elementen des Kausystems im Vordergrund steht.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Entwicklung von Schienen zur Thera-

pie von CMD nachzuzeichnen. Dabei ging es nicht nur um die damalige Ausführung, sondern auch um die verwendeten Werkstoffe und therapeutischen Konzepte der Schienen. Da anfangs Schienen fast ausschließlich zur Frakturbehandlung verwendet wurden, und die Entwicklung und Verwendung der dentalen Werkstoffe eine besondere Berücksichtigung erfahren sollte, wurden in dieser Arbeit auch Schienen zur Frakturbehandlung bis 1950 mit berücksichtigt. Ihre Entwicklung wird aber nur kurz gestreift und in tabellarischer Form abgehandelt.

## 2 Material und Methoden

In einer umfassenden, strukturierten Literaturrecherche suchten wir nach Publikationen zur Geschichte von Aufbissbehelfen und historische Publikationen über Aufbissbehelfe. Dazu wurde eine breite Auswahl an Datenbanken, Katalogen und Bibliographien herangezogen.

Es wurden alle 25 zum Zeitpunkt der Recherche beim DIMDI (Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information; <http://www.dimdi.de/>) gehosteten Medizindatenbanken berücksichtigt. Es wurde zuerst getrennt

be treated by splints. The material of the appliances changed from natural rubber to acrylic resin materials, which offered the possibility to construct occlusal appliances in manifold ways. Beside appliances like the Michigan splint, which covered all teeth of the dental arc, concepts with reduced occlusal contact in anterior area (e.g.: jig-splints) or, posterior area (e.g.: pivot splints) were developed.

**Conclusions:** Albeit many different concepts have been developed and included in the clinical protocols, occlusal appliances still lack to demonstrate clinical evidence. Therefore, occlusal splints were considered to work as crutches to treat internal derangement or parafunctions. However, meanwhile, recent research showed that some types of occlusal appliances may have a curative effect in treatment of craniomandibular dysfunctions.

*Keywords: occlusal appliance; splint; craniomandibular dysfunction; history; splint treatment concepts; temporomandibular joint*

nach den beiden Konzepten „Aufbiss-schiene“ und „Geschichte und historische Publikationen“ gesucht. Anschließend wurden die Treffermengen beider Konzepte mit dem Boole'schen Operator AND verknüpft. Bei der Suche wurden keine Einschränkungen bezüglich der Sprache vorgenommen.

Weiterhin wurde in PubMed Central (Volltextsuche), im IndexCat der National Library of Medicine (<http://www.indexcat.nlm.nih.gov/>) und im Katalog der Deutschen Nationalbibliothek elektronisch gestützt recherchiert. Eine detaillierte, Reproduzierbarkeit garantierende Dokumentation ist im Anhang 1 enthalten, welcher für Sie auf [www.online-dzz.de](http://www.online-dzz.de) zum Download bereitgestellt ist.

Per Hand wurden

- der Index Medicus für die Berichtsjahre 1886 bis 1955 (80 Treffer),
- der Index der Deutschen zahnärztlichen Literatur und zahnärztlichen Bibliographie im Auftrag des Zentralvereins deutscher Zahnärzte (Port G, Hrsg) für die Berichtsjahre 1891 bis 1907 (7 Treffer),
- der Index of the periodical dental literature published in the English language für die Berichtsjahre 1839 bis 1938 (43 Treffer),

Autor	Publikation	Jahr	Werkstoff für Schiene
Wiseman R	[176]	1676	Holzspatel
Rutenich 1799 Bush 1822 Houzelot 1826 Lonsdale 1867 Hill u. Moon 1866	Hinweis ohne Literaturangabe in: [47]  Hinweis ohne Literaturangabe in: [111]	1799 bis 1866	Kinnkappe, verbunden mit abformlöffelartiger Fixation der UK-Zähne; Metallbleche
Bean JB	[7]	1862	Kautschuk
Gunning TB	[68,69]	1868	Kautschuk
Covey EN	[35]	1866	Guttapercha
Bolton J	[21]	1866	Guttapercha
Allen H	[3]	1871	Kautschuk
Noel LG	[119]	1875	Kautschuk
Kingsley NW	[95]	1874	Kautschuk
Carroll T	[26]	1879	Guttapercha
Gunning TB	[69]	1884	Kautschuk
Fletcher MH	[47]	1893	Kinnkappe, verbunden mit abformlöffelartiger Fixation der UK-Zähne; Metallbleche
Fowler GR	[50]	1897	Kautschuk, Edelmetall
Harbison HR	[74]	1901	Ledersplint (Hamilton Splint genannt)
Matas R	[111]	1905	Kinnkappe, verbunden mit abformlöffelartiger Fixation der UK-Zähne; Metallbleche
Ganzer NN	[53]	1916	Zinn
Nies FH	[118]	1918	Gegossene Metallschiene
Boyle HH	[23]	1940	Methyl-Methacrylat
Manton EL	[109]	1941	Klebeband

**Tabelle 1** Materialien für Schienen zur Therapie von Kieferfrakturen zwischen 1676 und 1945

**Table 1** Reconstruction materials of splints used to treat jaw fractures between within the years 1676 and 1945

• sowie die Dtsch Zahnärztl Z von 1946 bis 1985 durchgesehen (26 Treffer). (Stichwörter: Alveolarpyrrhoe, Pyorrhoe alveolaris; Aufbissbehelfe, -schiene, Kiefergelenkerkrankungen und deren Therapie, Schiene[n], bzw. Dentistry, jaw, teeth, splint, traumatic occlusion, bruxism, pyorrhoea alveolaris, temporo-mandibular joint, temporo-maxillary joint. Im Index of the periodical dental literature published in the English language wurden die Gruppen D3; D64, D713–15 sowie D422 durchgesehen).

Alle Treffer wurden von Hand analysiert hinsichtlich der Fragestellungen:

- Indikation der Schiene (Fraktur, parodontale Schienung; Therapie CMD)
- Materialauswahl (Metall-Legierungen, Kautschuk, Kunststoffe; Guttapercha)
- Erstmalige Erwähnung des Schienentyps/Behandlungskonzepts
- Typisierung der Schiene.

Als Ergänzungen wurden Literaturquerverweise in der bereits gefundenen Literatur berücksichtigt. Insgesamt wurden

181 Literaturstellen berücksichtigt und ausgewertet.

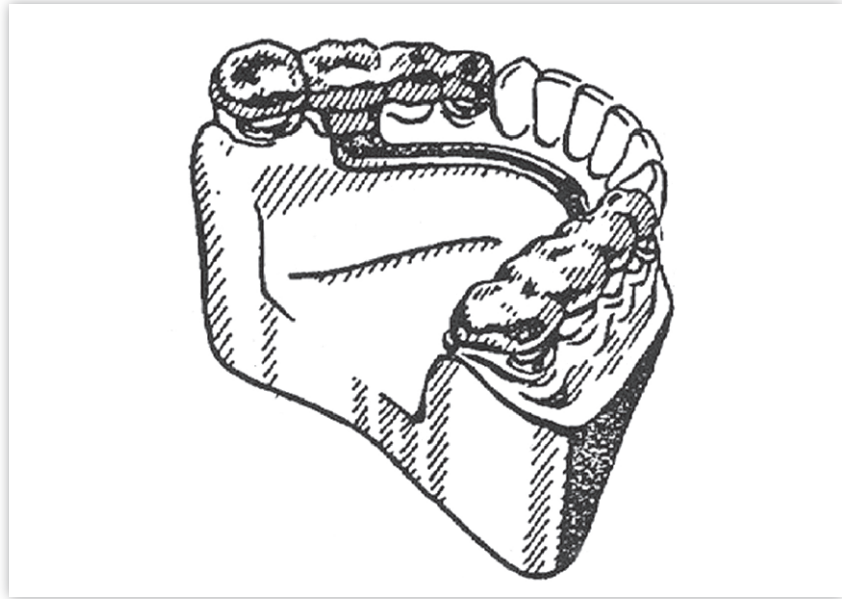
### 3 Ergebnisse und Diskussion

#### 3.1 Erste intraorale Schienenformen zur Frakturbehandlung

Mangels anderer geeigneter Werkstoffe verwendete Wiseman 1642 [176] ypsilon-förmige Holzspatel zur Frakturbehandlung. Desault und Chopart be-

schichteten 1771 (zitiert nach Covey [35]) Blechschienen mit Kork und fixierten damit intraoral Kieferbrüche. In der Folgezeit wurden meist vorgeformte Bleche als Kinnkappe mit einem abformlöffelartigen Schienenelement intra- wie extraoral mit Metalldrähten oder Bandagen fixiert (Tab. 1). Eine okklusal korrekte Zuordnung der Bruchstücke fand in der Regel nicht statt. Einen entscheidenden Fortschritt in der Frakturversorgung erzielte James Baxter Bean, der Schienen aus Kautschuk zur Fixation von Kieferfrakturen eingliederte [7]. Seine Publikation erschien 1862 im *Southern Dental Examiner*. Wenige Jahre zuvor hatte Charles Goodyear die Vulkanisation von Kautschuk zum Patent angemeldet. Diese Methode erlaubte eine flexible Formgestaltung von Werkstücken mit einer, für damalige Verhältnisse, hohen Passgenauigkeit. Die wegweisende Methodik von Bean bestand nicht nur in der Nutzung des damaligen neuen Werkstoffes. Er stellte nach Wachsabdrücken Gipsmodelle der Zahnreihen des dislozierten wie des unverletzten Gegenkiefers her und setzte im Modell die Zahnreihen anhand des Gegenkiefers wieder in die Kieferrelation, wie sie vor dem Bruch bestanden hatte. Bean nutzte nicht nur die Modelle der Zahnreihen für seine Schienenherstellung; er fixierte auch Ober- und Unterkiefermodell in eine Art Artikulator ein, um die anatomisch korrekte Zuordnung beider Kiefer zu gewährleisten. Auf dem von ihm (im Sinne einer Modell-OP) korrigierten geschädigten Kiefer fertigte er eine intraorale Kautschuk-Schiene an, deren Form schon aus Methacrylaten hergestellter Schienen ähnelte.

Beans Methode fand während des Amerikanischen Bürgerkriegs zur Versorgung von Kieferfrakturen zunächst in den Südstaaten der USA eine rasche Verbreitung [123]. Der Medizinalinspektor der Konföderierten Nordstaaten, Edward N. Covey [35], berichtete über Beans Methode der Kieferbruchversorgung in der Erstausgabe des *Richmond Medical Journal* 1866. Inwieweit Thomas Brian Gunning daher die von Bean vorgestellte Technik bekannt war oder ob Gunning seine Methode zeitlich parallel entwickelte, ist unklar [68, 69]. Fest steht, dass Gunning 1868 im *American Journal of Dental Science* vier verschiedene Möglichkeiten einer Versor-



**Abbildung 1** Beispiel für eine Kappenschiene im Molarenbereich

(Aus Groß E. Aufbißschienen und Bißerhöhungskappen. Zahnärztliche Rundschau 1933; 27: 1202–1207 [67].)

**Figure 1** Example of a splint covering the molar teeth

(From Groß E. Aufbißschienen und Bißerhöhungskappen. Zahnärztliche Rundschau 1933; 27: 1202–1207 [67].)

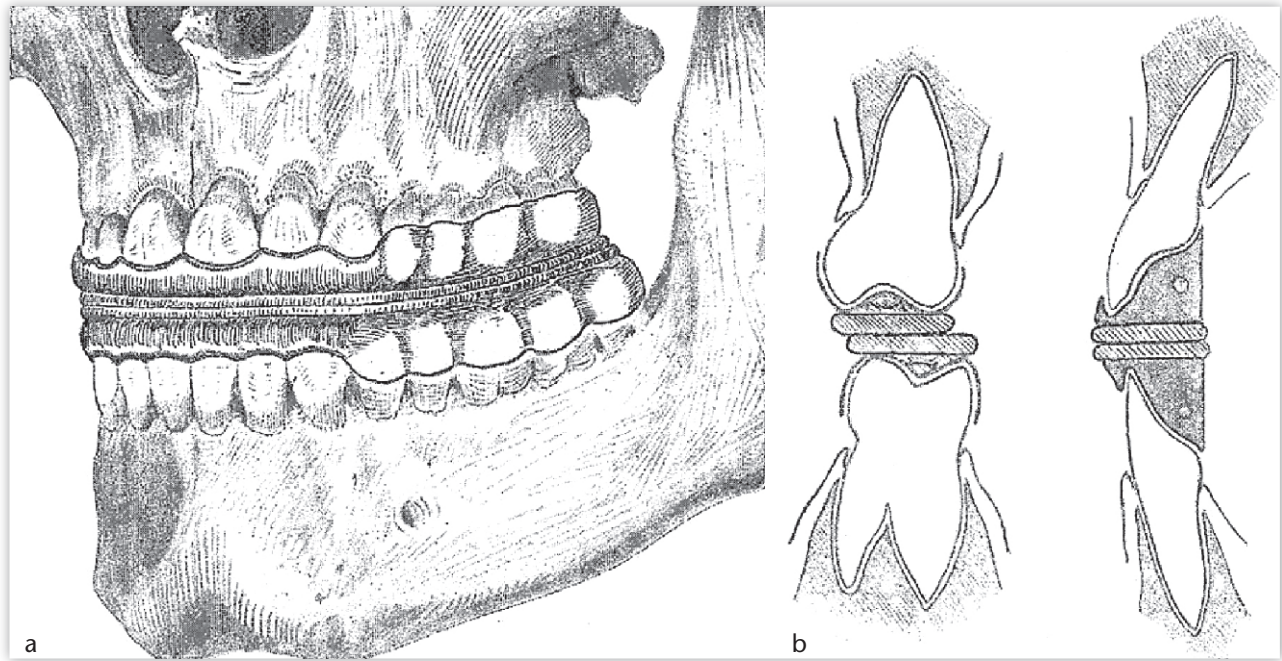
gung von Kieferfrakturen mithilfe vulkanisierter Schienen publizierte. Die Schienen wurden z.T. mit Schrauben fixiert; für ihre Herstellung wurde aber kein Artikulator verwendet. Schon 1865 hatte er die Kieferfraktur des Sekretärs von *Abraham Lincoln* therapiert, was seine Methodik einer breiteren Öffentlichkeit bekannt machte. Schienen mithilfe von Kautschuk- oder Guttapercha-Formteilen wurden in der Folgezeit häufig publiziert. Ausführlich vergleicht Covey 1866 die Methode Beans mit bisherigen [35]. Er erwähnt in seinem Bericht die Blechschienen von Chopart und Dessault, die Bandagentechnik von Hamilton (Ledersplint), Silberplattenschienen von Smith, aber auch schon eine 1855 von dem französischen Chirurgen Corné vorgestellte Schienung mit Guttapercha-Platten, welche mit Bändern fixiert wurde (zitiert n. Covey, Du Pont [35, 41]). Es scheint sich in den nächsten Jahren die an Bean angelehnte Technik durchzusetzen, wie Berichte z.B. 1874 bei Kingsley [95], 1875 bei Noel [119] (Kautschuk-Splints) oder 1879 bei Caroll (Guttapercha) zeigen [26].

Mit der Entwicklung der dentalen Gusstechnik werden auch gegossene Metallschienen aus Edel- wie Nichtedelmetall vorgeschlagen. Insbesondere

während der Weltkriege erscheinen Publikationen, die einfach herzustellende metallgestützte Schienungen der Kieferfrakturen beschreiben [17, 53, 111, 118]. Erst ab 1940 findet der Kunststoff Eingang in die Herstellung von Schienen zur Frakturbehandlung [23]. Das Methyl-Methacrylat wird in der Folgezeit der dominierende Werkstoff für Schienen aller Art (Tab. 1).

### 3.2 Schienen zur Therapie kranio-mandibulärer Dysfunktionen (1874–1945)

Neben der Nutzung für Schienungen nach Frakturen schlug 1874 Kingsley [95] vulkanisierte Platten als Material für kieferorthopädische Apparaturen zur Aufdehnung der Zahnreihen und Steuerung des Zahndurchbruchs vor. Kieferorthopädische Korrekturen von Dysgnathien wurden in der Folgezeit häufiger mit herausnehmbaren Aufbissbehelfen durchgeführt [6, 27, 38, 44, 78, 79, 85, 107]. Dagegen wurden Dysfunktionen der Kaumuskulatur und des Kiefergelenks damals selten mit Schienen therapiert. Der Berliner Zahnarzt Ritter berichtete 1884 [134], dass mithilfe einer Kautschukplatte ein, wie er es damals nannte, „hysterischer Kaumuskelkrampf“ therapiert werden konnte, und



**Abbildung 2a** Schienen mit Metallkappen und okklusalen Aufbissen aus Kautschuk; **2b** Durchschnitt durch denselben im Bereich der Molaren (links) und der Schneidzähne (rechts). Die horizontalen Plättchen stellen die Schichten weichbleibendens Kautschuks dar.

(Abb. 1a/b: Aus Gottlieb B: Schmutzpyorrhoe, Paradentalpyorrhoe und Alveolartrophie. Klinik, Ätiologie, Prophylaxe und Therapie. Urban & Schwarzenberg, Berlin, Wien 1925 [63].)

**Figure 2a** Splints with alloy cap and occlusal stop made of natural rubber. **2b** Sectional view of the molar region (left) and of the anterior teeth (right). The small horizontal plats are natural rubber.

(Abb. 1a/b: From Gottlieb B: Schmutzpyorrhoe, Paradentalpyorrhoe und Alveolartrophie. Klinik, Ätiologie, Prophylaxe und Therapie. Urban & Schwarzenberg, Berlin, Wien 1925 [63].)

1888 diskutierte Farrar [45] den Einsatz von Kautschuk-Schienen zur partiellen Bisserrhöhung, um gezielt die Eruption von Zähnen zu steuern.

#### Überlastungstheorie

Wer zum ersten Mal systematisch Schienen zur Therapie kranio-mandibulärer Dysfunktionen eingliederte, ist möglicherweise nicht mehr eindeutig nachweisbar. Kurz nach der Jahrhundertwende im Jahre 1901 findet sich in der Österreich-Ungarischen Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde ein Tagungsbericht [91], in dem über einen Vortrag des Zahnarztes Karolyi berichtet wurde. Er schlug vor, „chronischen Zahnbett-schwund“ (zitiert nach Groß, 1933 [67]) mit Kappenschienen im Molarenbereich (Abb. 1) als „Entlastungstherapie“ (zitiert nach Thielemann [165]) zu behandeln. Er sah in zu hohem Kau-druck die Hauptursache für Pyorrhoe alveolaris<sup>4</sup> mit nachfolgender Lockerung und Zahnverlust.

Die Vorstellung, dass eine „traumatische Okklusion“ zu purulenten Entzündungen des Zahnbetts führt, wurde bis weit in die 30er Jahre hinein als „Karolyi-Effekt“ immer wieder vehement vertreten (Peter 1904 [121], Szabo 1905 [162], Berten 1905 [18], Belden 1908 [13], Spiess 1912 [156, 157], Benson 1913 [14], Eusterman 1924 [42], Stillman 1925 [160], Hatton 1925 [77], Prinz 1924, 1926 [125, 126], Withycombe 1931 [178], Merrit 1934 [115]). Aber schon damals wurde diese These in Frage gestellt und andere Ursachen favorisiert [48, 80, 98, 128, 179]. So widersprachen Sachs 1906, 1910 [135–137], Senn 1906 [147], Landgraf 1903, 1905 [101–104] und Gottlieb 1925 [64] der Karolyischen These. Gottlieb und Landgraf hoben hervor, dass durch festzementierte Aufbisskappen die Reinigung erschwert und die Erkrankung eher begünstigt [63, 64, 103], auf keinen Fall aber allein durch Aufbisskappen therapiert wird. Gottlieb bemängelte die

einseitige okklusale Belastung der überkappten Zähne (die eigentlich durch die Kappen entlastet werden sollten) und berichtete über Zahnintrusion bzw. vertikale Extrusion der nicht überkappten Zähne. Er sah in der Fähigkeit der Zähne, zeitlebens zu elongieren und den in den ungünstigeren Kraftvektoren, die auf die Molaren einwirken können, die Ursachen für eine traumatische Okklusion [64]. Unregelmäßig verteilte Eruptionstendenzen der Zähne sind nach Gottliebs Ansicht mit, aber nicht allein, verantwortlich für die Entstehung einer Pyorrhoe alveolaris. Er favorisierte zur Stabilisierung gelockerter Zähne herausnehmbare Schienen (Abb. 2a/b), die alle Zähne okkusal einschlossen. Blechkappen wurden für jeden Zahn angepasst und diese miteinander verlötet, sodass sie über eine gemeinsame Einschubrichtung täglich auf- und abgenommen werden konnten. Auf die Okklusalfäche der Blechkappen stopfte Gottlieb weichbleibenden Kautschuk. Diese

<sup>4</sup> Pyorrhoe: Eiterfluß, Pyorrhoe alveolaris: Damaliger Begriff für eitrige Parodontopathien. Die Ursachen waren damals nicht eindeutig geklärt.

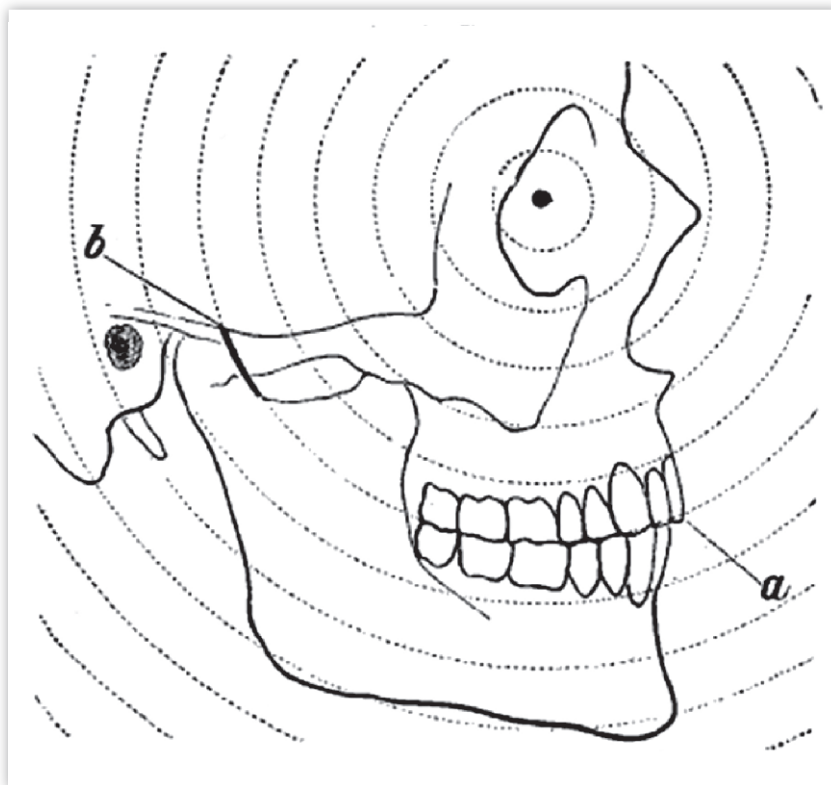


Schienen sollten die als besonders schädlich angesehenen horizontalen Kaukräfte reduzieren, weshalb eine Schlittenartikulation eingestellt wurde. Diese ließ sich nach der Meinung von Groß am besten mit harten Kautschukmaterialien umsetzen [67]. Die weichbleibenden Kautschukschienen erhielten oft zusätzliche voluminöse okklusale „Zwischenpolster“, um die Kaukräfte abzufedern. Durch die erheblichen Biss erhöhungen waren aber viele Schienen kaum zu tragen [135]. Sachs 1929 [135] und Groß 1933 [67] setzten sich dafür ein, Schienen möglichst mit geringer Biss erhöhung und mit geringen Volumina herzustellen. Groß experimentierte 1933 mit Materialien wie Zelluloid oder Cellon, die geringe Schichtstärken aufwiesen [67]. Die Erfahrungen verliefen, aufgrund der mangelhaften Mundbeständigkeit (Wasseraufnahme), der zunehmenden Sprödigkeit und Eintrübung, klinisch nicht erfolgreich. Bessere klinische Ergebnisse zeigten die ersten gepressten Kunststoffschienen aus Methacrylat, welche Thielemann 1952 favorisierte [165]. Das Material Hekolith war elfenbeinfarben und auch in geringer Schichtstärke ausreichend kaustabil. Die Herstellung der Schienen erfolgte im Artikulator.

#### *Mittel zur Rekonstruktion der physiologischen Okklusion*

Viele Autoren waren damals überzeugt, dass eine traumatische Okklusion Parodontium wie Kiefergelenk schädigen [70, 49, 142, 154, 159, 166, 167, 180]. Folgt man dieser These, dann ist die Frage zu klären, wie eine „optimale Okklusion“ aussieht und wie sich eine atraumatische Okklusion dann klinisch rekonstruieren lässt. Dazu wurden unter anderem Vorschläge von Christensen 1905 [28] (Abb. 3), Hanau 1917 [773], Wadsworth 1919 [173], Hall 1920 [72] und Monson 1921 [116] gemacht.

Wadsworth legte den Radius der individuellen Okklusionskurve anhand des Abstands der Kondylusmitte zum Inzisalpunkt fest [173]. Etwa in der Höhe der Glabella projizierte er den Mittelpunkt eines Kreises, der die Mitte des Kondylus und den Inzisalpunkt schneidet. Das resultierende intraorale Kreisbogensegment gab den Anhaltspunkt zur Einstellung der Höcker der zu restaurierenden Kauflächen an. Kirk korrigierte 1930 die Lage des Kreisbogensegments [96].



**Abbildung 3** Darstellung der Okklusionskurve als Kreisbahn mit Mittelpunkt in der Orbita und Korrelation zum Inzisalpunkt und zum Kondylus [28].

(Aus Dental Cosmos 1905;47:1192: Christensen C. The problem of the bite.)

**Figure 3** Depicted is the occlusal curvature as a sphere. The sphere's central point is laying in the eye socket and correlates to the incisors midpoint and the mid condyle of the mandible.

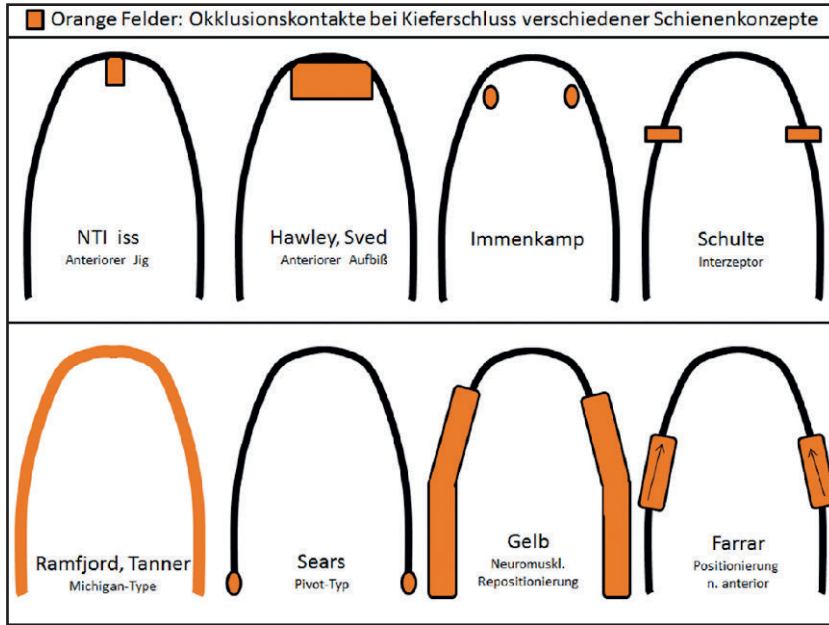
(From Dental Cosmos 1905;47:1192: Christensen C. The problem of the bite.)

Er wies darauf hin, dass linkes und rechtes Kiefergelenk selten exakt symmetrisch zueinander liegen. Der Abstand des Inzisalpunkts zum linken Kondylenmittelpunkt könne (nach Kirk) deutlich vom Abstand des Inzisalpunktes vom rechten Kondylenmittelpunkt abweichen. Dies berücksichtige Kirk bei der Festlegung des definitiven Kreisbogensegments. In der Umsetzung dieser Konzepte fertigte Goodfriend zunächst temporäre Bissplatten an [60, 61], die die Okklusion korrigierten. Später wurden sie durch definitiven festsitzenden oder herausnehmbaren Zahnersatz ersetzt. Sein Vorgehen nannte er damals „gnathologische Orthomorphose“ [60, 61]. Von Monson stammte der Vorschlag, die Lage der Okklusalflächen auf dem Ausschnitt einer Kugel anzunehmen. Dadurch wird eine balancierte Okklusion nicht nur sagittal, sondern auch transversal sichergestellt [116]. Der Mittelpunkt der Kugel lag hinter der Lamina lacrimalis in Höhe der Orbi-

ta. Unabhängig von Monson legte schon 1905 der Däne Christensen eine Okklusionskurve als Teil eines Kreissegments durch die Kauflächen fest [28] (Abb. 3). Der Kreismittelpunkt lag in der Orbita. Hall (1920) wählte statt eines Kugelsegments das Segment eines Kegelstumpfes [72]. Hanau konstruierte einen Artikulator [73], der das Bewegungsmaß des Unterkiefers berücksichtigte. Alle diese Konzepte zielten darauf ab, eine durch Zahnverlust, Zahnwanderung oder fehlerhaftes Wachstum gestörte Okklusion in eine physiologische Okklusionsstellung sowohl bei Kieferschluss als auch unter Funktion wiederherzustellen.

#### *Okklusionsstörungen als Ursache von Hörminderungen und Ohrgeräuschen – Overclosure Theorie*

Okklusionsstörungen wurden nicht nur für purulente Erkrankungen des Parodontiums verantwortlich gemacht (Karolyi-Effekt). Auch Gelenkgeräu-



**Abbildung 4** Varianten der Okklusionsfelder bei verschiedenen Schientypen in den letzten 120 Jahren.

**Figure 4** Variations of occlusal contact points of various splints during the last 120 years.

(Abb. 4: M. Behr)

sche, Schwindel und Beeinträchtigungen des Hörvermögens wurden schon 1906 [6] mit einer „fehlerhaften Okklusion“ in Verbindung gebracht [19, 62, 76, 131]. Goodfriend war der Auffassung, dass sich Gelenkknacken oder Mundöffnungsbehinderungen sowie Beeinträchtigungen des Hörvermögens und der Tubenbelüftung auf Störungen der Okklusion zurückführen lassen [61, 149].

Eine weit verbreitete Vorstellung bestand darin, dass ein zu niedriger Biss die Kondylen zu weit nach dorso-kranial bewegen könne (over closure) [36, 110]. Nach Monson [116] kann „overclosure“ den Gehörgang deformieren und das Hörvermögen einschränken, und auch Schluckstörungen sowie Dysfunktionen der gesamten den Unterkiefer steuernden Kau- sowie infra- wie suprahyoidalen Muskulatur würden durch zu niedrige Bisshöhe verursacht. Monson richtete sein Augenmerk vor allem auf die korrekte vertikale Höheneinstellung bei Zahnersatz [116]. Während bei Molarenverlust der Zahnersatz die Bisshöhe rekonstruierte, wurden bei Vollbezahnung Aufbisskappen oder die gezielte Elongation von Molaren als Therapiekonzept in der Folgezeit von vielen Autoren wie Gottlieb 1925 [63, 64], Adler

1929 [1], Groß [67] (Abb. 1), Thielemann 1933 [165], Costen 1934 [32–34], Maves 1938 [113] oder Sved 1944 [161] verbreitet. Eingang in die Medizin gewann das Konzept durch die Veröffentlichungen von Costen [32–34]. Er führte zahlreiche Symptome wie u.a. Hörverlust, Tinnitus, Schmerzen im Bereich des Ohres, Zungenbrennen, Missempfindungen in Ohren und Rachen sowie Kopfschmerzen auf „overclosure“ zurück. Durch Erosion des Knochens in der Fossa glenoidea, Gelenkkompression in die Fossa sowie dorso-mediale Verlagerung der Kondylen sollen Strukturen wie der N. auriculotemporalis, die Chorda tympani, der N. lingualis bzw. die Eustach-Röhre irritiert werden. Sicher zeigte 1948 [152], dass die Annahme der Kompression der o.g. Strukturen durch eine Kondylenverlagerung nicht zutreffen kann und „overclosure“ als Ursache für Hörverlust, Tinnitus, neuralgieforme Beschwerden im Ausbreitungsgebiet von N. glossopharyngeus und N. trigeminus keine fundierte anatomische Basis besitzt.

Das Konzept „Verlust der vertikalen Dimension“ als Ursache für kranio-mandibuläre Dysfunktionen zu sehen, blieb aber auch in den 50er und 60er Jahren populär (Riedel 1958 [133], Menke 1960

[114]). Während Christiansen [29] und Shore [150, 151] vorwiegend okklusale Höhenverluste ausglich, welche durch Abrasionsprozesse oder fehlende Zähne entstanden waren, diskutierten Gelb [56–58], Witzig und Spahl [178] die Notwendigkeit, Höhendefizite auszugleichen, welche ihrer Ansicht nach durch mangelhafte Wachstumsprozesse verursacht waren. Es wurde die These formuliert, dass Zahnverlust im Molarenbereich und mangelhafte posteriore Abstützung zu einer erhöhten Belastung des Kiefergelenks und nachfolgend zu CMD führe. Als Aufbissbehelf zur gezielten Elongation der Molaren wurde der schon 1919 von Hawley vorgestellte Retainer verwendet [78, 79]. Hawley hatte damals aber primär ein kieferorthopädisches Anliegen. Er wollte den Overbite einstellen und das Ergebnis seiner Zahnstellungskorrektur durch nächtliches Tragen seines Retainers sichern.

Mittlerweile gilt die These des „Verlusts der vertikalen Dimension“ als überholt. Viele Patienten entwickelten durch die einseitige Bisserrhöhung im Molarenbereich nun erst recht Parafunktionen und bruxierten die therapeutische Bisserrhöhung wieder herunter [87]. Dawson warnt eindringlich vor einer unkontrollierten Erhöhung der vertikalen okklusalen Verhältnisse [39]. Er geht davon aus, dass die vertikale Dimension der Okklusion (VDO) bei jedem Patienten eine spezifische Konstante ist, die durch die Muskulatur reguliert wird. Abradieren die Kauflächen, wird kompensatorisch der Alveolarknochen adaptiert und gleicht dadurch den Höhenverlust wieder aus. Durch den Schluckakt (1.000–2.000 mal /d) wird normalerweise die vertikale Dimension und die Ruheschwabe eingestellt und beibehalten. Diese Sichtweise wird durch Studien von Begg an Gebissen Australischer Ureinwohner gestützt [9, 10], an welchen keine okklusale Korrekturen durch zahnmedizinische Eingriffe jeglicher Art zu Lebzeiten durchgeführt worden waren. In Laufe der Gebrauchsperiode hatten sich durch natürliche Verschleißvorgänge sowohl okklusal wie auch zirkulär die Zähne z.T. bis auf das Dentin abradiert. Okklusaler und zirkulärer Substanzverlust der Zähne waren aber durch Mesialwanderung bzw. kontrollierte Elongation ausgeglichen worden. Der Zahnbogen war geschlossen. Ober- und Unterkiefer stan-

den meist in Kopfbissituation. Eine Verzahnung, wie kurz nach dem Zahndurchbruch, bestand bei älteren Patienten nicht mehr. Die vertikale Dimension der Okklusion blieb aber weitgehend erhalten.

### 3.3 Schienentherapie 1945–1970

In den 40er und 50er Jahren wurden Schienen vorwiegend aus weichen nachgiebigen Materialien wie Gummi, Vinyl-Kunststoffen oder Latex zur Therapie von Bruxismus propagiert [165]. Die nachgiebigen Schienen sollten wie ein Kissen wirken und hohe okklusale Kräfte abfedern, um Zahnhartsubstanz und Zahnhalteapparat zu schonen. Dadurch, dass sich der Biss „anpassen“ kann, sollte die Schiene die Funktion der Kaumuskulatur normalisieren helfen. So empfahlen Schumacher 1947 [142] und Balters 1955 [5] sowohl harte und als auch weiche okklusale Kautschuk-Schienen zur Therapie des Bruxismus. Die Schienung von parodontalgeschädigten Zähnen scheint in dieser Zeit ein besonderes Anliegen gewesen zu sein [43, 52, 82, 87, 97]. Neben Kautschukschienen (Falck 1949 [43]) werden auf den Zähnen zementierte, aus Metall-Legierungen gegossene Schienen, wie die Stiftchen-Schiene nach Weigele (Reumuth 1951 [132]) oder abnehmbare Metallschienen, wie die Elbrecht-(Kessler 1953 [93]) bzw. die Hülsen-Stiftschiene nach v. Weißenfluh [163] beschrieben. Kunststoffe wurden damals von Autoren wie Falck [43] als zu abrasiv eingestuft und daher als nicht für parodontale Schienungen geeignet angesehen.

Die Verbreitung des Werkstoffes Methylmethacrylat führte ab den 50er Jahren zur Entwicklung sehr verschiedener Schienenkonzepte und Schienenformen. Die Abbildung 4 zeigt die grundsätzlichen Möglichkeiten. Wir unterscheiden Schienen, die die komplette Zahnreihe okkusal abdecken, von Formen, die nur im anterioren, posterioren oder im Prämolarenbereich bei Kieferchluss Okklusionskontakte aufweisen.

Böttger verwendete 1957 Kunststoff-Schienen zur Therapie von Arthropathia deformans des Kiefergelenkes [22]. Ihm folgten Riedel 1958 [133] und Menke 1960 [114]. Alle Autoren versuchten über eine Bisserrhöhung die als „Überlastungsarthropathien“ bezeich-

neten Beschwerden zu lindern. Hupfauf diskutierte in einer Übersichtsarbeit 1963 die Vor- und Nachteile von Kunststoffschienen zum Herausnehmen und gegossenen und zementierten Aufbisskappen zur Entlastung der Gelenke [84].

Eine Entlastung der Gelenke war auch ein Anliegen von Sears [144, 145]. Er propagierte eine Überhöhung der Okklusion im Molarenbereich, um das Kiefergelenk durch ein Hypomochlion aus der Gelenkpfanne etwas nach kaudal zu bewegen. Pivot-Schienen aus Kunststoff, im Molarenbereich überhöhte Prothesen mit abrasionsfesteren Keramikzähnen (nur in einem Kiefer) im Molarenbereich, oder gezielt überhöhte Füllungen sollten den distraherenden Effekt und damit die Gelenkschonung bewirken [83]. Das Konzept wird bis heute in Frage gestellt und kontrovers diskutiert [105, 146].

Gelb empfahl Schienen mit okklusalen Kontakten auf den Molaren und Prämolaren unter Aussparung der Front- und Eckzähne aus Methacrylat [56–58]. Diese von ihm als „orthopädische Repositionierungsschienen“ bezeichneten Aufbissbehelfe wurden im Unterkiefer zur Optimierung einer neuromuskulär ausbalancierten Lage der Kondylen in der Fossa eingegliedert. Die Frontzähne wurden ausgespart, um die Laterotrusion über die natürlichen Frontzähne laufen zu lassen. Einwände, dass diese Schienenform zu Intrusion der Molaren bzw. Elongation von Frontzähnen führe, wies Gelb zurück. Er sah die Intrusion als eine Folge der Anpassung der Kondylen an ihre optimierte therapeutische Lage an. Elongationen sollten nach Gelb bei korrekten eingestellten Laterotrusionskontakten zwischen Unterkiefer- und Oberkieferfrontzähnen nicht auftreten. Ähnlich der Schiene nach Gelb war der Neuromuskuläre Mandibular Repositioner nach Weiss konstruiert [175], mit dem Unterschied, dass eine klammerfixierte Modellgussbasis im Molaren- und Prämolarenbereich okkusal mit zahnfarbenem Kunststoff in einer als Myozentrik bezeichneten Position adaptiert wurde. Der Aufbissbehelf sollte dann langfristig getragen werden und dem Patienten den Umbau der Okklusalfächen mit Kronen/Onlays bei fehlerhafter Okklusion ersparen.

In den 60er Jahren tauchten auch vermehrt Schienen mit frontalem Auf-

biss auf, die in Anlehnung an den Hawley-Retainer [78, 79] gestaltet waren. Die nach Dessner (1960) benannte Schienenform reduzierte den Aufbiss auf ein Frontzahnplateau [15, 16], welches von Eckzahn zu Eckzahn reichte. Ähnlich sah auch die Schiene von Posselt (1963) aus [124]. In beiden Fällen wurden die Aufbissbehelfe aus Kunststoff hergestellt. Immenkamp [86] und Schulte [139], beide 1966, modifizierten die Jig-Schienenform. Immenkamp reduzierte den Aufbiss auf eine kleine Fläche lingual des oberen Eckzahnes, Schulte sperrte den Biss durch einen Klammerüberwurf im Bereich des Approximalkontaktes der OK-Prämolaren. Zunächst nur mit einer handgebogenen Klammer ausgeführt, konstruierte Schulte ab ca. 1967 seinen „Interzeptor“ als Modellguss in der Form von zwei Bonwillklammern regio 14/15 und 24/25, welche mit einem schmalen Palatinalbügel verbunden wurden [20, 140]. Immenkamp und Schulte war es wichtig, durch den Aufbissbehelf die Ruheschwabe nicht zu tangieren.

Die heutige Variante der Schienen mit frontalem Aufbiss stellt der NTI-iss Aufbissbehelf dar [158]. Er wurde 1998 vorgestellt. Vorgefertigte schmale Jigs aus Acrylat werden im Bereich der mittleren oberen und unteren Schneidezähne mit Kunststoff unterfüttert. Alle Schienen mit teilweiser Fassung oder Unterstützung der Okklusion führen häufig zu unerwünschten Zahnwanderungen und sollten daher nur zeitlich begrenzt zur Anwendung kommen [11, 20, 30, 31]. Schon in den Kommentaren zur Hawley-Platte von 1919 wies z.B. Barnes auf die Gefahr der Elongation der Molaren hin [79].

Im Gegensatz zu Schienen mit anterioren oder mehr posterioren okklusalen Kontakten wurden schon immer Schienen mit vollständiger Fassung und okklusaler Abstützung aller vorhandenen Zähne propagiert [55, 130]. So z.B. von Voss 1964 [172] und, mit bis heute nachhaltiger Wirkung, von Ramfjord und Ash [130]. Ihre Michiganschiene mit gleichmäßiger Okklusion aller Parodontien in zentrischer Relation und Front-Eckzahnführung wird bis heute als einer der „Gold Standards“ in der Schienentherapie kranio-mandibulärer Dysfunktionen angesehen. Die Schiene lässt sich durch Modifikationen an verschiedene Therapiekonzepte anpassen [129]. Wäh-

rend Ramfjord und Ash ihre Schiene im Oberkiefer eingliederten, schlug Tanner [164] vor, das Konzept der „Michigan-Schiene“ auf den Unterkiefer zu übertragen, da Schienen im Unterkiefer für den Patienten zumeist angenehmer zu tragen sind und damit die Compliance verbessert wird.

Ein einfacher, alle Zähne eines Kiefers umfassender Aufbissbehelf, ist die tiefgezogene Miniplast-Schiene nach Drum (1966 [40]). Drum ging davon aus, dass die meisten Schienen zu voluminös gestaltet und daher von den Patienten nicht getragen werden. Eine rasch herzustellende, dünne, kaum auffallende Schiene sollte mit ihrer geringgradigen Bisserrhöhung Parafunktionen wie Pressen und Knirschen therapieren. In ihrer ursprünglichen Form wurde sie von Drum als Schiene bei paradontalen Erkrankungen zum Schutz vor Parafunktionen empfohlen. Die Drum-Miniplastschiene wird aber häufig als Grundkörper für verschiedene Schienenformen wie Positionierungs-, Protrusions- oder Repositionsschienen genommen und mit kalt zu verarbeitenden Kunststoffen modifiziert [106].

Zur funktionellen Ausformung von Schienen, die die komplette Zahnreihe umfassen, wurden verschiedene Methoden vorgeschlagen. Shore konstruierte Oberkieferplatten, die zunächst einen Frontzahnjig im Bereich der mittleren Schneidezähne aufwiesen [106, 150]. Eine kurze Tragedauer zielte darauf ab, die Kaumuskulatur zu entspannen. Danach wurde die Schiene mit noch nicht auspolymerisiertem Kunststoff im Molaren- und Prämolarenbereich erweitert und die statische wie dynamische Okklusion im noch weichen Kunststoff bei „entspannter Kaumuskulatur“ ausgeformt. Die Schiene wurde danach ausgearbeitet und poliert. Das Konzept, nach Entspannung der Muskulatur oder therapeutischer Positionierung der Kondylen, einen Schienengrundkörper funktionell auszuformen, verfolgte auch Jankelson [88–90]. Er nutzte den vom ihm konstruierten Myo-Monitor zur Detonisierung der Muskulatur. Elektroden wurden dem Patienten im Bereich von Wangenmuskulatur bds. und Nackenmuskulatur auf die Haut geklebt. Ein schwacher Stromimpuls ließ die Muskulatur rhythmisch kontrahieren und sollte zur Detonisierung beitragen. Nach Anwendung oder z.T. auch unter Anwendung des Myo-Monitors wurden die

Kauflächen einer Schiene in noch formbarem Methacrylat ausgestaltet.

In den 80er Jahre wurden Schienenformen vorgestellt, die letztendlich Modifikationen der Michigan- oder Tanner-Schiene darstellen [24, 106, 141]. Sie wiesen meist speziell ausgeformte Front- oder Seitenzahnführungen auf. Eine Form ist z.B. der Kaumuskel synchronisator nach Graber (KMS-Schiene) [65]. Durch eine sogenannte Dysfunktionssperre lassen sich Kontakte in fronto-lateraler Bruxierstellung blockieren. Andere Beispiele sind die Okklusionsschiene nach Schöttl [138], die programmierte Funktionsschiene nach Gausch [54], die Okklusionsschiene mit CCF-geformter Frontführung (CCF: Kontur-Kurven Former) [106]. Zur Behandlung von Arthropathien und Diskopathien werden spezielle Schienenformen vorgeschlagen (Slavicek und Mack, 1979 [153]). Bei Diskusverlagerungen wurden zur Repositionierung des Discus die schon oben genannten Pivot-Schienen in Anlehnung an Sears empfohlen. Farrar ging einen anderen Weg (1971 [46]). Er konstruierte im Bereich der Prämolaren und des ersten Molaren einer Oberkieferschiene Protrusionsbahnen, auf welchen sich die distalen Höcker der Unterkieferzähne beim Kieferschluss nach anterior bewegten. In der protrudierten Kieferschlussstellung war der nach anterior verlagerte Discus dann wieder reponiert. Bei der Mundöffnung in der protrudierten Lage trat dann das Knackgeräusch der Diskusverlagerung nicht mehr auf. Der Nachteil dieser Schienen besteht darin, dass sich distal im Molarenbereich der Biss öffnet. Bei Angle Klassen II<sub>2</sub> führte dies zu erheblichen interokklusalen Distanzen von mehreren Millimetern, die sich nicht mehr einfach prothetisch, z.B. mit einer okklusal voluminöseren Krone oder einem Onlay, überbrücken ließen. Da häufig kurz nach okklusaler Rekonstruktion in anteriorer Unterkieferlage Knackgeräusche und Beschwerden erneut auftraten, gilt das Konzept der Repositionierungsschienen nach Farrar als nicht erfolgreich und sollte nicht mehr verwendet werden [12, 37].

#### 3.4 Harte oder weiche Kunststoffe als Schienenmaterialien

Neben Berichten über Erfolge mit Schienen aus weichen elastischen Kunststoffen häufen sich zunehmend Zweifel, ob nicht Schienen aus hartem Acrylat besser geeig-

net sind, um Parafunktionen zu therapieren [25, 112, 117, 120]. Ramfjord und Ash vertraten die Auffassung, dass Parafunktionen mit Softschienen erst recht getriggert werden [129]. Sie monierten die mangelhafte Möglichkeit, weiche Schienen okklusal zu adaptieren. Einschleifen oder auch Auftragen von Material ist nicht mehr möglich. Auch treten nach kurzer Tragedauer Perforationen auf, die nicht geschlossen werden können. Al Quran und Lyons [2] zeigten 1999 mittels elektromyografischer Untersuchung, dass harte Schienen effizienter muskuläre Hyperaktivität reduzieren können als weiche elastische Schienen. Verschiedene Autoren wie Ingerslev oder Zarinnia [87, 181] berichteten nach anfänglichen Erfolgen mit Softschienen, dass ein Wechsel zu Hartschienen während der Behandlung notwendig war, da Zahnlockerungen, ständige Perforationen und unbefriedigende Hygienefähigkeit der Softschienen einen Wechsel unausweichlich machten. Von Harkins [75] stammt daher der Vorschlag, zunächst mit einer Softschiene für wenige Tage eine Reduktion der Beschwerden einzuleiten, um dann mit einer Hartschiene weiter zu therapieren; ein Konzept mit dem die z.T. sehr kontroversen Ansichten zu harten und weichen Schienen unter einen Hut gebracht werden können. Dies erscheint sinnvoll, da verschiedene Autoren zu dem Schluss kamen, dass sich die Effizienz der Schienentherapie aufgrund der derzeitigen Datenlage nicht eindeutig belegen lässt [12, 37, 100].

#### 3.5 Schienentherapie heute

Die meisten Schienen werden heutzutage aus harten Kunststoffen (Methacrylaten) hergestellt. Ihre Indikationsstellung ist sehr ausgeweitet worden [8, 51, 59, 71, 92, 108, 148, 169, 170, 174] (Abb. 4). In Anlehnung an Dao und Lavigne lassen sich folgende Anwendungen auflisten [37]:

- Temporomandibuläre Dysfunktionen
  - Myofasziale Schmerzen
  - Diskusverlagerungen
  - Arthritiden
- Schmerzzustände im Kopfbereich
  - Migräne
  - Spannungskopfschmerzen
  - Andere Kopfschmerzen
- Schlafstörungen
  - Nächtlicher Bruxismus
  - Schlafapnoe

- Motorische Störungen
  - Parkinson
  - Orale Dyskinesien
- Okklusale Rekonstruktion
  - Funktionskieferorthopädische Geräte
  - Schienung (auch prophylaktisch) parodontalgeschädigter Zähne
  - Prothetische Rekonstruktion von Kauebene/Vertikale Dimension der Okklusion
- Schienen zur Prävention von Traumata
  - Bruxismus mit Zahnhartsubstanzverlust
  - Zahnschutzschienen für bestimmte Sportarten
  - Schienen zum Schutz vor Parafunktionen wie Nägelbeißen, Wangenkauen
  - Sinusitis

Trotz der intensiven Anwendung bleiben die meisten Theorien und Konzepte zur Schienentherapie den Nachweis einer Effizienz schuldig. Viele sind mittlerweile verworfen worden [8, 12, 31, 51, 108, 170]. Kurita hat 1999 in einer Studie 40 Patienten mit CMD lediglich beobachtet und über zweieinhalb Jahre keine Therapie eingeleitet [100]. Bei Zwei Drittel der Patienten reduzierten sich bzw. verschwanden die Schmerzsymptome auch ohne Therapie [100]. In unserer Nachuntersuchung von mit Schienen therapierten Patienten nach 5 und 13 Jahren [12] fanden wir verblüf-

hend ähnliche Ergebnisse, wie sie Kurita 1999 beschrieben hat: Zwei Drittel der Patienten waren schmerzfrei, aber viele Symptome wie Gelenkgeräusche oder Mundöffnungsbehinderungen waren wieder aufgetaucht. Daraus ergibt sich die Frage: Was hat die Schiene bewirkt? Was ist durch körpereigene Regenerationsprozesse ohne Therapie verbessert worden? Viele Studien zur Effizienz der Schienentherapie [37, 51, 108, 170] haben 2 Schwachpunkte: Ihre Beobachtungszeit ist kurz; meist nur Monate und es fehlt eine unbehandelte Kontrollgruppe (was ethisch i.d.R. nicht durchführbar ist). Dennoch ist unumstritten, dass Schienen vielen Patienten, z.B. bei der Bewältigung myofaszialer Schmerzzustände, helfen können. Dao und Lavigne bezeichneten daher Schienen als die „Krücken in der Behandlung temporomandibulärer Störungen und bei Bruxismus“ [37]. Angesichts der ungesicherten Effizienz vieler Schienekonzepte ist es ratsam, nur solche Konzepte zu verwenden, welche keine nachhaltigen Veränderungen der oralen Strukturen wie Vorverlagerungen des Unterkiefers oder Zahnwanderungen provozieren. Inwieweit Schienen auch eine nachhaltige kurative Wirkung erzielen können, ist derzeit Gegenstand intensiver Forschung. Die Wirkung von Schienen beruht darin, dass neue neurologische Muster und

Muskelfunktionen aufgrund der Hirnplastizität mithilfe von Schienen „erlernt“ werden können. In diese Richtung weisen Arbeiten von Kordaß [99] und Pimenidis [122]. Werden Schienen als temporärer Hilfsmittel zur Therapie kranio-mandibulärer Störungen verstanden und eingesetzt, können sie im Sinne einer „Krücke“, dem Patienten helfen über den akuten Beschwerdeschub hinweg zu kommen. Ändern sich dadurch die Funktionsmuster des Patienten nachhaltig, können sich auch langfristig kurative Wirkungen durch Aufbissbehelfe erzielen lassen. **DZZ**

**Interessenkonflikt:** Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

#### Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. dent. Michael Behr  
Klinikum der Universität Regensburg  
Zahnärztliche Prothetik  
Franz-Josef-Strauss-Allee 11  
93053 Regensburg  
michael.behr@klinik.uni-regensburg.de

**Die Literatur zu diesem Beitrag erhalten Sie unter [www.online-dzz.de](http://www.online-dzz.de) oder in der Redaktion.**



# Fragebogen: DZZ 02/2016

Unter [www.online-dzz.de](http://www.online-dzz.de) können Sie Fortbildungsfragen für Ihre persönliche Fortbildung nutzen und sich bei erfolgreicher Beantwortung – mithilfe eines ausgedruckten Zertifikates – die Punkte dafür bei Ihrer Zahnärztekammer anrechnen lassen.

## 1 Fragen zum Beitrag C. Ortmeier et al.: „Individuelle Verankerung auf konventionellen Implantaten zur orthodontischen Bewegung bei Erwachsenen“. Mit welchen Operationsmethoden kann eine horizontale Verbreiterung des Kieferkammes erreicht werden?

- A Spreizung
- B Membrangestützte Knochenregeneration
- C Blockanlagerung
- D Garagentortechnik
- E alle Antworten sind richtig

## 2 Kieferorthopädische Korrekturen im Erwachsenenalter ...

- A ... sind nicht möglich und sinnvoll.
- B ... sind immer Leistungen der gesetzlichen Krankenversicherung.
- C ... erfordern immer den Einsatz von Mini-Implantaten zur Verankerung.
- D ... können mit konventionellen Implantaten und entsprechenden Verankerungselementen durchgeführt werden.
- E ... können nur in Verbindung mit einer Dysgnathie-OP vorgenommen werden.

## 3 Welche Aussage zur präimplantologischen Diagnostik ist richtig?

- A Die Diagnose muss immer mit einem DVT durchgeführt werden.
- B Bei ausreichendem Knochenangebot kann auf eine dreidimensionale Röntgenaufnahme verzichtet werden.
- C Zur präzisen Implantatpositionierung ist auch bei Schalllücken eine Bohrschablone erforderlich.
- D Digitale Planungsmethoden können mangelnde chirurgische Erfahrung ausgleichen.
- E Dreidimensionale Aufnahmen führen immer zu einer besseren Präzision.

## 4 Fragen zum Beitrag von J. Jackowski: „Chronisch rezidivierende Aphthen vom Major-Typ oder M. Behçet? Ein Fallbericht mit Literaturübersicht“. Wie werden idiopathische rekurrierende Aphthen therapiert?

- A topisch-symptomatisch, nur bei schwersten Verläufen systemisch
- B Verordnung besonders saurer Nahrung
- C lediglich Applikation von lokalen Kortikosteroiden
- D Virostatika
- E keine Therapie, lediglich Beobachtung

## 5 Bestehen aphthöse Läsionen länger als 2 Wochen, ist welche Maßnahme indiziert?

- A weitere Beobachtung, topische Therapie
- B Beseitigung von Noxen
- C engmaschige Prophylaxesitzungen
- D Exzision oder Entnahme einer Probe zum histologischen Ausschluss von Malignität
- E alle Antworten sind korrekt

## 6 Wie erfolgt der Ausschluss eines Morbus Behçet?

- A großes Blutbild
- B negativer Pathergietest
- C Bürstenbiopsie
- D Stuhlprobe
- E über zwei Scoresysteme (1990, 2010) und über HLA-Typisierung

## 7 Fragen zum Beitrag von J. Schmickler et al.: „Mundgesundheitszustand und zahnärztlicher Behandlungsbedarf von organtransplantierten Patienten“. Wie viele Patienten warten (Stand 2013) auf eine Organspende, z.B. Niere, Leber oder Herz?

- A ca. 5.000
- B ca. 11.000
- C < 1.000
- D ca. 20.000
- E > 20.000

## 8 Bei welchem immunsuppressiven Medikament werden häufig Gingivawucherungen als Begleiterscheinung beobachtet?

- A Glukokortikosteroide
- B Kalziumantagonisten
- C Cyclosporin A
- D Marcumar
- E keinen

## 9 Bei Patienten auf der Transplantationsliste sollten folgende zahnärztlichen Maßnahmen vor Transplantation erfolgen:

- A zahnärztliche Untersuchung
- B Information und Aufklärung zur Bedeutung der Mundgesundheit
- C frühzeitige Infektionsprophylaxe
- D zahnärztlichen Sanierung
- E alle Antworten sind richtig

**10 Die untersuchten organtransplantierten Patienten zeigten im Vergleich zur deutschen „Allgemeinbevölkerung“ (repräsentative Daten der DMS IV) folgende Mundgesundheitsverhältnisse auf:**

- A** weniger kariöse Zähne (< D-T)
- B** höheren parodontalen Behandlungsbedarf (PSI Grad 3 und/oder 4)
- C** mehr fehlende Zähne
- D** geringeren (Karies-)Sanierungsgrad
- E** alle Parameter vergleichbar

**11 Fragen zum Beitrag von S. Gerhardt-Szép et al.: „Interdisziplinäre Curriculumskartierung der Frankfurter zahnmedizinischen Ausbildung anlehnd an den NKLZ“. Ungefähr wie viele Lernziele beinhaltete die NKLZ-Vorlage im November 2013?**

- A** 350
- B** 700
- C** 1.400
- D** 2.800
- E** 5.600

**12 Was bedeutet genau die Abkürzung NKLZ?**

- A** Nationaler Komplexer Lernzielkatalog
- B** Nationaler Kompetenzorientierter Lernzielkatalog
- C** Nationaler Kompetenzbasierter Lernzielkatalog
- D** Nationaler Kompetenzbasierter Lernzielkatalog Zahnmedizin
- E** Nationaler Komplexer Lernzielkatalog Zahnmedizin

**13 Fragen zum Beitrag von M. Prothmann et al.: „Die intraligamentäre Anästhesie in der zahnärztlichen Praxis – Metaanalyse der klinischen Erfahrungen von 1976 bis 2014“. Zur Errei-**

**chung einer intraligamentären Anästhesie muss das Anästhetikum appliziert werden ...**

- A** ... am Foramen mandibulae.
- B** ... in den Alveolarfortsatz.
- C** ... in das zahnumgebende Weichgewebe des zu behandelnden Zahns.
- D** ... intraligamental in den Desmodontalspalt des zu behandelnden Zahns.
- E** ... in die Gingiva des zu behandelnden Zahns.

**14 Damit das intraligamental injizierte Anästhetikum seine Wirkung entfalten kann, muss ...**

- A** ... es minimalinvasiv – mit geringem Injektionsdruck – appliziert werden.
- B** ... der Gewebegegendruck durch starken Injektionsdruck überwunden werden.
- C** ... vom Behandler ein Injektionsdruck > 50 N(ewton) aufgebaut werden.
- D** ... es in Intervallen injiziert werden.
- E** ... mit zunehmender Injektionszeit der Injektionsdruck erhöht werden.

**15 Um bei der intraligamentären Anästhesie unerwünschten Effekten wie Elongationsgefühl und Druckschmerz nach Ende der Analgesie vorzubeugen, sollte ...**

- A** ... das Anästhetikum mit hohem Druck injiziert werden.
- B** ... adrenalinfreies Anästhetikum appliziert werden.
- C** ... die Anästhetikum-Injektion sehr langsam erfolgen – angepasst an die anatomischen Gegebenheiten des Patienten.
- D** ... der Kanüledurchmesser  $\geq 0,4$  mm sein.
- E** ... keine Behandlung von Molaren unter ILA erfolgen.



FORTBILDUNGSKURSE DER APW

**2016**

**22.–23.04.2016 (Fr 14:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:30 Uhr)**

**Thema:** „Champions League – Die 7 Säulen des Praxiserfolgs“

**Referenten:** Dr. Marcus Striegel, Dr. Thomas A. Schwenk

**Ort:** Nürnberg

**Gebühren:** 937,50 € zgl. USt. (Dieser Preis beinhaltet einen Rabatt von 25 % auf

die reguläre Kursgebühr von 1.250 € zzgl. USt. und ist nur gültig bei Buchung über die APW)

**Kursnummer:** ZF2016CA09

**23.04.2016 (Sa 09:30–17:00 Uhr)**

**Thema:** „Notfallmanagement nach Frontzahntrauma und Behandlung von Spät-komplikationen nach Zahntrauma“

**Referenten:** PD Dr. Johannes Mente, Prof. Dr. Christopher Lux, OA Dr. Thorsten Pfefflerle

**Ort:** Heidelberg

**Gebühren:** 420,00 €, 390,00 € DGZMK-Mitgl., 370,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2016CE02

**29.–30.04.2016 (Fr 14:00–19:30 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)**

**Thema:** „Vollkeramische Adhäsivbrücken – Eine bewährte Alternative zu Einzelimplantaten“

**Referent:** Prof. Dr. Matthias Kern

**Ort:** Kiel

**Gebühren:** 630,00 €, 600,00 € DGZMK-Mitgl., 580,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2016CW02

**11.05.2016 (Mi 15:00–20:00 Uhr)**

**Thema:** „Basiskurs Chirurgie – Parodontalchirurgie“

**Referenten:** PD Dr. Stefan Fickl, Dr. Markus Bechtold

**Ort:** Köln

**Gebühren:** 350,00 €, 320,00 € DGZMK-Mitgl., 300,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2016CP03

**27.–28.05.2016 (Fr 14:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–17:00 Uhr)**

**Thema:** „Revisionen endodontischer Misserfolge (Arbeitskurs)“

**Referent:** Prof. Dr. Michael Hülsmann

**Ort:** Göttingen

**Gebühren:** 530,00 €, 500,00 € DGZMK-Mitgl., 480,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2016CE03

**03.–04.06.2016 (Fr 15:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–17:00 Uhr)**

**Thema:** „Die klinische Funktionsanalyse – essenziell in der CMD-Diagnostik und relevant vor definitiver Therapie (Demonstrations- und Arbeitskurs)“

**Referent:** Prof. Dr. Peter Ottl

**Ort:** Berlin

**Gebühren:** 770,00 €, 740,00 € DGZMK-Mitgl., 720,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2016CF03

**03.–04.06.2016 (Fr 13:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)**

**Thema:** „Tipps und Tricks aus dem Werkzeugkasten der Kinderhypnose“

**Referentin:** ZÄ Barbara Beckers-Lingener

**Ort:** Berlin

**Gebühren:** 570,00 €, 540,00 € DGZMK-Mitgl., 520,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2016CK01

**04.06.2016 (Sa 09:00 – 17:00 Uhr)**

**Thema:** „Komplexe interdisziplinäre Kieferorthopädie beim erwachsenen Patienten – vom PA-Fall bis zur kombiniert kieferorthopädisch/kieferchirurgischen Therapie“

**Referent:** Prof. Dr. Philipp Meyer-Marcotty

**Ort:** München

**Gebühren:** 340,00 €, 310,00 € DGZMK-Mitgl., 290,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2016CA03

**11.06.2016 (Sa 09:00 – 17:00 Uhr)**

**Thema:** „Altersgerechte prothetische Konzepte bei Freundsituationen und stark reduziertem Restgebiss“

**Referent:** PD Dr. Torsten Mundt

**Ort:** Berlin

**Gebühren:** 400,00 €, 370,00 € DGZMK-Mitgl., 350,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2016CG01

**17.–18.06.2016 (Fr 13:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–17:00 Uhr)**

**Thema:** „Weichgewebsmanagement bei natürlichen und künstlichen Pfeilern“

**Referent:** Dr. Peter Randelzhofer

**Ort:** München

**Gebühren:** 650,00 €, 620,00 € DGZMK-Mitgl., 600,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2016CI01

**18.06.2016 (Sa 09:00 – 17:00 Uhr)**

**Thema:** „Halitosis Tag 2016 – Die Mundgeruch-Sprechstunde in der zahnärztlichen Praxis (Ein Kurs für das Praxisteam)“

**Referent:** Prof. Dr. Andreas Filippi

**Ort:** Frankfurt a.M.

**Gebühren:** 490,00 €, 460,00 € DGZMK-Mitgl., 440,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2016CA04

**24.–25.06.2016 (Fr 13:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)**

**Thema:** „Praxisrelevante Funktionsdiagnostik, Funktionsanalyse und -therapie (Teil 2)“

**Referent:** Dr. Marco Goppert

**Ort:** Stuttgart

**Gebühren:** 620,00 €, 590,00 € DGZMK-Mitgl., 570,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2016CF04

**25.06.2016 (Sa 09:00 – 16:30 Uhr)**

**Thema:** „Allgemeinerkrankungen in der Kinderzahnheilkunde“

**Referent:** Dr. Richard Steffen

**Ort:** Frankfurt a.M.

**Gebühren:** 370,00 €, 340,00 € DGZMK-Mitgl., 320,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2016CK02

**02.07.2015 (Sa 09:00–17:00 Uhr) und 15.10.2016 (Sa 09:00–17:00 Uhr)**

**Thema:** „Kombinationskurs zum Erwerb der Fachkunde für die Dentale Volumentomographie (DVT) für Zahnärzte“

**Referenten:** Prof. Dr. Jürgen Becker, Dr. Regina Becker

**Ort:** Düsseldorf

**Gebühren:** 920,00 €, 890,00 € DGZMK-Mitgl., 870,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2016CA05

**09.07.2016 (Sa 10:00 – 18:00 Uhr)**

**Thema:** „Minimalinvasive festsitzende Prothetik: Das Erfolgskonzept für die moderne Praxis“

**Referent:** Prof. Dr. Daniel Edelhoff

**Ort:** München

**Gebühren:** 390,00 €, 360,00 € DGZMK-Mitgl., 340,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2016CÄ02

**15.–16.07.2016 (Fr 13:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)**

**Thema:** „Ästhetische und funktionelle Aspekte in der Totalprothetik“

**Referent:** Dr. Marco Goppert

**Ort:** Stuttgart

**Gebühren:** 620,00 €, 590,00 € DGZMK-Mitgl., 570,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2016CF05

**02.–03.09.2016 (Fr 13:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)**

**Thema:** „Verbale und nonverbale Techniken in der Kinderhypnose (Aufbaukurs)“

**Referentin:** ZÄ Barbara Beckers-Lingener

**Ort:** Heinsberg

**Gebühren:** 520,00 €, 490,00 € DGZMK-Mitgl., 470,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2016CK03

**17.09.2016 (Sa 09:00–17:00 Uhr)**

**Thema:** „Chirurgische Kronenverlängerung (Hands-on-Workshop)“

**Referenten:** Dr. Daniel Engler-Hamm, Dr. Jobst Eggerath, M.Sc.

**Ort:** Düsseldorf

**Gebühren:** 520,00 €, 490,00 € DGZMK-Mitgl., 470,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2016CP05

**23.–24.09.2016 (Fr 14:00–19:00 Uhr, Sa 09:00–16:00 Uhr)**

**Thema:** „Physiotherapie bei CMD (Spezifisches Behandlungskonzept nach RDC-Diagnosen)“

**Referenten:** M. Sander, Dr. H. W. Danner

**Ort:** Hamburg

**Gebühren:** 530,00 €, 500,00 € DGZMK-Mitgl., 480,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2016CF06

**23.–24.09.2016 (Fr. 14:00–19:00 Uhr, Sa. 09:00–16:30 Uhr)**

**Thema:** „White Aesthetics under your control“

**Referenten:** Dr. Marcus Striegel, Dr. Thomas A. Schwenk

**Ort:** Nürnberg

**Gebühren:** 615 € zzgl. USt. (Dieser Preis beinhaltet einen Rabatt von 25 % auf die



reguläre Gebühr und ist nur gültig bei Buchung über die APW)

**Kursnummer:** ZF2016CÄ03

**24.09.2016 (Sa 09:00–18:00 Uhr)**

**Thema:** „Dentale Fotografie – shoot & communicate (Praktischer Workshop)“

**Referent:** Dr. Alexander Krauß

**Ort:** Köln

**Gebühren:** 590,00 €, 560,00 € DGZMK-Mitgl., 540,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2016CA06

**08.10.2016 (Sa 09:00–17:00 Uhr)**

**Thema:** „Sinuslift – extern und intern (Hands-on-Kurs)“

**Referent:** Dr. Tobias Schneider

**Ort:** Seefeld

**Gebühren:** 470,00 €, 440,00 € DGZMK-Mitgl., 420,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2016CI02

**14.–15.10.2016 (Fr 13:00–18:00 Uhr, Sa 09:00–17:00 Uhr)**

**Thema:** „Reparieren statt Extrahieren – Revisionsbehandlung in der Endodontie“

**Referenten:** Prof. Dr. Christian Gernhardt, Dr. Ralf Schlichting

**Ort:** Halle/Saale

**Gebühren:** 650,00 €, 620,00 € DGZMK-Mitgl., 600,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2016CE04

**15.10.2016 (Sa 09:00–17:00 Uhr)**

**Thema:** „Funktionsdiagnostik und -therapie von A–Z“

**Referenten:** Prof. Dr. Marc Schmitter, OA Dr. Michael Leckel

**Ort:** Würzburg

**Gebühren:** 400,00 €, 370,00 € DGZMK-Mitgl., 350,00 € APW-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF2016CF07

**Anmeldung/ Auskunft:**

**Akademie Praxis und Wissenschaft**

**Liesegangstr. 17a; 40211 Düsseldorf**

**Tel.: 0211 669673 – 0 ; Fax: – 31**

**E-Mail: apw.fortbildung@dgzmk.de**

## Nachruf / Obituary

# DGZMK trauert um Dr. Georg Gümpel

Die DGZMK (Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde) trauert um Dr. med. dent. Georg Gümpel (Hamburg), der Anfang Februar 2016 im Alter von 94 Jahren verstarb. Als Vizepräsident hat Dr. Gümpel sich in den 80er Jahren um die DGZMK verdient gemacht. Auch als Mitglied des Direktoriums und Lehrender der DGZMK-Tochter APW (Akademie Praxis und Wissenschaft) hat er sich Meriten um die wissenschaftliche Zahnmedizin in Deutschland erworben.

Dr. Gümpel hat sich auf verschiedenen Ebenen in den Dienst für den zahnärztlichen Berufsstand und die zahnmedizinische Wissenschaft gestellt, ein Engagement, das auch mit dem Erreichen des „Ruhestandes“ nicht endete. Für die Hamburger Zahnärztekammer war er über Jahrzehnte auf verschiedenen Ebenen aktiv, so brachte er seine umfassenden Kenntnisse als anerkannter Gutachter vor Gericht und langjähriger Leiter



Dr. Georg Gümpel

(Foto: privat)

des Kammerreferats Gutachterwesen ein. Aber auch als Schriftleiter des Hamburger Zahnärzteblattes trug er über viele Jahre Verantwortung. Er wirkte darü-

ber hinaus als Obmann einer Bezirksgruppe, Referent für Oralchirurgie, Vorsitzender der Vertreterversammlung der KZV Hamburg, Beirat des Norddeutschen Fortbildungsinstituts und langjähriges Mitglied der Kammerversammlung.

Für seine Verdienste im Hamburg wurde er 1985 mit der Ehrennadel der Deutschen Zahnärzteschaft ausgezeichnet, 1993 erhielt er die Goldene Ehrennadel der DGZMK. Im Oktober 2006 wurde Dr. Gümpel vom Interdisziplinären Arbeitskreis Forensische Odontostomatologie der DGZMK und der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin zum Ehrenmitglied ernannt. Dem Arbeitskreis hatte Dr. Gümpel seit der Gründung angehört.

Der Vorstand der DGZMK wird Dr. Georg Gümpel ein ehrendes Andenken bewahren und spricht den Angehörigen seine Anteilnahme aus. **DZZ**

Markus Brakel, Düsseldorf

# Prof. Dr. med. Thomas Hoffmann – 65 Jahre



Prof. Dr. Thomas Hoffmann (Foto: privat)

## „Wohl dem, der in bewegten Zeiten lebt“

Chinesische Wahrheit

Wir sind mittendrin, „**change**“ ist das Zauberwort:

- 40 % unserer Kinder werden in Berufen arbeiten, die es heute noch nicht gibt;
- 47 % der Berufe im US Markt sind zukünftig überflüssig;
- viele unserer Kinder werden ein- oder mehrmals ihren Beruf wechseln;
- zwischen den Arbeitsstellen werden Ausbildungszeiten einschließlich neuen Studiums liegen;
- Bildung bedeutet, sich in fundamental wechselnden Situationen zu bewähren;
- die Rolle der Frau als tragender Pfeiler zur finanziellen Sicherheit der Familie wird zunehmend eine Realität.

Die kommende Generation sollte demzufolge folgende Eigenschaften besitzen:

- Analysefähigkeit und das Verständnis für komplexe Zusammenhänge,
- soziale Intelligenz und die Fähigkeit mit anderen nach Lösungen zu suchen,
- die Flexibilität auf neue Gegebenheiten schnell und positiv zu reagieren,
- Verständnis für andere und die Fähigkeit heterogene Teams auf gemeinsame Ziele und Werte einzuschwören,
- den Willen, ein Leben lang zu lernen.

Was hat dies mit Thomas Hoffmann zu tun?

Thomas wird in einem kleinen Erzgebirgsort an der tschechischen Grenze geboren, die Mutter aus dem Erzgebirge, der Vater aus Schlesien vertrieben. Seine Erziehung ist christlich geprägt mit Kommunion und Firmung ohne die damals übliche Jugendweihe. Der Grundschule vor Ort folgte die „erweiterte Oberschule“ in der Kreisstadt. Dies war eine gute Zeit mit hohem intellektuellen Anspruch und mit Diskussionen in einer Gruppe gleichgesinnter Mitschüler. Nach Abschluss des Studiums in Halle und Dresden führte ihn, gemeinsam mit seiner Frau, 1976 der Weg zur damals besten universitären Zahnmedizin der DDR, der medizinischen Akademie nach Erfurt. „Erfurt war sehr prägend für strukturbio-logisches Denken, Argumentation und meine gesamte weitere wissenschaftliche Entwicklung, wobei ich meinen Lehrer Prof. Dr. Dr. Peter Gängler hier erwähnen muss“, so berichtet Thomas. Die Liebe zur Medizin, zum Verstehen komplexer biologischer und pathologischer Vorgänge, fasziniert ihn sein ganzes Leben und prägte seine wissenschaftliche Karriere.

Der erste Auslandsaufenthalt ging nach Moskau. Forschungsaufenthalte an westlichen oder amerikanischen Universitäten waren völlig außer Reichweite.

Und dann kam alles ganz anders: 1989 der Zusammenbruch der DDR und über Nacht eine komplette Neuausrichtung. Thomas ließ sich nicht beirren, verfolgte konsequent seinen Weg: Habilitation 1991, Gastprofessur jetzt in der „neuen“ Welt in SUNY at Buffalo, später Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Michel Brex in Brüssel.

1995 wird er C-3 Professor in der Zahnerhaltung der TU Dresden, 2010 Direktor der Poliklinik für Parodontologie, dann Geschäftsführender Direktor der UniversitätsZahnMedizin und schließlich 2013 Studiendekan.

Thomas ist fast 40 Jahre verheiratet, das Ehepaar hat eine Tochter, die als Intensivmedizinerin tätig ist.

Ich lernte Thomas 1998 im Vorstand der DG PARO kennen und schätzte

zen. Neben seiner Fachkompetenz waren herausragende Eigenschaften, seine hohe soziale Intelligenz, seine Integrationsfähigkeit, seine Aufrichtigkeit und Geradlinigkeit. Diese Eigenschaften machten ihn zu einem tragenden Mitglied des Vorstands und so wurde er 2002 zum Präsidenten gewählt. In den folgenden Jahren hat die DGP viel bewegt, großartige Tagungen organisiert, den Spezialisten und nicht zuletzt das Masterprogramm für Parodontologie und Implantattherapie ins Leben gerufen. Thomas war prädestiniert ein Team zu führen und das erkannte auch die DGZMK, deren Geschicke er von 2004 erst als Präsident elect von 2007 bis 2010 als Präsident entscheidend mitbestimmte.

Was ihm immer besonders am Herzen lag war zu „vereinen“ – Zahnmedizin und Medizin, Wissenschaft und Standespolitik, Ost und West, Praxis und Wissenschaft. Den studentischen Nachwuchs und junge Kollegen einzubinden, ihnen das Gebiet der Parodontologie zu eröffnen, spiegelt sich wider in seinem Lebenslauf und nicht zuletzt in dem diesjährigen 20jährigen Jubiläum des Dresdner Parofrühlings, den er ins Leben gerufen hat.

Kommen wir zurück zu den Eigenschaften, die Zukunftsforscher heute von der kommenden Generation fordern: Waren diese nicht alle schon vor einem halben Jahrhundert gefordert? Wir finden sie alle in der Person von Thomas. Ich und viele mit mir sind stolz, Dich zu unserem Freund zählen zu dürfen und eine Strecke Deines Weges Dich begleitet zu haben. **DZZ**

Prof. Dr. Hannes Wachtel,  
München

## Literatur

1. Horx M: Zukunft wagen: Über den klugen Umgang mit dem Unvorhersehbaren. Pantheon Verlag, München 2015
2. Mai J: Die Karriere Bibel: Definitiv alles, was Sie für Ihren beruflichen Erfolg wissen müssen. Deutscher Taschenbuch Verlag, München 2008

# Kiefergelenk und Wirbelsäule



- **Alle therapierlevanten Aspekte auf einen Blick**
- **Mehr als 900 Abbildungen**
- **Detaillierte Beschreibung von Behandlungsabläufen**

Die lokale Betrachtung des craniomandibulären Systems hat sich in den letzten Jahren zur interdisziplinären Diagnostik und Therapie mit Einbeziehung des ganzen Körpers erweitert. Wenn bei einer CMD der Bewegungsapparat mitbeteiligt ist, ändert sich ständig die Kondylenposition und damit die Okklusion. Durch die interdisziplinäre Therapie wird die Okklusion stabilisiert. Es werden aber nicht nur ca. 80% aller Kopf-, Nacken- und Rückenschmerzen von einer CMD ausgelöst, sondern auch Symptome im ganzen Körper.

Dieses Buch zeigt Ihnen praxisnah mit kurzem Text und über 900 exzellenten Bildern Schritt für Schritt den Behandlungsablauf und beschreibt die Theorie nur, wenn Sie für das Verständnis notwendig ist.

2016, 307 Seiten, über 900 Abbildungen  
ISBN 978-3-7691-2320-3  
gebunden € 129,99



**Dr. Jürgen Dapprich**  
Seit 1973 in eigener Praxis in Düsseldorf niedergelassen. Spezialist für Funktionsdiagnostik und Therapie.



Weitere Informationen [www.aerzteverlag.de/buecher](http://www.aerzteverlag.de/buecher)  
Versandkostenfreie Lieferung Innerhalb Deutschlands bei Online-Bestellung  
E-Mail: [bestellung@aerzteverlag.de](mailto:bestellung@aerzteverlag.de)  
Telefon: 02234 7011-314

Per Fax: 0 2 2 3 4 7 0 1 1 - 4 7 6



Ausfüllen und an Ihre Buchhandlung oder den Deutschen Ärzte-Verlag senden.

**Fax und fertig: 02234 7011-476  
oder per Post**

Deutsche Post   
ANTWORT

Deutscher Ärzte-Verlag GmbH  
Kundenservice  
Postfach 400244  
50832 Köln

**Ja**, hiermit bestelle ich mit 14-tägigem Widerrufsrecht

— Ex. Dapprich, Interdisziplinäre Funktionstherapie € 129,99  
ISBN 978-3-7691-2320-3

Herr  Frau

Name, Vorname \_\_\_\_\_

Fachgebiet \_\_\_\_\_

Klinik/Praxis/Firma \_\_\_\_\_

Straße, Nr. \_\_\_\_\_

PLZ, Ort \_\_\_\_\_

E-Mail-Adresse  (Die Deutsche Ärzte-Verlag GmbH darf mich per E-Mail zu Werbezwecken über verschiedene Angebote informieren)

**X** Datum \_\_\_\_\_

**X** Unterschrift \_\_\_\_\_

A 61117ZA1/DZZ  
Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten, Preise zzgl. Versandkosten  
€ 4,50. Deutscher Ärzte-Verlag GmbH – Sitz: Köln – HRB 106 – Amtsgericht Köln.  
Geschäftsführung: Norbert A. Froitzheim, Jürgen Führer

# Zur Therapie der funktionellen Erkrankungen des kranio-mandibulären Systems



Wissenschaftliche Mitteilung der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT) in der DGZMK, der Deutschen Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien (DGPro), der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG), der Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie (AGKi), der Deutschen Gesellschaft für Kieferorthopädie (DGKFO) und der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)

Funktionsstörungen und -erkrankungen des kranio-mandibulären Systems können mit den für den menschlichen Bewegungsapparat typischen pathophysiologischen Folgeerscheinungen einhergehen: Diskoordinationen synergistischer und antagonistischer Muskelgruppen, Myalgien, Muskelverspannungen, Myositiden, Myogelosen, Muskelhypertrophien und -hypotrophien sowie primären Kiefergelenkerkrankungen, Diskusverlagerungen und anderen sekundären pathologischen Veränderungen der Kiefergelenke. Hinsichtlich der Ätiologie wird von einem multikausalen Geschehen ausgegangen, das z.B. Mikro- und Makrotraumen, konstitutionelle Voraussetzungen, hormonelle Störungen, biopsychosoziale Probleme, Habits, orthopädische sowie okklusale Störungen in Statik und Dynamik einbezieht. Die Grundsätze der stufenweisen Diagnostik von Funktionsstörungen wurden daher in anderen Mitteilungen der DGFDT, der DGZMK und der DGPro beschrieben.

Die Ergebnisse der Diagnostik somatischer und bio-psycho sozialer Befunde [1–3] liegen der Therapie zugrunde.

## Grundsätze der Therapie

Eine Therapie ist bei Schmerzsymptomen oder Einschränkungen der Funktion indiziert und erfolgt heute durch zahnmedizinische und medizinische Verfahren [4]. Das Grundprinzip besteht darin, die verschiedenen pathophysiologischen Zustände im Rahmen der Funktionsdiagnostik stufenweise zu erfassen, um auf dieser Grundlage geeig-

nete Therapieverfahren auszuwählen. Neoplastische u.ä. Erkrankungen sind vor Beginn einer zahnärztlichen Therapie differenzialdiagnostisch abzuklären und ggf. frühzeitig einer fachspezifischen Weiterbehandlung zuzuführen.

Als **zahnärztliche Maßnahmen** kommen zunächst die Aufklärung in Bezug auf Selbsthilfemaßnahmen sowie die reversible Behandlung mittels konstruierter Okklusionsschienen [5] in Betracht. Stellen sich diese als wirksam heraus, können darüber hinaus irreversible Maßnahmen, wie das Einschleifen von Störungen in der Okklusion, kieferorthopädische Korrekturmaßnahmen und/oder die Rekonstruktion von Einzelzähnen, Zahngruppen oder des gesamten Kausystems zur Anwendung kommen [5].

**Invasive chirurgische Maßnahmen** am Kiefergelenk sind grundsätzlich nur dann indiziert, wenn morphologisch fassbare Gründe für Funktionsstörungen oder Schmerzen vorliegen, die durch eine adäquate und konsequente konservative Therapie nicht zu beseitigen sind [6, 7] oder falls von vorneherein eine konservative Therapie nicht zielführend ist (z.B. synoviale Chondromatose). Die chirurgische Therapie muss darüber hinaus eine ausreichende Erfolgsaussicht auf Beseitigung der grundlegenden Symptomatik aufweisen [6–11].

## Initiale zahnärztliche Therapie

**Okklusionsschienen** [12–14] besitzen aufgrund ihrer in der Regel vorliegenden Reversibilität ein weites Indika-

tionsspektrum und stellen die zahnärztliche Standardmaßnahme in der Primärtherapie dar [15].

Das Wirkprinzip der Okklusionsschienen [16–18] basiert je nach Gestaltung auf unterschiedlichen neuromuskulären Mechanismen, wobei sie der Harmonisierung der Muskel- und Kiefergelenkfunktionen [19–21], der Ausschaltung okklusaler Interferenzen und Reduktion parafunktioneller Aktivitäten [21–23], wie Bruxismus [24], sowie dem Schutz der Zahnhartsubstanzen [25] dienen. Zudem können Okklusionsschienen verwendet werden, um – bei sorgfältig gestellter Indikation – eine Änderung der horizontalen und/oder der vertikalen Kieferrelation zu simulieren. Hierfür werden vorrangig Stabilisierungsschienen [14, 15, 26–28], die als harte Schienen mit adjustierter Oberfläche ausgeführt sind und alle Zähne des schienntragenden Kiefers überdecken, oder vergleichbar wirkende kieferorthopädische Geräte eingesetzt. Der Behandlung mit Stabilisierungsschienen, meist eingesetzt als Kurzzeitschienen, aber auch als Langzeitschienen bei biopsychosozial bedingten Parafunktionen, wird durch valide Studien ein guter Therapieerfolg bescheinigt [14, 16, 17, 29–31].

Bei Diskusverlagerungen (anterior, mit und ohne Reposition) bzw. Struktur- und Stellungsänderungen in den Kiefergelenken können Positionierungsschienen (anteriore Repositionierungsschienen, Synonym: Protrusionsschiene [32–34] bzw. Distractionsschienen, Synonym: Dekompressionsschiene [12, 14]) oder ähnlich wirkende kieferorthopädische Geräte der Wiederherstellung einer zentrischen Kondylenposition und damit einer physiologischen Kon-

dylus-Diskus-Fossa-Relation dienen (anteriore Repositionierungsschienen) oder in Fällen weiter fortgeschrittener Pathologie im Kiefergelenk vorrangig symptomatisch (Reduktion von Schmerzen, Schonung der vorhandenen Strukturen, Distractionsschiene [28]) wirken. Sie werden als Dauerschienen bis zur endgültigen Rekonstruktion des Gebisszustandes eingesetzt. Da im Vergleich zu Stabilisierungsschienen eine höhere Invasivität resultiert, ist eine besonders sorgfältige Diagnostik und Indikationsstellung für diese Therapie erforderlich, da sonst mit therapeutisch bedingten dysfunktionellen Veränderungen gerechnet werden muss [12–14, 17, 35–37].

Die genannten Okklusionsschienen haben sich bei Beachtung der Indikationsstellung klinisch bewährt und sind durch wissenschaftliche Untersuchungen anerkannt [27, 30]. Aufgrund der funktionellen Zusammenhänge zwischen Kauorgan und Wirbelsäule werden auch Fernwirkungen in der Behandlung mithilfe von Okklusionsschienen diskutiert [38].

Andere Okklusionsschienen, wie der Interzeptor, konfektionierte Schienen und weichbleibende Schienen [30] können für wenige Tage zur tonusmindernden Therapie der Kaumuskulatur und zur Entkoppelung der Zahnreihen eingesetzt werden. Weil sie nicht individuell angepasst werden, ermöglichen sie nur im akuten Stadium eine unmittelbare Einflussnahme [13].

### Initiale minimal-invasive chirurgische Maßnahmen

Durch Punktion und Lavage des Gelenkspaltes mittels isotonischer Ringer- oder Kochsalzlösung (Arthrozentese) werden Entzündungsmediatoren, proteolytische Enzyme sowie Knorpelabbauprodukte im Bereich des Gelenkspaltes, der Gelenkkapsel und des Gelenkknorpels reduziert bzw. beseitigt [11, 39]. Bei Patienten mit entzündlichen und degenerativen Erkrankungen der Kiefergelenke kann durch die Arthrozentese (gegebenfalls in Kombination mit einer diagnostischen Arthroskopie) eine wirkungsvolle Reduktion von Schmerzen und Verbesserung der Funktion erzielt werden [9, 11, 40–43].

Die Arthrozentese ist insbesondere in frühen Stadien arthrogener Funk-

tionsstörungen bzw. degenerativer Erkrankungen wirksam, und sollte daher frühzeitig bei Patienten erwogen werden, bei denen mit den initialen zahnärztlichen und begleitenden Maßnahmen nicht der gewünschte Erfolg hinsichtlich Schmerzreduktion und Funktionsverbesserung erzielt werden kann [8, 10, 44–46]. Der frühzeitige Einsatz adjuvanter minimal-invasiver chirurgischer Maßnahmen kann somit sowohl unter dem Gesichtspunkt der Prävention einer Schmerzchronifizierung als auch der Kosten/Wirksamkeitsrelation empfohlen werden [47].

### Begleitende medizinische Maßnahmen im Rahmen der multidisziplinären Therapie

Parafunktionen und Fehlhaltungen sind dem Patienten bewusst zu machen, z.B. durch Aufklärung und Anleitung zur **Selbstbeobachtung**. Der Verdacht auf psychoreaktive („stressbedingte“) Teilursachen einer chronischen Funktions- bzw. Schmerzstörung sollte mit dem Patienten besprochen werden [48–51]. Gerade in der Phase der diagnostischen Abklärung sollte die Zusammenarbeit mit einem psychosomatisch bzw. speziell-psychologisch qualifizierten Kollegen erfolgen. Additive Behandlungen wie Physiotherapie [51], Osteopathie [52], Biofeedback [53] oder Entspannungskurse [54] können ergänzend, aber auch kausal eingesetzt werden, um funktionelle Symptome an den Zähnen, der Muskulatur und den Kiefergelenken zu behandeln [55–57].

**Physikalisch-medizinische Methoden** haben sowohl im Rahmen einer symptomatischen als auch kausalen Therapie eine große Bedeutung [29, 58–62]. Die Prinzipien der Behandlung des Bewegungsapparates sind auch für den mandibulo-maxillären Bereich gültig [63–65]. Zu den physikalisch-medizinischen Methoden gehören Thermobzw. Kryotherapie in Form der konventionellen Anwendung von Wärme oder Kälte, aber auch von Rotlicht oder Mikrowelle sowie Ultraschall und transkutane elektronische Nervenstimulation (TENS) [66]. Hinzu kommen Massagen und andere physiotherapeutische Maßnahmen (z.B. Manualtherapie [67]) mit Wirkung auf die Muskulatur sowie die Kiefergelenke, einschließlich osteo-

pathischer Techniken [52] und isometrischer Spannungs- und isotonischer Bewegungsübungen [68]. In Form eines häuslichen Übungsprogramms ermöglichen diese Übungen die Fortführung der Therapie über die einzelnen Behandlungstermine hinaus [69]. Da physikalisch-medizinische Maßnahmen in der Regel symptomatisch wirken und damit auch der raschen Schmerzbeseitigung dienen, sollte ihr Einsatz besonders in der Initialtherapie, aber auch bei chronifizierten Verläufen in Erwägung gezogen werden [65, 67, 70]. Bei Befunden wie Parafunktionen, Habits oder Kompression eines oder beider Kiefergelenke [61–63, 71] dienen diese Maßnahmen auch zur Vorbehandlung des orofazialen Systems vor kieferorthopädischer Behandlung, okklusaler Restauration oder einer Rehabilitation mittels Zahnersatz [65]. Voraussetzungen hierfür sind eine genaue Indikationsstellung, eine sachgerechte Instruktion und eine sorgfältige Durchführung am Patienten sowie die inhaltliche Abstimmung mit dem behandelnden Zahnarzt.

Eine **medikamentöse Therapie** kann einen wesentlichen Bestandteil der Therapie darstellen [2, 72–75], ist in den meisten Fällen aber nur Teil eines Therapie-Gesamtkonzeptes [74, 76]. Da eine Behandlung mit Medikamenten nicht ohne Risiko ist, sollte der verordnende Therapeut über ein profundes Wissen hinsichtlich des/der entsprechenden Wirkstoffe/s verfügen, bevor ein Medikament verordnet wird [77]. Indikationsgebiete sind Arthropathien [78], Myopathien, Neuropathien [74, 76], Entzündungen, chronische Schmerzen [77] und damit sehr häufig verbundene Schlafstörungen [73, 79]. Nach Wirkprinzip unterschieden, können Analgetika [80–82], nonsteroidale Antirheumatika (systemisch [83] und topisch [84], z.B. Ibuprofen, Diclofenac), Muskelrelaxantien [85–87], in besonderen Fällen trizyklische Antidepressiva [88], bestimmte Antikonvulsiva [89], Corticoide [82], schlaffördernde Medikamente und Benzodiazepine [90] möglichst gezielt nach Erkrankungssymptomen zum Einsatz kommen. Aus wissenschaftlichen und ethischen Gründen sollten, wann immer möglich, Medikamente verwendet werden, deren Wirkprinzip bekannt und deren Wirkung wissenschaftlich nachgewiesen sind.

Das Vorliegen einer **psychischen Komorbidität** (z.B. Depression, somatoforme Schmerzstörung, Persönlichkeitsstörung) bzw. einer akuten oder chronischen psychosozialen Belastungssituation zum Zeitpunkt der Erstmanifestation der Beschwerden bzw. Exazerbation sollte besonders bei Patienten mit chronischen und langen, therapieresistenten Verläufen abgeklärt werden. Ein breites Spektrum an **psychotherapeutischen Maßnahmen** (psychodynamische oder Verhaltenstherapie, Biofeedback, progressive Muskelrelaxation, Yoga, autogenes Training u.ä.), die diagnosespezifisch indiziert sind [91–93], sollte in der Kooperation mit einem Facharzt für psychosomatische Medizin und Psychotherapie bzw. Psychiatrie und Psychotherapie oder einem einschlägig erfahrenen Psychologen vermittelt werden können.

Auch andere Therapieverfahren, wie Akupunktur [94] oder Akupressur oder die transkutane elektrische Nervenstimulation (TENS [61]), können ggf. herangezogen werden, um Erfolge in der Normalisierung der Muskelfunktion bzw. der Reduktion myogen verursachter Schmerzen zu erreichen [92, 93, 95]

Der interdisziplinäre Einsatz von zahnmedizinischen und medizinischen Maßnahmen zur Behandlung von Funktionsstörungen und -erkrankungen des kranio-mandibulären Systems ist heute unumstritten. Sowohl okklusale als auch physikalisch-medizinische Maßnahmen sind damit fester Bestandteil der Funktionstherapie, deren erfolgreicher Einsatz in zahlreichen wissenschaftlichen Untersuchungen nachgewiesen wurde.

### Weiterführende zahnärztliche Maßnahmen

**Irreversible subtraktive Maßnahmen** (systematisches Einschleifen der natürlichen Zähne) sind in der Regel nur indiziert, wenn durch eine vorangehende Funktionsanalyse und eine darauf beruhende reversible Initialtherapie mittels Okklusionsschienen im Sinne einer

Diagnosis ex juvantibus nachgewiesen ist, dass die Okklusion als ätiologischer Faktor wirkt und ein Okklusionsausgleich zur Besserung des Beschwerdebildes bzw. der Befundlage beiträgt [29, 96–98] Das Gleiche gilt für irreversible **kieferorthopädische und rekonstruktive Maßnahmen**, insbesondere wenn deren Indikation ausschließlich unter funktionstherapeutischen Aspekten gestellt wird [17, 97, 99–104]. Hierzu zählen festsitzende Rekonstruktionen der Okklusion (insbesondere Teilkronen und Kronen sowie Brücken) sowie herausnehmbare Rekonstruktionen der Okklusion (Langzeitschiene auf Modellgussbasis o.ä.). Als weitere Alternative bietet sich das adhäsive Befestigen okklusaler Restaurationen auf bestehenden Restaurationen oder natürlichen Zähnen an [105].

Jeder definitiven Rekonstruktion sollte dabei eine ausreichende Phase der okklusalen Erprobung und Feinjustierung vorgeschaltet sein, die in der Regel durch Langzeitprovisorien zu erzielen ist. Vor Beginn einer definitiven Therapie sollte ein beschwerdefreies Intervall von ca. einem halben Jahr bzw. eine deutliche Besserung des Beschwerdebildes vorliegen [106].

### Weiterführende chirurgische Maßnahmen

Die Aussicht auf Beseitigung funktionsabhängiger arthrogener Beschwerden ist für **chirurgische Eingriffe am Kiefergelenk** umso besser, je klarer die Symptomatik auf das Gelenk lokalisiert ist. Überlagernde muskulär-funktionelle Komponenten des Beschwerdebildes müssen daher vor chirurgischen Eingriffen soweit wie möglich ausgeschaltet werden [6] Anderenfalls sinkt die Erfolgschance invasiver Maßnahmen. Eine Indikation zur chirurgischen Therapie kann gegeben sein z.B. bei Osteoarthritis sowie bei Form- und Lageveränderungen des Discus articularis (ab Wilkes-Stadium 3) [107–110] und Hypermobilitätsstörungen (Alternative: EMG-gesteuerte Injektion von Botuli-

numtoxin in den M. pterygoideus lateralis) [111]. Primär chirurgische Maßnahmen sind in der Regel angezeigt bei Ankylose [112], Mitbeteiligung des Gelenks bei chronisch rheumatischer Arthritis, Psoriasis arthropathica und Spondylarthritis ankylopoetica [113], Entwicklungsstörungen (z.B. kondyläre Hyperplasie, Agenesie), Tumoren und seltenen Erkrankungen (z.B. synoviale Chondromatose) [6, 7]. Das chirurgische Spektrum der Gelenkchirurgie reicht dabei von minimal-invasiven Eingriffen wie der Arthrozentese [9, 11, 40, 46, 47] und Arthroskopie [8, 10, 108] bis hin zur Arthrotomie [7, 110, 114] und zum autologen oder alloplastischen Kiefergelenkersatz [114, 115], wobei sich bei den funktionellen Erkrankungen eine Stufenleiter der Therapie bewährt hat. Eine Arthrotomie wird bei entsprechender Indikation demnach in der Regel erst nach adäquater Verlaufskontrolle (je nach Indikation zwischen 3 und 18 Monaten) nach erfolgloser minimal invasiver Therapie durchgeführt werden [6, 7].

Mit Ausnahme restriktiver Verfahren und Interpositionsplastiken ist eine intensive frühfunktionelle postoperative Übungstherapie nach funktionellen Eingriffen am Gelenk obligat. Die aktive und passive Übungstherapie beugt narbigen Limitationen der Unterkiefermobilität vor und ist somit wesentlicher Faktor für den Therapieerfolg [6, 7].

Die Vielzahl der in der Behandlung kranio-mandibulärer Dysfunktionen anwendbaren therapeutischen Mittel entspricht dabei der Vielgestalt der klinischen Verlaufsformen. Dies ermöglicht eine individuelle Auswahl der jeweils geeigneten therapeutischen Maßnahmen. DZZ

**Die Literatur zu diesem Beitrag erhalten Sie beim Verfasser oder in der Redaktion oder unter [www.online-dzz.de](http://www.online-dzz.de).**

M. O. Ahlers, M. Fussnegger, G. Göz, B. Imhoff, H. A. Jakstat, Ch. Mentler, A. Neff, E. Nippel, P. Ottl, I. Peroz (in alphabetischer Reihenfolge)

# Begriffsbestimmungen:

## Funktionsstörung, Dysfunktion, craniomandibuläre Dysfunktion (CMD), Myoarthropathie des Kausystems (MAP)

(Arbeitsgruppe der DGFD: A. Hugger, M. Lange, H. J. Schindler, J. C. Türp) Stand: 01/2016



### **Funktion:**

Das wertungsfreie Input-Output-Verhalten eines Systems, Tätigkeit bzw. Verrichtung eines (Zell/Gewebe/Organ-)Systems.

**System** (griechisch „Zusammenstellung“): Das aus mehreren Einzelteilen zusammengesetzte Ganze wird allgemein als Gesamtheit von Elementen bezeichnet, die so aufeinander bezogen oder miteinander verbunden sind und in einer Weise interagieren, dass sie als eine aufgaben-, sinn- oder zweckgebundene Einheit angesehen werden können, d.h. als strukturierte systematische Ganzheit.

Entsprechend beinhaltet der Begriff **Kausystem** alle mit diesem System funktionell in Verbindung zu bringende Elemente oder Teilstrukturen (Struktur = Sinngefüge).

### **Normfunktion:**

Die Homöostase und das ökonomische Funktionieren eines Systems.

**Homöostase** (griechisch „Gleichstand“) bezeichnet die Aufrechterhaltung eines Gleichgewichtszustandes eines offenen dynamischen Systems durch einen internen regelnden Prozess. Sie ist damit ein Spezialfall der Selbstregulation von Systemen.

### **Funktionsstörung:**

Jedwede Abweichung eines Systems von seiner definierten Normfunktion = Eufunktion.

Medizinisch siehe z.B. ICD-10-GM-2015-Diagnose M99.0: Biomechanische Funktionsstörungen: segmentale und somatische Funktionsstörungen.

### **Funktionsstörung des Kausystems:**

Kurz- oder langfristige Störung der Homöostase oder Ökonomie des Kausystems

durch jedwede strukturell oder funktionell zu begründende Abweichung von der Normfunktion, wie funktionelle Defizite aufgrund von Trauma, Verletzung der strukturellen Integrität sowie funktioneller/parafunktioneller Belastung inklusive derjenigen Abweichungen, die prothetische, kieferorthopädische oder chirurgische Maßnahmen rechtfertigen.

### **Adaptation:**

Allgemeine Bezeichnung für die genetisch erworbene oder in der physiologischen Reaktionsbreite liegende Anpassung von Zellen, Geweben oder Organen an kurzfristige, langfristige bzw. wiederholte Wirkung von Belastungsreizen. Als physiologische Adaptation Teil der Fähigkeit zur Aufrechterhaltung der Homöostase.

### **Kompensation:**

(Vorübergehender) Ausgleich/Ersatz einer gestörten Funktion. Sie kann zur **De-kompensation** (Wegfall des Ausgleichs) neigen, wenn der/die verursachende(n) Faktor(en) nicht beseitigt wird/werden.

### **Dysfunktion:**

Subjektiv und objektiv feststellbare Beeinträchtigung der Funktion.

### **Dysfunktion im Kontext des Kausystems:**

Ist im Rahmen der vorgeschlagenen Definitionen als **spezifische Funktionsstörung** zu werten, welche die Kaumuskulatur, die Kiefergelenke und/oder die Okklusion betrifft. Sie wird in der zahnärztlichen deutschen Terminologie allgemein als craniomandibuläre Dysfunktion (CMD) bezeichnet.

### **Craniomandibuläre Dysfunktion (CMD)**

umfasst Schmerz und/oder Dysfunktion:

**Schmerz** tritt in Erscheinung als Kaumuskelschmerz und/oder Kiefergelenkschmerz sowie als (para)funktionell bedingter Zahnschmerz.

**Dysfunktion** kann in Erscheinung treten in Form von schmerzhafter oder nicht schmerzhafter Bewegungseinschränkung (Limitation), Hypermobilität oder Koordinationsstörung (auf Unterkieferbewegungen zielender Aspekt), schmerzhafter oder nicht schmerzhafter intraartikulärer Störung (auf das Kiefergelenk zielender Aspekt), die Funktion störenden Vorkontakten und Gleithindernissen (auf die Okklusion zielender Aspekt).

### **Myoarthropathie des Kausystems (MAP)**

stellt eine **Untergruppe der craniomandibulären Dysfunktion** dar: Beschwerden und Befunde, die die Kaumuskulatur, die Kiefergelenke bzw. damit in Verbindung stehende Gewebestrukturen betreffen; die Betrachtung der Okklusion ist hier nicht eingeschlossen.

### **Temporomandibular Disorder (TMD, englisches Synonym für MAP)**

stellt eine **Untergruppe der craniomandibulären Dysfunktion** dar: Beschwerden und Befunde, die die Kaumuskulatur, die Kiefergelenke bzw. damit in Verbindung stehende Gewebestrukturen betreffen; die Betrachtung der Okklusion ist hier nicht eingeschlossen.

# DGZMK will Status quo der Mundgesundheit von Flüchtlingen ermitteln



Präsidentin Prof. Dr. Bärbel Kahl-Nieke kündigt bei Fachgespräch im Bundeskanzleramt entsprechende Initiative an

Wie gut funktioniert die zahnmedizinische Versorgung von Migranten und Flüchtlingen in Deutschland? Welche besonderen gesundheitlichen Probleme weisen diese etwa 20 % der Bevölkerung auf, wie kann man sie in Fragen der Prophylaxe und Prävention erreichen? – Die „Zahn- und Mundgesundheit in der Einwanderungsgesellschaft“ war Thema eines Fachgesprächs, das auf Einladung der Beauftragten der Bundesregierung für Migration, Flüchtlinge und Integration, Staatsministerin Aydan Özoğuz, am 23. Februar im Bundeskanzleramt stattfand. Dabei kamen Referenten aus wichtigen Bereichen des Gesundheitswesens zu Wort. Die Präsidentin der DGZMK (Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde), Prof. Dr. Bärbel Kahl-Nieke (Uni Hamburg), kündigte zum Ende der Veranstaltung ein Forschungsvorhaben an, das sich dem „Status quo der Mundgesundheit von Flüchtlingen im Kindes- und Jugendalter sowie im Erwachsenenalter“ widmen und gemeinsam mit der BZÄK (Bundeszahnärztekammer) und der KZBV (Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung) ausgeschrieben werden soll.

Angesichts der aktuellen Entwicklung der Flüchtlingsproblematik „müssen und wollen wir die Migrationsthematik auch im Hinblick auf die Mundgesundheit in Deutschland beobachten“, erklärte die DGZMK-Präsidentin. „Nur, wenn wir die neue Klientel und deren Befunde möglichst exakt erfassen und analysieren, können wir auch Lösungen entwickeln.“ Außerdem stellte sie einen multiprofessionellen Gedankenaustausch im Rahmen eines Workshops in Aussicht, bei dem Soziologen, Psychologen, Versorgungsforscher, Mediziner und zahnmedizinische Präventionsforscher darüber beraten sollen, wie Flüchtlinge erreichbar sind und wo die größten Probleme in der zahnmedizinischen Versorgung liegen. Dazu soll auch eine AG

„Interkulturelle Zahnmedizin“ beitragen, die auf Initiative der DGPZM (Deutsche Gesellschaft für Präventivzahnmedizin) entstehen wird, wie deren Präsidentin, Prof. Dr. Carola Ganß, ankündigte.

Die Staatsministerin Özoğuz hatte in ihrer Begrüßung auf die Zusammenhänge zwischen sozialem Status und Grad der Mundgesundheit auch bei Migranten hingewiesen. BZÄK-Präsident Dr. Peter Engel stellte die Notwendigkeit einer wissenschaftlichen Datenbasis heraus. Es müsse erreicht werden, dass diese Bevölkerungsgruppe gleichermaßen vom hohen Standard der zahnärztlichen Versorgung und der guten Mundgesundheit in Deutschland profitiere. Zugangsbarrieren zum Gesundheitssystem müssten langfristig abgebaut werden.

Einige Fakten wurden während des Fachgesprächs deutlich. „Migranten gehören – gemessen an den meisten soziodemographischen Faktoren einschließlich des Bildungsgrads – zu den benachteiligten Bevölkerungsgruppen“, stellte Dr. Harald Strippel fest, MSc in Dental Public Health, Medizinischer Dienst des Spitzenverbandes Bund der Krankenkassen e.V. (MDS). „Erklärungsansätze für einen migrationspezifisch differenten (Mund)Gesundheitszustand sind unzureichend empirisch erforscht.“ Unklar sei, ob Migranten andere Barrieren gegenüber der Inanspruchnahme zahnärztlicher Leistungen erfahren als sozial Benachteiligte ohne Migrationshintergrund.

Eine besondere Bedeutung im Rahmen der Mundgesundheit von Flüchtlingen spielen offenbar der jeweilige kulturelle Hintergrund, die Sprache, die Herkunft und die Geschlechterrolle. Darauf verwies Dr. Ghazal Aarabi, Assistenz Zahnärztin in der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik am Universitätsklinikum Eppendorf mit dem Schwerpunkt Migrationsforschung. Diese Vorgaben zu be-

rücksichtigen, sei wichtig für die Auswahl entsprechender Präventivmaßnahmen. Dr. Liane Schenk vom Institut für Medizinische Soziologie und Rehabilitationswissenschaft der Charité-Universitätsmedizin Berlin stellte Daten aus der Langzeitstudie KiGGS des Robert-Koch-Instituts vor, die sich mit dem Mundgesundheitsverhalten von Kindern und Jugendlichen aus Einwandererfamilien beschäftigt.

Besonderen Anklang fanden das sog. MOM- und das MiMi-Projekt, die Ramadan Salman vom Ethno-Medizinischen Zentrum vorstellte. Dabei geht es um aufsuchende Präventionsarbeit von Migranten für Migranten und das Einsetzen von Mediatoren. Modelle, die auch die Staatsministerin überzeugten.

Der BZÄK-Vizepräsident, Prof. Dr. Dietmar Oesterreich, forderte leicht zugängliche Präventionsmöglichkeiten für Flüchtlinge, um deren Mundgesundheit zu verbessern. Denn sie gehörten beispielsweise überproportional zu der immer kleineren Bevölkerungsgruppe mit Kariesbefall. Prof. Oesterreich erläuterte darüber hinaus, welche Aktivitäten die Zahnärzteschaft in diesem Bereich schon begonnen habe. Dr. Gerhard Pallasch von Gesundheitsamt Stade schilderte seine über 20jährigen Erfahrungen in der Förderung der Mundgesundheit von Migranten am Beispiel des Landkreises Stade.

DGZMK-Präsidentin Prof. Kahl-Nieke fasste zusammen, dass eine „nachhaltige Installation von integrierter Intervention im Sinne von medizinischem und zahnmedizinischem Zugang sowie ein Versorgungskonzept von Anfang an – Stichwort Früherkennung und Frühtherapie“ notwendig sei. Die Wissenschaft werde ihren Teil dazu beisteuern, „den neuen Mitmenschen eine angemessene zahnmedizinische Versorgung angedeihen zu lassen“.

**DZZ**

Markus Brakel, Düsseldorf



## Veranstaltungsort:

Lindner Congress Hotel  
Frankfurt am Main



dent  
up  
date **2016**

**Samstag, 04.06.2016**

## dent update Parodontologie

Konservative vs. chirurgische Therapiekonzepte bei schwerer Parodontitis

*PD Dr. Ramseier, Bern – PD Dr. Fickl, Würzburg – Prof. Dr. Christgau, Düsseldorf*

**Samstag, 25.06.2016**

## dent update Prothetik

Innovative präprothetische Konzepte

*Prof. Dr. Kern, Kiel – Dr. Brodbeck, Zürich*

**Samstag, 03.12.2016**

## dent update Zahnerhaltung

Update Frontzahnästhetik rot und weiß

*Dr. Schlee, Forchheim – Dr. Lohmar, Bonn – Dr. Hajtó, München*

## Neu: Abrechnungstipps

zu jedem Vortrag

## Fortbildungspunkte

Je dent update-Veranstaltung: 8

Hands-on-Special: 6

Die Veranstaltungen sind einzeln  
oder im Paket buchbar.

Informationen/Anmeldungen  
beim Veranstalter.

**Freitag, 02.12.2016**

## Hands-on-Special

Shit happens –

Weichgewebsschwierigkeiten um  
Zahn und Implantat

*Dr. Schlee, Forchheim*

### Veranstalter:

Becht Seminar- und Konferenzmanagement

Marion Becht

Tel.: +49 (0) 6359 308787, Fax: 308786

info@becht-management.de

www.becht-management.de

Mit freundlicher  
Unterstützung:



Medienpartner:



Kooperationspartner:



# Zur Delegation zahnärztlicher Behandlungsmaßnahmen unter besonderer Berücksichtigung Pflegebedürftiger

Deutsche Gesellschaft  
für AlterszahnMedizin



Stellungnahme der DGAZ stellt Notwendigkeit der persönlichen Begleitung durch den Zahnarzt heraus

Auf die Grenzen der Delegation im Rahmen der Betreuung pflegebedürftiger Menschen weist die DGAZ (Deutsche Gesellschaft für AltersZahnmedizin) in einer Stellungnahme hin. Darin bezieht sie sich auf ein Statement des stellvertretenden Vorsitzenden der KZBV (Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung), Dr. Jürgen Fedderwitz, das dieser auf der Bundesversammlung der BZÄK (Bundeszahnärztekammer) Ende Oktober in Hamburg abgab. Darin stellte er ein Szenario vor, nach dem der Zahnarzt im Rahmen eines Kooperationsvertrages mit einer Pflegeeinrichtung die Patienten individuell befundet, um die Betreuung dann selbständig von einer „weitergebildeten Mitarbeiterin“ ausführen zu lassen. Dazu stellt die DGAZ fest:

Pflegebedürftige Menschen sind Hochrisikopatienten und setzen auf-

grund Multimorbidität, Polymedikation sowie eingeschränkter Kooperationsfähigkeit in besonderem Maße medizinisch-wissenschaftliche Kenntnisse und Fähigkeiten voraus – insbesondere, weil die Tätigkeit im Hochrisikogebiet der Mundhöhle im Fall einer Komplikation schnell lebensbedrohliche Situationen mit sich bringen kann (z.B. Aspiration mit Gefahr der Erstickung oder Blutungsrisiko unter Antikoagulantientherapie). Gerade bei diesen Hochrisikopatienten sind die Grundsätze der Delegation in besonderem Maße zu beachten – in der Praxis und vor allem in der aufsuchenden Betreuung.

Delegierbar sind Teile von Leistungen, die nicht zum Kernbereich der (zahn-)ärztlichen Behandlung gehören, also vorbereitende, unterstützende, ergänzende oder allenfalls mitwir-

kende Tätigkeiten. Wesentlich ist dabei eine umfassende persönliche Begleitung durch den Zahnarzt, also die Anordnung, Aufsicht, und Verantwortung.

Art, Inhalt und Umfang der Leistungsassistenz der nichtzahnärztlichen Mitarbeiter/innen hängen zudem nicht nur von der Qualifikation der Fachangestellten, sondern auch von der Einwilligung des Patienten ab.

Der Zahnarzt muss jederzeit für Rückfragen, für Korrekturen oder bei Komplikationen zur Verfügung stehen (unmittelbare Eingriffsmöglichkeit). Außerdem muss er im Rahmen seiner Überwachungspflicht stichprobenhaft Kontrollen, in jedem Fall aber eine Endkontrolle durchführen. <sup>DZZ</sup>

Markus Brakel,  
DGAZ-Pressereferent

15. Jahrestagung des Landesverbandes  
Nordrhein-Westfalen im DGI e. V.

# Implantologie – Nachhaltigkeit und Innovationen

Mövenpick Hotel Münster  
22.–23. April 2016

## Hauptthemen

- ▶ Prothetische Versorgungskonzepte im zahnlosen Kiefer
- ▶ Grenzen und Möglichkeiten der Navigation
- ▶ Frontzahnimplantologie bei Kindern und Erwachsenen
- ▶ Augmentationsverfahren – Autolog versus Ersatzmaterialien

## Tagungspräsidenten

Dr. J. Tetsch M.Sc.  
Prof. Dr. Dr. P. Tetsch

[www.dginet.de/event/nrwi](http://www.dginet.de/event/nrwi)

# Prof. Schulte erster Vorsitzender der neu gegründeten AG ZMB in der DGZMK



Gründungsversammlung fand am 5. März in Kassel statt/  
Zielsetzung: Die zahnmedizinische Versorgung von Menschen mit Behinderung sowie mit besonderem Unterstützungs- und Behandlungsbedarf fördern

Prof. Dr. Andreas Schulte, Leiter des Lehrstuhls für Behindertenorientierte Zahnmedizin der Universität Witten/Herdecke, ist Vorsitzender der neu gegründeten Arbeitsgemeinschaft Zahnmedizin für Menschen mit Behinderung oder speziellem medizinischen Behandlungsbedarf (AG ZMB), die sich am 5. März 2016 in Kassel konstituierte. Prof. Schulte wurde einstimmig zum Vorsitzenden gewählt. Dem ersten Vorstand der AG ZMB gehören darüber hinaus Dr. Imke Kaschke, Special Olympics Deutschland Berlin, als 2. Vorsitzende, Dr. Guido Elsässer, niedergelassener Zahnarzt in Kernen, als 3. Vorsitzender sowie Dr. Katharina Bücher, Klinikum der Ludwig-Maximilian-Universität München, als Schriftführerin an.

„Das Ziel der AG ZMB ist es, die zahnmedizinische Versorgung von Menschen mit Behinderung sowie von Menschen mit besonderem Unterstützungs- und Be-

handlungsbedarf im Sinne der ‚Special Care Dentistry‘ in Wissenschaft, Forschung und klinischem Alltag zu fördern und das Bewusstsein der Zahnärzteschaft für die besonderen Belange dieser Patientengruppe zu schärfen. Den Kolleginnen und Kollegen soll sowohl eine Plattform für den Austausch untereinander als auch zur Präsentation der Erkenntnisse geboten werden“, so der Vorsitzende Prof. Schulte. Die Arbeitsgemeinschaft setzt sich für eine adäquate zahnmedizinische Versorgung von Menschen mit Behinderung oder besonderem medizinischen Unterstützungsbedarf ein, um unter besonderer Berücksichtigung von präventiven Maßnahmen ein hohes Niveau der Mundgesundheit für die Zielgruppe zu erreichen.

Mitglieder der AG ZMB können Zahnärzte/innen, Ärzte/innen, sowie Vertreter/innen anderer Berufsgruppen mit engem Bezug zu diesem Fach und Studie-

rende der Medizin, Zahnmedizin oder Studierende von Studiengängen mit engem Bezug zur zahnmedizinischen Versorgung von Menschen mit Behinderung oder besonderem medizinischen Unterstützungsbedarf werden. Die Mitgliedschaft ist schriftlich zu beantragen und setzt die Mitgliedschaft in der DGZMK voraus. Die Antragsunterlagen stehen unter <http://www.dgzmk.de/zahnaerzte/dgzmk-mitgliedschaft/mitglied-werden.html> zum Download zur Verfügung.

Die erste Tagung mit dem Schwerpunkt „Zahnmedizinische Versorgung von Menschen mit Behinderung – Von der Prophylaxe bis zur Narkose“ sowie die Mitgliederversammlung finden am Samstag, 12. November 2016, im Rahmen des Deutschen Zahnärztetags in Frankfurt/a.M. statt.

Kontakt für neue Mitglieder: [kbuecher@dent.med.uni-muenchen.de](mailto:kbuecher@dent.med.uni-muenchen.de). **DZZ**

Markus Brakel, Düsseldorf

## „Endo meets Resto“

Gemeinsame Fortbildung der DGR<sup>2</sup>Z und DGET im Juni in Frankfurt a. M./Wissenschaftliche Vorträge und mehrere Workshops zur Auswahl

Postendodontische Restaurationen stehen im Mittelpunkt der gemeinsamen Fortbildungstagung der DGR<sup>2</sup>Z mit der DGET am 11. Juni 2016 in der Universitätszahnklinik Frankfurt am Main.

Hochkarätige Referenten werden im ersten Teil der Veranstaltung die Teilnehmer über moderne, aber auch altbewährte Füllungsmaterialien sowie über adhäsive Techniken und Verfahren auf den

neuesten wissenschaftlichen Stand bringen. Einen Höhepunkt bildet der wissenschaftliche Diskurs zum Thema „Endo meets Resto“, bei dem Prof. Dr. R. Frankenberger und Prof. Dr. C. Gernhardt den aktuellen Forschungsstand auf höchstem Niveau diskutieren werden.

Im zweiten Teil der Veranstaltung stehen 3 Workshops zu den Themen Frontzahnrestaurationen, MTA und Bleichen zur Auswahl. Informationen



zum wissenschaftlichen Programm sowie zur Anmeldung finden Interessierte unter [www.dgr2z.de](http://www.dgr2z.de). **DZZ**

### Korrespondenzadresse

DGR<sup>2</sup>Z Deutsche Gesellschaft für Restaurative und Regenerative Zahnerhaltung e.V. in der DGZ  
Postfach 800148, 65901 Frankfurt am Main  
Tel.: 069 300605-78, Fax: -77  
[info@dgz-online.de](mailto:info@dgz-online.de), [www.dgr2z.de](http://www.dgr2z.de)



# Erste DG PARO-Spezialisten für Parodontologie® nach der neuen Aufstiegsweiterbildungsordnung

Ein wesentlicher Tätigkeitsschwerpunkt der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO) ist die Fort- und Weiterbildung. Zu den von der wissenschaftlichen Fachgesellschaft angebotenen Weiterbildungsangeboten gehört als das weitestgehende der „DG PARO-Spezialist für Parodontologie®“. Schon 1992 hat die DG PARO diese dem Fachzahnarzt ebenbürtige Spitzenqualifizierung installiert. Über 250 Absolventen konnten diesen gesetzlich geschützten hochqualifizierten Titel bereits erwerben. 2015 wurde mit der Aufstiegsweiterbildung ein weiterer Ausbildungsweg über den Master zum DG PARO-Spezialisten® eingeführt. Soeben wurden die ersten Absolventen dieser neuen Aufstiegsweiterbildung zum DG PARO-Spezialist für Parodontologie® ernannt.

## Drei Jahre Vollzeit-Weiterbildung zum Fachzahnarzt und DG PARO-Spezialist®

Der „Fachzahnarzt für Parodontologie“ und der „DG PARO-Spezialist für Parodontologie®“ können als die am umfangreichsten ausgebildeten Parodontologen bezeichnet werden. Wer den geschützten Titel „DG PARO-Spezialist für Parodontologie®“ tragen möchte, der muss eine anspruchsvolle Vollzeit-Weiterbildung absolvieren. Das Curriculum ist mit der Ausbildung zum öffentlich-rechtlich anerkannten „Fachzahnarzt für Parodontologie“ praktisch identisch. Die Weiterbildung dauert 3 Jahre. Davon müssen 2 Jahre an einer Fachabteilung für Parodontologie einer Universitätszahnklinik oder vergleichbaren Ausbildungsstätte absolviert werden. Die Abschlussprüfung wird vor dem Prüfungsausschuss der DG PARO abgelegt.

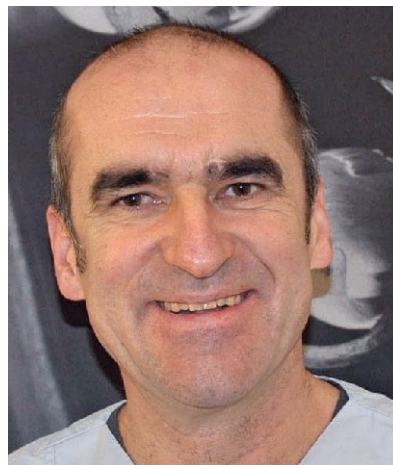


Abbildung 1 Dr. Ulrich Kern, MSc.



Abbildung 2 Dr. Yevgeni Viktorov, MSc.

(Abb. 1 u. 2: DG PARO)

## Zwei Jahre berufsbegleitende Ausbildung zum Master of Science

Als hochwertige Fachausbildung im Bereich Parodontologie bietet die DG PARO seit 2007 auch den Master of Science für Parodontologie sowie seit 2009 den Master of Science für Parodontologie und Implantattherapie an. Die Ausbildung läuft berufsbegleitend neben der normalen Praxistätigkeit in 24 Unterrichtseinheiten über einen Zeitraum von 2 Jahren. Damit will die DG PARO unterschiedlichen Zahnarztgruppen, in verschiedenen Phasen ihrer beruflichen Qualifizierung die Möglichkeit geben, den für sie am besten passenden Weg für eine fundierte parodontologische Ausbildung zu finden.

## Neue Wege zum DG PARO-Spezialist® – mit mehr Flexibilität

Um mehr Flexibilität beim Absolvieren des Weiterbildungsprogramms zu schaf-

fen und auch um den Kreis der Interessenten für diese hoch qualifizierte Weiterbildung zu erweitern, geht die DG PARO einen neuen praxisorientierten Weg – „ohne Abstriche an den Inhalten der Weiterbildung zu machen“, wie Prof. Dr. Dr. h.c. Holger Jentsch, Universitätsklinikum Leipzig und Vorstand der DG PARO sowie Vorsitzender des Prüfungsausschusses, betont. Es ist eine zusätzliche und zeitlich auf 2024 begrenzte Möglichkeit zum Erwerb des DG PARO-Spezialist für Parodontologie®. Mit der Aufstiegsweiterbildungsordnung wurde 2015 dazu die formale Basis gelegt. Eine Reevaluation wird 2024 erfolgen.

## Zeitautonom und ohne Uni-zeit das volle Programm

Ausgewählte Interessenten des Masterstudiengangs sollen durch gezielte Lehrveranstaltungen, individuelles Mentoring, Hospitation und Supervision in die Lage versetzt werden, evidenzbasierte Falldokumentationen entsprechend der

Aufstiegsweiterbildungsordnung (WBO) zum DG PARO-Spezialisten für Parodontologie® vorzulegen. Zudem müssen sie die Anforderungen des Spezialisten-Kolloquiums erfüllen. Das Programm umfasst 60 ECTS Credits, was 1.800 Stunden entspricht. Diese 1.800 Stunden können auf mehrere Jahre aufgeteilt werden. Neu ist auch, dass Weiterbildungszeiten in einer ermächtigten Universitätsabteilung für Parodontologie in diesem Programm nicht absolviert werden müssen.

### Erste Absolventen

Dr. Ulrich Kern, MSc. (Abb. 1) und Dr. Yevgeni Viktorov, MSc. (Abb. 2), Absolventen des ersten Jahrganges des DG PARO-Master of Science in Parodontologie,

haben erfolgreich die Prüfung zum DG PARO-Spezialisten für Parodontologie® absolviert. Damit sind sie die ersten Absolventen überhaupt, die diesen hochwertigen Titel nach der neuen Aufstiegsweiterbildungsordnung erhalten haben.

### Beitrag zur Verbesserung der Patientenversorgung

„Dieser Weg ermöglicht es Zahnärzten, die sich auf Parodontologie spezialisieren wollen, nach dem Masterstudium eine Zusatzausbildung mit deutlich höherer Flexibilität bei der Umsetzung des Programms zu durchlaufen und die Topqualifikation als DG PARO-Spezialist® auch berufsbegleitend zu erlangen“, erläutert Prof. Jentsch. Die DG PARO hofft damit auch, den Interessentenkreis um

bereits niedergelassene oder in der Klinik beschäftigte Zahnärzte zu erweitern und so eine bessere Versorgung der Bevölkerung bei dieser Volkskrankheit zu sichern. „Immerhin ist über die Hälfte der Bevölkerung von Parodontitis betroffen, 10 bis 15 % davon gelten als schwere Fälle, bei denen ein Fachzahnarzt oder DG PARO-Spezialist® hinzugezogen werden sollte“, erläutert Prof. Jentsch die Hintergründe. DZZ

#### Korrespondenzadresse

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie e.V.  
Neufferstraße 1  
93055 Regensburg  
Tel.: +49 (0) 941 942799-0; Fax: -22  
kontakt@dgparo.de  
www.dgparo.de



## TAGUNGSKALENDER

### 2016

#### 22.04. – 23.04.2016, Münster

Landesverband Nordrhein-Westfalen im DGI e.V.

**Thema:** „Implantologie – Nachhaltigkeit und Innovationen“

**Auskunft:** MCI Deutschland GmbH; MCI – Berlin Office, Amira Hussein, nrw@mci-group.com

#### 05.05. – 06.05.2016, Bad Homburg

Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie (AG Ki)

**Thema:** „66. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie (AGKi) und 37. Jahrestagung des Arbeitskreises für Oralpathologie und Oralmedizin (AKOPOM)“

**Auskunft:** www.ag-kiefer.de

#### 21.05.2016, Dresden

Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Dresden e. V.

**Thema:** „Vom Kind bis zum Senioren – synoptische Behandlungskonzepte“

**Auskunft:** www.gzmk-dresden.de

#### 01.06. – 05.06.2016, Hamburg

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer und Gesichtschirurgie (DGMKG)

**Thema:** „66. Kongress“

**Auskunft:** www.dgmkkg.org

#### 11.06.2016, Frankfurt am Main

Deutsche Gesellschaft für Restaurative und Regenerative Zahnerhaltung (DGR<sup>2</sup>Z), Deutsche Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztliche Traumatologie (DGET)

**Thema:** „Gemeinsame Fortbildungstagung der DGR<sup>2</sup>Z und der DGET – Post-endodontische Restaurationen“

**Auskunft:** www.dgr2z.de

#### 17.06. – 18.06.2016, Bonn

Arbeitskreis Psychologie und Psychosomatik in der DGZMK (AK PP)

**Thema:** „Zahnbehandlungsangst – Aktualisierung der Leitlinie – Was bleibt? Was ist neu?“

**Auskunft:** http://akpp.uni-muenster.de

#### 01.07. – 02.07.2016, Ludwigsburg

Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (DGKiZ)

**Thema:** „23. Jahrestagung der DGKiZ in

Kooperation mit dem ZFZ Stuttgart“

**Auskunft:** www.dgkiz.de

#### 09.07.2016, Stuttgart

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)

**Thema:** „DG PARO-Young Professionals“

**Auskunft:** www.dgparo.de

#### 14.09. – 18.09.2016, Hannover

Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie (DGKFO)

**Thema:** „Kieferorthopädie im Wandel der Zeit“

**Auskunft:** Prof. Dr. R. Schweska-Polly, schweska-polly.rainer@mh-hannover.de

#### 15.09. – 17.09.2016, Halle

Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e.V.

**Thema:** „65. Jahrestagung“

**Auskunft:** www.dgpro.de

#### 15.09. – 17.09.2016, Würzburg

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)

**Thema:** „Jahrestagung“

**Auskunft:** www.dgparo.de

**23.09. – 25.09.2016, Berlin**

Deutsche Gesellschaft für AlterszahnMedizin (DGAZ)

**Thema:** „Jahrestagung“

**Auskunft:** Frau Gläser, sekretariat @dgaz.org

**30.09. – 01.10.2016, Warnemünde-Rostock**

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG)

**Thema:** DGMKG Herbsttagung 2016

**Auskunft:** www.dgmk.org

**30.09. – 01.10.2016, Tübingen**

Interdisziplinärer Arbeitskreis für Weiterentwicklung der Lehre in der Zahnmedizin (AKWLZ)

**06.10. – 08.10.2016, Leipzig**

Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ)

**Thema:** „Biofilm & Mikrobiologie; Adhäsivtechnik“

**Auskunft:** www.dgz-online.de

**20.10. – 22.10.2016, München**

Bayerische Landes Zahnärztekammer (BLZK), Kassenzahnärztliche Vereinigung Bayerns (KZVB)

**Thema:** „Zahnerhalt statt Zahnersatz – Restauration versus Reparatur“

**Auskunft:** www.bayerischer-zahnaerztag.de

**11.11. – 12.11.2016, Frankfurt**

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)

**Thema:** „Klinische Behandlungspfade – Ziele, Etappen, Stolpersteine“

**Auskunft:** www.dgzmk.de

**11.11.2016, Frankfurt**

Arbeitsgemeinschaft Arbeitswissenschaft und Zahnheilkunde (AGAZ)

**Thema:** „Arbeitsplatz Zahnarzt: Gut sehen – gut arbeiten“

**Auskunft:** www.dgzmk.de

**12.11.2016, Frankfurt**

Arbeitskreis Geschichte der Zahnheilkunde (AK GZ)

**Thema:** „Herbsttreffen“

**Auskunft:** Wiebke Merten, wknnoener@web.de

**18.11. – 20.11.2016, Wittenberg**

Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

**Auskunft:** www.dgzmk.de

**19.11.2016, Leipzig**

Friedrich-Louis-Hesse-Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde an der Universität Leipzig e.V.

**Thema:** „Patienten mit schlafbezogenen Atmungsstörungen – Aspekte der Pathophysiologie, Diagnostik und Therapie“

**Auskunft:** Prof. Dr. Dr. Holger Jentsch, gzmk@medizin.uni-leipzig.de

**24.11. – 26.11.2016, Bad Homburg**

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDt)

**Thema:** „CMD im Verlauf der Lebensspanne“

**Auskunft:** www.dgfdt.de

**24.11. – 26.11.2016, Bad Homburg**

Deutsche Gesellschaft für Implantologie (DGI)

**Thema:** „Qualität sichern – der Erfolgskorridor in der Implantologie“

**Auskunft:** Youvivo GmbH, info@youvivo.com

**2017**

**10.03. – 11.03.2017, Frankfurt**

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)

**Auskunft:** www.dgparo.de

**31.03. – 01.04.2017, Würzburg**

Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (DGKiZ)

**Auskunft:** www.dgkiz.de

**01.04.2017, Leipzig**

Friedrich-Louis-Hesse-Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde an der Universität Leipzig e.V.

**Thema:** „Hochwertige Endodontie in der allgemein Zahnärztlichen Praxis – ein Widerspruch?“

**Auskunft:** Prof. Dr. Dr. Holger Jentsch, gzmk@medizin.uni-leipzig.de

**01.06. – 05.06.2017, Bonn**

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer und Gesichtschirurgie (DGMKG)

**Thema:** „67. Kongress“

**Auskunft:** www.dgmk.org

**21.09. – 23.09.2017, Leipzig**

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)

**Auskunft:** www.dgparo.de

**28.09. – 30.09.2017, Leipzig**

Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (DGKiZ)

**Auskunft:** www.dgkiz.de

**10.11. – 11.11.2017, Frankfurt**

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)

**Thema:** „Deutscher Zahnärztetag 2017“

**Auskunft:** www.dgzmk.de

**16.11. – 18.11.2017, Bad Homburg**

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDt)

**Auskunft:** www.dgfdt.de

**2018**

**20.06. – 23.06.2018, Amsterdam**

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DG PARO)

**Thema:** „Europerio“

**Auskunft:** www.dgparo.de

**15.11. – 17.11.2018, Bad Homburg**

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDt)

**Auskunft:** www.dgfdt.de

**2019**

**14.11. – 16.11.2019, Bad Homburg**

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDt)

**Auskunft:** www.dgfdt.de

# DG PARO-Frühjahrstagung 2016 in Salzburg



Vom 19. bis 20. Februar fand in Kooperation mit der Österreichischen Gesellschaft für Parodontologie (ÖGP) in Salzburg die Frühjahrstagung 2016 der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie statt. Durch ein attraktives Programm konnten 248 Teilnehmer nach Salzburg gelockt werden.

Bereits am Freitagnachmittag wurden Grenzen in der Parodontologie überschritten: Das Programm begann mit 3 Workshops, die von Industriepartnern unterstützt wurden. PD Dr. Kebschull (Bonn) thematisierte die Problematik der Parodontitis bei Furkationsbefall und stellte zahnerhaltende Operationen als Therapievorschlag vor (Oral-B). Prof. Dr. Dr. h.c. Jentsch (Leipzig) referierte zum Thema „Professionelles Management von paropathogenen Keimen“ (PerioChip). Ein weiterer Workshop beschäftigte sich mit der Aggressiven Parodontitis: PD Dr. Kapferer-Seebacher (Innsbruck) bearbeitete das Thema „Parodontitis! Eine Erbkrankheit?“ und PD Dr. Grätz (Kiel) referierte unter dem Titel „Aggressive Parodontitis und Langzeiterfolg! Ein Unding?“ über die klinische Bewältigung dieser Form von Parodontitis (CP GABA). Im Rahmen dieses Workshops wurden auch die DG PARO/CP GABA-

Forschungsförderungen 2015 vergeben. Jeweils 10.000 Euro gingen an Arbeitsgruppen aus Greifswald und Berlin. Ferner wurden die DG PARO meridol Preise 2015 verliehen. Jeweils 2.000 Euro für den ersten und 1.000 Euro für den zweiten Platz konnten in den Kategorien Klinische Forschung und Grundlagenforschung vergeben werden.

Samstags führte jeweils ein Vertreter des DG PARO-Junior Committees und der ÖGP Youngsters durch das wissenschaftliche Hauptprogramm. Eingangs wurden Bindegewebstransplantate und Alternativen in der plastischen Parodontalchirurgie diskutiert, wobei Prof. Dr. Sanz (Madrid, Spanien, Abb. 1) in seinem Vortrag den Einsatz von xenogenen Materialien bei plastisch-ästhetischen Operationsmethoden zur Deckung gingivaler Rezessionen thematisierte. PD Dr. Wimmer (Graz, Österreich) stellte dar, dass das autogene Transplantat bessere Ergebnisse als xenogene Materialien erziele: höherer Gewinn an keratinisierter Gingiva, höhere Deckung multipler Rezessionen und bessere ästhetische Resultate. Lediglich der gesteigerte Komfort des Patienten durch geringere Operationszeit und der Wegfall eines Operationsfeldes sprechen für Alternativen zum autogenen Bindegewebe.

Prof. Dr. Tonetti (Genua, Italien) stellte sich die Frage, was überhaupt als Grenzfall definiert wird. Wirkliche Grenzfälle, so Prof. Dr. Tonetti, sind parodontale Läsionen, die bereits den Apex erreichen. „Jeder dieser Fälle bleibt ein kalkuliertes Risiko.“ Dr. Göllner (Bern, Schweiz) stellte zahlreiche seiner Patientenfälle vor und demonstrierte die vielfältige Reaktion des parodontalen Gewebes auf kieferorthopädische Maßnahmen.

Dr. Beuer (Landshut) präsentierte ein Verfahren für präoperativ angepasste allogene Knochentransplantate, um

Operationszeiten zu verringern, bessere Passung und damit bessere Heilung zu erzielen und den Patientenkomfort zu erhöhen. PD Ass. Prof. Dr. Pommer (Wien, Österreich) stellte fest, dass der Vorteil eines Kurzimplantats die Vermeidung eines eventuell alternativ notwendigen Sinuslifts sei, der einen weiteren Eingriff bedeutet und die Dauer bis zur endgültigen Versorgung stark verlängere. Jedoch sei die Eignung eines solchen Implantats immer patientenindividuell abzuschätzen.

Die letzte Session beschäftigte sich – passend zum Motto dieser Tagung – mit den „Grenzen des Zahnerhalts“. Prof. Dr. Wachtel (München) gab Beispiele, wie man im parodontal vorgeschädigten Gebiss mit Lückensituationen umgehen kann. Eine Versorgungsform biete dabei das Implantat. Jedoch sei dies keine universelle Lösung, insbesondere da die Prävalenz, an einer Periimplantitis zu erkranken, extrem hoch sei und man noch nicht wisse, wie man mit entzündeten Implantaten umgehen solle. PD Dr. Grätz (Kiel, Abb. 2), thematisierte die aggressive Parodontitis. Grundlegend für eine positive Langzeitprognose sei eine sehr gute Diagnostik. Je früher die Diagnose der aggressiven Parodontitis gestellt werden könne, desto bessere Aussicht habe der Patient.

Die Frühjahrstagung in Salzburg ist ein sehr gelungenes Beispiel für die Zusammenarbeit von ÖGP und DG PARO. Getreu dem Motto dieser Veranstaltung wurde das Ziel Grenzen zu überschreiten in verschiedener Hinsicht erreicht, sowohl Ländergrenzen durch internationale Referenten und Teilnehmer – unter anderem aus Deutschland, Österreich, der Schweiz, Italien und den Niederlanden, als auch Altersgrenzen zwischen Jung und Alt durch die aktive Präsenz des DG PARO-Junior Committees sowie der ÖGP Youngsters und disziplinäre Grenzen durch Beiträge aus den Fachbereichen Kieferorthopädie, Implantologie und Parodontologie. **DZZ**

ZÄ Annika Kroeger, Bonn,  
kroeger.annika@web.de



**Abbildung 1** Internationale Referenten bei der DG PARO Frühjahrstagung – Prof. Dr. Mariano Sanz, Spanien



**Abbildung 2** Grenzen auch im Vortragstitel, Dr. Christian Grätz, Deutschland, über Grenzen des Zahnerhalts (Abb. 1 u. 2: DG PARO-Daouk)



# DIE THEORIE FÜR DIE PRAXIS.

**JETZT  
NEU AUF**

[zm-online.de/  
praxisgruender](http://zm-online.de/praxisgruender)

zm Praxisgründer: Schritt für Schritt  
zur eigenen Praxis.

zm Praxisgründer ist die neue digitale Wissensplattform auf  
zm-online.de, die Praxisgründer von Anfang an auf ihrem Weg  
zur eigenen Existenz begleitet und bei allen wichtigen  
Schritten als kompetenter Ratgeber zur Seite steht.

JETZT NEU AUF [zm-online.de/praxisgruender](http://zm-online.de/praxisgruender)

➔ MIT 10 THEMENDOSSIERIS UND  
GRÜNDERSTORY-DOKU



**DZZ – Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift / German Dental Journal****Herausgebende Gesellschaft / Publishing Institution**

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. (Zentralverein, gegr. 1859), Liesegangstr. 17a, 40211 Düsseldorf, Tel.: +49 2 11 / 61 01 98 – 0, Fax: +49 2 11 / 61 01 98 – 11

**Mitherausgebende Gesellschaften / Affiliations**

Die Zeitschrift ist Organ folgender Gesellschaften und Arbeitsgemeinschaften:

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie e.V.  
Deutsche Gesellschaft für prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien e.V.  
Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung e.V.  
Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie in der DGZMK  
Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde  
Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie  
Arbeitsgemeinschaft für Röntgenologie in der DGZMK  
Arbeitsgemeinschaft für Arbeitswissenschaft und Zahnheilkunde  
Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung

**verantwortlicher Redakteur i. S. d. P. / Editor in Chief**

Prof. Dr. Werner Geurtsen, Elly-Beinhorn-Str. 28, 30559 Hannover

**Schriftleitung / Editorial Board**

Prof. Dr. Guido Heydecke, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Martinistraße 52, 20246 Hamburg

**Beirat / Advisory Board****Beirat der DGZMK / Advisory Board of the GSDOM**

Dr. Ulrich Gaa, Dr. Michael Stimmelmayer

**Nationaler Beirat / National Advisory Board**

N. Arweiler, J. Becker, T. Beikler, M. Brüsehaber, W. Buchalla, J. Eberhard, P. Eickholz, C.P. Ernst, H. Eufinger, R. Frankenberger, M. Gollner, B. Greven, K. A. Grötz, B. Haller, Ch. Hannig, M. Hannig, D. Heidemann, E. Hellwig, R. Hickel, B. Hoffmeister, S. Jepsen, B. Kahl-Nieke, M. Kern, A. M. Kielbassa, B. Klaiber, J. Klimek, K.-H. Kunzelmann, H. Lang, H.-C. Lauer, J. Lisson, C. Löst, R.G. Luthardt, J. Meyle, E. Nkenke, W. Niedermeier, P. Ottl, W. H.-M. Raab, T. Reiber, R. Reich, E. Schäfer, H. Schliephake, G. Schmalz, H.-J. Staehle, H. Stark, J. Strub, P. Tomakidi, W. Wagner, M. Walter, M. Wichmann, B. Willershausen, B. Wöstmann, A. Wolowski,

**Internationaler Beirat / International Advisory Board**

D. Arenholt-Bindslev, Th. Attin, J. de Boever, D. Cochran, N. Creugers, T. Flemmig, M. Goldberg, A. Jokstad, G. Lauer, C. Marinello, J. McCabe, A. Mehl, I. Naert, P. Rechmann, D. Shanley, J. C. Türp, P. Wesselink

**Verlag / Publisher**

Deutscher Ärzteverlag GmbH  
Dieselstr. 2, 50859 Köln; Postfach 40 02 65, 50832 Köln  
Tel.: +49 2234 7011-0; Fax: +49 2234 7011-6508.  
www.aerzteverlag.de

**Geschäftsführung / Board of Directors**

Norbert A. Froitzheim (Verleger), Jürgen Führer

**Leitung Produktbereich/Head of Product Management**

Manuel Berger

**Produktmanagement / Product Management**

Carmen Ohlendorf, Tel.: +49 02234 7011-357; Fax: +49 2234 7011-6357; ohlendorf@aerzteverlag.de  
Lektorat / Editorial Office  
Irmingard Dey, Tel.: +49 2234 7011-242; Fax: +49 2234 7011-6242; dey@aerzteverlag.de

**Internet**

www.online-dzz.de

**Abonnementservice / Subscription Service**

Tel. +49 2234 7011-520, Fax +49 2234 7011-470,  
E-Mail: abo-service@aerzteverlag.de

**Erscheinungsweise / Frequency**

6mal jährlich,  
Jahresbezugspreis Inland € 119,00 Ausland € 131,80;  
Ermäßigter Preis für Studenten jährlich € 72,00 (Inland), € 85,80 (Ausland);  
Einzelheftpreis € 19,90 (Inland), € 22,20 (Ausland);  
Preise inkl. Porto und 7 % MwSt.  
Die Kündigungsfrist beträgt 6 Wochen zum Ende des Kalenderjahres. Gerichtsstand Köln. „Für Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. ist der Bezug im Mitgliedsbeitrag enthalten“.

**Verantwortlich für den Anzeigenteil / Advertising Coordinator**

Marga Pinsdorf, Tel. +49 2234 7011-243, pinsdorf@aerzteverlag.de

**Key Account Manager/-in**

KAM, Dental internationale Kunden, Andrea Nikuta-Meerloo, Tel.: +49 2234 7011-308, nikuta-meerloo@aerzteverlag.de

**Verlagsrepräsentanten Industrieanzeigen / Commercial Advertising Representatives**

Nord/Ost: Götz Kneiseler, Umlandstr. 161, 10719 Berlin, Tel.: +49 30 88682873, Fax: +49 30 88682874, E-Mail: kneiseler@aerzteverlag.de  
Mitte: Dieter Tenter, Schanzenberg 8a, 65388 Schlangenbad, Tel.: +49 6129 1414, Fax: +49 6129 1775, E-Mail: tenter@aerzteverlag.de  
Süd: Ratko Gavran, Racine-Weg 4, 76532 Baden-Baden, Tel.: +49 7221 996412, Fax: +49 7221 996414, E-Mail: gavran@aerzteverlag.de

**Herstellung / Production Department**

Bernd Schunk, Tel.: +49 2234 7011-280, schunk@aerzteverlag.de  
Alexander Krauth, Tel.: +49 2234 7011-278, krauth@aerzteverlag.de

**Layout / Layout**

Sabine Tillmann

**Druck / Print**

L.N. Schaffrath Druck Medien, Marktweg 42-50, 47608 Geldern

**Bankverbindungen / Account**

Deutsche Apotheker- und Ärztebank, Köln, Kto. 010 1107410 (BLZ 370 606 15), IBAN: DE 2830 0606 0101 0110 7410, BIC: DAAEDED, Postbank Köln 192 50-506 (BLZ 370 100 50), IBAN: DE 8337 0100 5000 1925 0506, BIC: PBNKDEFF

Zurzeit gilt **Anzeigenpreisliste** Nr. 15, gültig ab 1. 1. 2016

Auflage lt. IVW 3. Quartal 2015

Druckauflage: 18.566 Ex.

Verbreitete Auflage: 18.033 Ex.

Verkaufte Auflage: 17.786 Ex.

Diese Zeitschrift ist der IVW-Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. angeschlossen.

Mitglied der Arbeitsgemeinschaft LA-MED Kommunikationsforschung im Gesundheitswesen e.V.

71. Jahrgang

ISSN print 0012-1029

ISSN online 2190-7277

**Urheber- und Verlagsrecht /****Copyright and Right of Publication**

Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt und alle Rechte sind vorbehalten. Diese Publikation darf daher außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ohne vorherige, ausdrückliche, schriftliche Genehmigung des Verlages weder vervielfältigt noch übersetzt oder transferiert werden, sei es im Ganzen, in Teilen oder irgendeiner anderen Form.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen, Handelsnamen und sonstigen Kennzeichen in dieser Publikation berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese frei benutzt werden dürfen. Zumeist handelt es sich dabei um Marken und sonstige geschützte Kennzeichen, auch wenn sie nicht als solche bezeichnet sind.

**Haftungsausschluss / Disclaimer**

Die in dieser Publikation dargestellten Inhalte dienen ausschließlich der allgemeinen Information und stellen weder Empfehlungen noch Handlungsanleitungen dar. Sie dürfen daher keinesfalls ungeprüft zur Grundlage eigenständiger Behandlungen oder medizinischer Eingriffe gemacht werden. Der Benutzer ist ausdrücklich aufgefordert, selbst die in dieser Publikation dargestellten Inhalte zu prüfen, um sich in eigener Verantwortung zu versichern, dass diese vollständig sind sowie dem aktuellen Erkenntnisstand entsprechen und im Zweifel einen Spezialisten zu konsultieren. Verfasser und Verlag übernehmen keinerlei Verantwortung oder Gewährleistung für die Vollständigkeit, Richtigkeit und Aktualität der in dieser Publikation dargestellten Informationen. Haftungsansprüche, die sich auf Schäden materieller oder ideeller Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der in dieser Publikation dargestellten Inhalte oder Teilen davon verursacht werden, sind ausgeschlossen, sofern kein nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden von Verfasser und/oder Verlag vorliegt.

© Copyright by Deutscher Ärzteverlag GmbH, Köln



# Das praktische Arbeitsbuch für Kompositrestaurationen



Unkomplizierter Schichtaufbau, Tipps für den Umgang mit Materialien und Gerätschaften sowie ausgesuchte Patientenfälle.

## **Komposit 3D - Natürliche Farb- und Formgestaltung**

von ZA Ulf Krueger-Janson, ein Bestseller der durch Didaktik, Gestaltung und brillante Bebilderung besticht.

Hardcover, 264 Seiten, rund 1300 Abbildungen  
ISBN: 978-3-932599-28-6 · Auch auf Englisch erhältlich!

**Jetzt nur 178,- Euro**

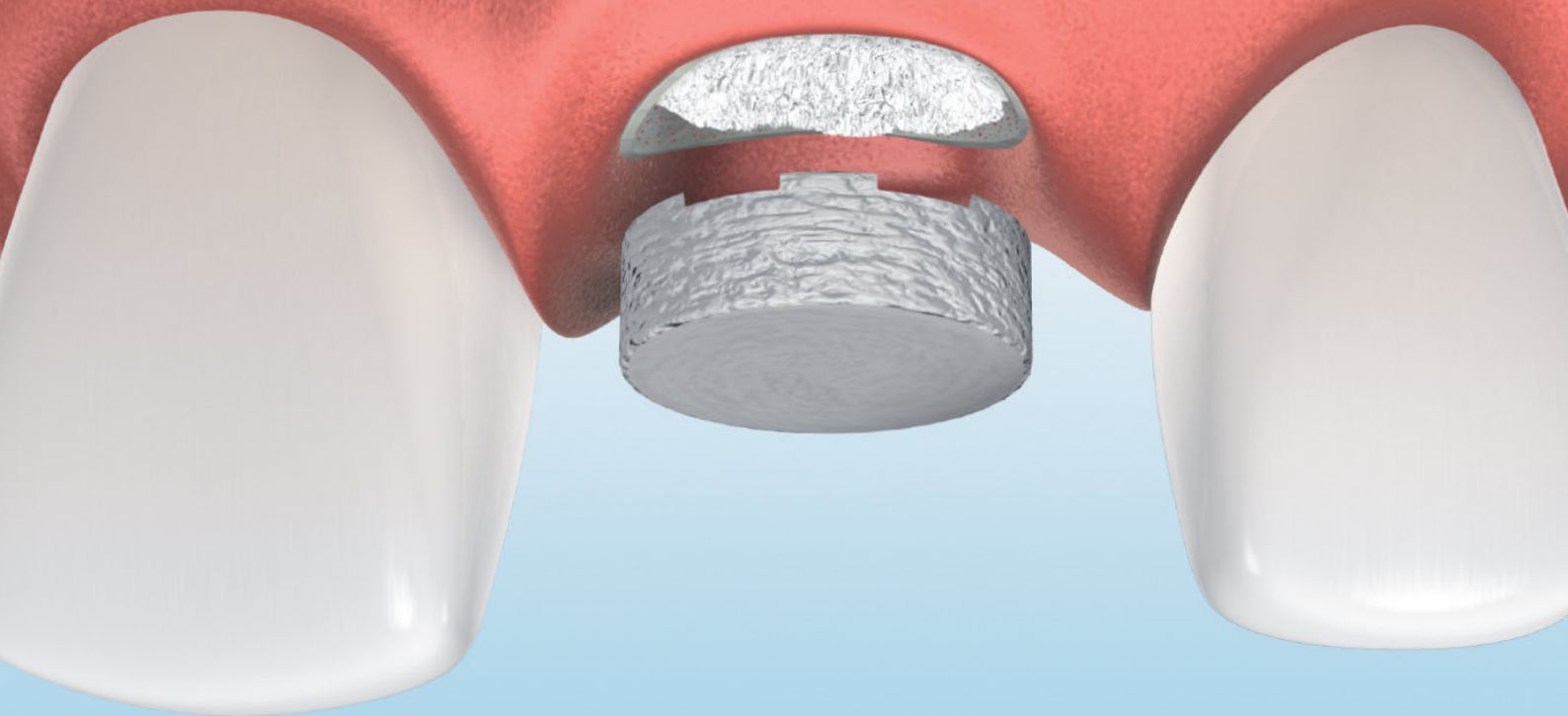


Bequem bestellen unter:

**[www.dental-bookshop.com](http://www.dental-bookshop.com)**

oder E-Mail an [service@teamwork-media.de](mailto:service@teamwork-media.de) · Fon +49 8243 9692-16 · Fax +49 8243 9692-22

# Minimal invasiv, maximiertes Weichgewebeergebnis



## Geistlich Mucograft® Seal + Geistlich Bio-Oss® Collagen

### Alle Vorteile auf einen Blick<sup>1-2</sup>

- ▶ minimal-invasiv
- ▶ geringere Morbidität
- ▶ gute Wundheilung
- ▶ einfach anzuwenden
- ▶ unbegrenzte Verfügbarkeit
- ▶ gute Gewebeintegration
- ▶ konstante Qualität
- ▶ natürliche Farb- und Strukturanpassung
- ▶ kürzere Operationszeit



**zufriedene Patienten**

- <sup>1</sup> Geistlich Mucograft® Seal Advisory Board Report, 2013
- <sup>2</sup> Thoma D. et al., JCP 2012

Bitte senden Sie mir:

per Fax an 07223 9624-10

- Informationen zu Geistlich Mucograft® Seal
- Informationen zu Bio-Oss® Collagen

Geistlich  
Alveolen-Kit

