

# DZZ

Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift

Mitgliederzeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V.



Kunstgeschichte  
Bleichen  
Abformung  
Kunststoff-Abrasion



# Der Code für saubere Zähne.



Mit **Borsten**, die entwickelt wurden, um Ihren Patienten zu helfen, besser zu putzen — im Vergleich zu einer herkömmlichen Handzahnbürste

Die Ergebnisse der bisher umfangreichsten klinischen Tests in der Geschichte von Oral-B haben gezeigt, dass die **CrossAction®-Bürstentechnologie** weiterhin dem neuesten Stand der Technik entspricht. Ihre einzigartigen **CrissCross®-Borsten** unterstützen die:

- Entfernung von bis zu 90 % der Beläge von schwer zu erreichenden Stellen<sup>1\*</sup>
- Deutliche Verbesserung der Zahnfleischgesundheit nach Anwendung von 4 bis 6 Wochen<sup>2</sup>

Sie können Ihren Patienten kaum eine bessere Handzahnbürste empfehlen.

**CROSSACTION®**

Für saubere und gesunde Zähne.

**NEW CROSSACTION® COMPLETE™**

Unterstützt die Verbesserung der ganzen Mundgesundheit.

**Oral-B®**  
**CROSSACTION®**  
Bürstentechnologie



## Wirkung und Nebenwirkungen von Fluorid

Im Januarheft 2008 der DZZ haben die Epidemiologen um Klaus Pieper die Ergebnisse einer gediegenen und interessanten Untersuchung nach entwicklungsbedingten Kreideflecken im Schmelz veröffentlicht, eine Erscheinung, die meist als (Dental-)Fluorose bezeichnet wird [5]. Die Befunde sind beruhigend: Die Prävalenz der Dentalfluorose war in allen drei einbezogenen Gebieten sehr niedrig, und ästhetisch störende, schwere Abweichungen von der normalen Schmelzentwicklung kommen offenbar bei 15-Jährigen in Deutschland nicht vor. Vom wissenschaftlichen Standpunkt wäre ein Kommentar zu diesen gewissenhaft erhobenen und analysierten Resultaten des kompetenten Marburger Teams nicht angebracht und nicht notwendig. Trotzdem nehme ich diese Publikation zum Anlass, einige praktisch sehr wichtige Aspekte der präventiven Fluoridanwendung und ihre möglichen Nebenwirkungen zu besprechen. Ich berufe mich dabei auf die zwischen 1956 und 1968 in der Schweiz, und seit 1969 in den Niederlanden gewonnenen Erfahrungen und Ergebnisse eigener epidemiologischer Untersuchungen.

Der erste Kommentar betrifft die von Pieper u. Mitarb. zitierten Stellungnahmen der DGZMK, in erster Linie derjenigen von 1996, betreffend die Dosierung von Fluoridtabletten [6]; sie war in der Tat eine relevante Wiedergabe der Auffassungen, die zur Zeit der Geburt der kürzlich untersuchten 15-Jährigen herrschten. Ergänzen muss ich, dass 1997 die Canadian Dental Association eine breit getragene Konsens-Konferenz abgehalten hat. Die Ergebnisse [1] waren evidenzbasierte Empfehlungen, wobei lokaler F-Anwendung in Form von Zahnpasten absolute Priorität eingeräumt wurde. Im August 2000 wurde dann, nach Abstimmung mit österreichischen, schweizerischen, belgischen und niederländischen Experten, auch eine neue Stellungnahme der DGZMK zur präventiven Fluoridan-

wendung veröffentlicht [2]. Zwei Punkte stehen darin zentral, und die sind wichtig für die zahnärztliche Praxis:

1. Wegen der gesicherten Evidenz für das örtliche Wirken von Fluorid, sollte Zahnpaste mit einem F-Gehalt bis zu 500 ppm in kleiner Menge ab dem Durchbruch der ersten Milchzähne (d. h. ab dem Alter von sechs Monaten) täglich einmal angewendet werden.
2. Fluoridtabletten sollten im Prinzip nicht mehr gegeben werden, nur ausnahmsweise dann, wenn F-Zahnpasten nicht angewendet werden können.

Die höchste Priorität für Fluoridzahnpasten, und das Fallenlassen der F-Tabletten beruht nicht nur auf wissenschaftlichen Gründen wie vor allem bewiesene Evidenz der lokalen Wirkung, sondern auch auf praktischen Erfahrungen. In den 1950er und 60er Jahren hatten in der Schweiz fast alle Kinder von Zahnärzten und Ärzten ästhetisch sehr störende schwere Kreideflecken, weil durch die Eltern die tägliche Anwendung der Tabletten gewissenhaft kontrolliert wurde. Kinder von Laien waren selten Opfer dieser Nebenwirkung, weil die Tabletten oft vergessen, und/oder schon einige Monate nach der Geburt überhaupt nicht mehr verabreicht wurden. In den Niederlanden wurde kosmetisch störende Dentalfluorose stets nur bei Kindern sehr gewissenhafter gesundheitsbewusster Eltern angetroffen, nicht aber bei Kindern, die zwischen 1973 und 1982 Kleinkinder waren und nur „Erwachsenen-Zahnpasten“ mit in der Regel 1500 ppm F benutzten (Kleinkinder-Fluoridzahnpasten wurden erst nach 1982 in den Niederlanden eingeführt).

Eine sorgfältig ausgeführte und analysierte amerikanische Fall-Kontroll-Studie an 401 Kindern wurde 1994 von Pendrys, Katz und Morse publiziert [4]. Diese Epidemiologen fanden, wie auch Pieper u. Mitarb. kürzlich [1], dass Fluorid aus Zahnpasten das Risiko (leichter) Schmelzfle-

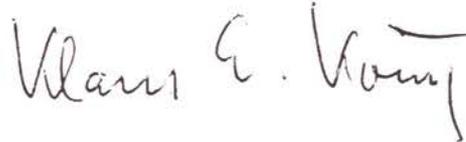
ckenbildung ungefähr verdoppelt, während die Verabreichung von Fluoridtabletten und -tropfen das Risiko etwa verzwanzigfacht(!). Unverständlich ist in diesem Zusammenhang, dass *Ismail* und *Bandekar* in ihrer groß angelegten Meta-Analyse [6] diese Arbeit nicht aufnahmen und auch nicht erwähnten, obwohl sie in anderen Fällen einschlägiger, aber nicht aufgenommener Untersuchungen die Gründe für den Ausschluss ausführlich aufgelistet hatten.

An dieser Stelle ist ein Kommentar auf den Befund der Marburger Epidemiologen angebracht, die keinen signifikanten Unterschied im Vorkommen von Schmelzflecken mit und ohne Fluoridtabletten-Vorgeschichte fanden. Kinder, die früh Fluoridzahnpaste anwendeten, hatten dagegen signifikant höheres Fluoroserisiko, wie schon erwähnt ungefähr verdoppelt – ein Befund, der mit denen von *Pendrys* u. Mitarb. [4] sowie den in der Meta-Analyse [3] aufgenommenen Autoren übereinstimmt.

Die nicht statistisch gesicherte Risikoerhöhung durch F-Tabletten, die man aus den Befunden von *Pieper* u. Mitarb. ablesen könnte, hängt vermutlich mit der bekannten Therapieuntreue in Hinsicht auf die Tabletteneinnahme zusammen; Eltern füllten auf dem Fragebogen wohl meist die Frage nach Tablettengabe mit „Ja“ aus, auch wenn diese nur unregelmäßig und über kurze Zeit gegeben wurden. Dass die Marburger Epidemiologen eine signifikante Erhöhung des Risikos auf Dentalfluorose nach früher Fluoridzahnpastenanwendung fanden, könnte als unbeabsichtigtes Plädoyer missverstanden werden, zur Sicher-

heit lieber wieder Fluoridtabletten als F-Zahnpaste zu empfehlen – was sicher nicht die Absicht war.

Alle zahnärztlichen Experten auf dem Gebiet der Kariesprophylaxe stehen hinter der Stellungnahme der DGZMK vom August 2000, nach der frühes Zähneputzen mit einer kleinen Menge Fluoridzahnpaste die beste und sicherste Maßnahme zur Erhaltung der Zahngesundheit darstellt. DZZ



Emeritus Prof. Dr. K.G. König  
Radboud-Universität Nijmegen, Niederlande

#### Literatur

1. CDA: Proceedings of the Consensus Conference of the Canadian Dental Association (1997): Appropriate use of fluoride supplements for the prevention of dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 27, 27-83 (1999)
2. Gülzow HJ, Hellwig H, Hetzer G: Empfehlungen zur Kariesprophylaxe mit Fluoriden. *Dtsch Zahnärztl Z* 55, 523 (2000)
3. Ismail AI, Bandekar RR: Fluoride supplements and fluorosis: a meta-analysis. *Community Dent Oral Epidemiol* 27, 48-56 (1999)
4. Pendrys DG, Katz RV, Morse DE: Risk factors for enamel fluorosis in a fluoridated population. *Am J Epidemiol* 140, 461-471 (1994)
5. Pieper K, Neuhäuser A, Renner N et al.: Fluoroseprävalenz bei 15-Jährigen in drei Regionen mit unterschiedlichen Prophylaxeprogrammen. *Dtsch Zahnärztl Z* 63, 16-29 (2008)
6. Schmidt E, Wolfram G, Schmalz G: Empfehlungen zur Kariesprophylaxe mit Fluoriden. *Dtsch Zahnärztl Z* 51, 725-726 (1996)

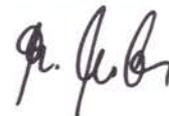
## Aufruf für Anträge der Hauptversammlung der DGZMK

Die Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde findet am **Freitag, den 24. Oktober 2008**, von 17.00 bis 18.30 Uhr im Internationalen Congress Center Stuttgart statt.

Hierzu laden wir alle Mitglieder herzlich ein und bitten um zahlreiches Erscheinen. Anträge an die Hauptversammlung sind bis zum 29. August 2008 per Einschreiben an die

Geschäftsstelle der DGZMK  
Liesegangstr. 17 a  
40211 Düsseldorf zu richten.

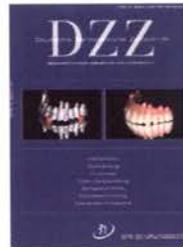
Düsseldorf, den 1. Juni 2008



Prof. Dr. Thomas Hoffmann  
Präsident der DGZMK

# Alles auf einen Blick

## Wissenschaftliche Publikationsorgane der DGZMK



Die DGZMK unterhält eigene wissenschaftliche Publikationsorgane, renommierte Zeitschriften von hohem wissenschaftlichen Niveau für die zahnärztliche Praxis.

Die **DZZ** informiert über alle Bereiche der modernen Zahnheilkunde. Übersichtsbeiträge stellen den aktuellen Stand der Zahnheilkunde ausführlich dar.

**Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde** bietet besonders praxisnahe und wissenschaftlich fundierte Informationen aus allen Bereichen der zahnmedizinischen Prophylaxe und der Kinderzahnheilkunde.

„**Clinical Oral Investigations**“ ist ein internationales und multidisziplinäres Forum für Publikationen aus allen Feldern der oralen Medizin.

Die **Zeitschrift für Zahnärztliche Implantologie** (The Journal of dental Implantology) bietet sowohl Artikel aus der Wissenschaft, die nach einem Peer-Review-Verfahren ausgewählt werden, als auch Texte aus der Praxis für die Praxis.

Das klinisch-wissenschaftliche **APW DVD Journal ZMK Live** eröffnet Ihnen eine neue und faszinierende Welt der zahnmedizinischen Fortbildung.

The **International Poster Journal of Dentistry and Oral Medicine** ist eine quartalsweise erscheinende Publikation. Sie dient der Veröffentlichung preisgekrönter, von Experten geprüfter Poster aus der Zahnmedizin, die auf internationalen Tagungen präsentiert wurden.

**Ausführliche Informationen erhalten Sie unter:**  
[www.dgzmk.de/Publikationsorgane](http://www.dgzmk.de/Publikationsorgane)

Gasteditorial / Invited Editorial .....	369
---	-----

---

## PRAXIS

---

EbM-Splitter / EbM-Bits	
Systematische Übersichtsarbeiten und Meta-Analysen: Auch in der Zahnmedizin gewinnen sie an Bedeutung .....	374
TOP-Gespräch / Top-Dialogue	
S. Friese: Zum Kaufverhalten niedergelassener Zahnärzte .....	378
TOP-Kommentar / Top-Comment	
D. Holsten: Die 2-Klassen-Konsumgesellschaft .....	382
Buchbesprechungen / Book Reviews .....	384
Neue Produkte / New Products .....	389

---

## WISSENSCHAFT

---

### Übersicht / Review

M. Karrer

Zähne: eine Kultur- und Kunstgeschichte

1 Einführung / 2 Frühe Kunst: archaische Scheu vor Gesicht und Zähnen

Teeth: A brief history of art and culture

1 Introduction / 2 Oldest art: no forming of teeth .....

391

### Originalarbeiten / Original Studies

T. Plein

In-vitro-Vergleich der Wirksamkeit von Bleichprodukten unterschiedlicher Konzentration und Applikationsform auf die Zahnfarbe

In-vitro comparison of the efficacy of bleaching products with different concentrations and types of application on the tooth shade .....

404

C. Hirschfelder, M. Gründer, H. Stark, E.-H. Helfgen

Dimensionsstabilität von Abdrucklöffel und -material mit Blick auf die offene Implantatabformung

Dimensional stability of impression trays and material in view of the open implant impression.....

418

M. Ghazal, K. Ludwig, M. Kern

Abrasionsfestigkeit und Härte von Kunststoffzähnen

Wear resistance and hardness of acrylic resin and nano-filled composite resin teeth .....

424

### Uni-Portrait / Portrait of an University

J. E. Zöller

Im Blickpunkt: Die Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie und die Interdisziplinäre Poliklinik für Orale Chirurgie und Implantologie der Universität zu Köln .....

430

GESELLSCHAFT

Gesellschaftsportrait / Portrait of a society

Der Interdisziplinäre Arbeitskreis Oralpathologie und Oralmedizin (AKOPOM) stellt sich vor ..... 434

Mitteilungen der Gesellschaften / News of the societies

Fortbildungsaktivitäten der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ) in der APW ..... 432

H. Tschernitschek, W. Geurtsen: 1908 - Ein impulsgebendes Jahr für die Zahnmedizin ..... 436

Tagungskalender / Meetings ..... 435, 439

Beirat / Advisors ..... 440

Impressum / Imprint ..... 440



Die Abbildungen sind dem Beitrag von Karrer ab Seite 391 entnommen. Sie geben Karies bei Skeletten aus der Jungsteinzeit wieder.



# Systematische Übersichtsarbeiten und Meta-Analysen: Auch in der Zahnmedizin gewinnen sie an Bedeutung

Chronischer Zeitmangel und ein rasant zunehmendes Angebot an medizinischen Informationen erschweren es dem Zahnarzt, für die vielfältigen Aspekte der Zahnheilkunde einen Überblick über den aktuellen Stand der medizinischen Forschung zu behalten. Begrenzt man die Suche nach Fachartikeln in der Datenbank Medline via der Suchoberfläche Pubmed auf zahnärztliche Zeitschriften (Option „Limits“ → Subsets → Journal Groups → Dental journals) und das Jahr 2007, wird man mit der abschreckenden Zahl von über 70.000 Artikeln konfrontiert. Selbst wenn man sich nur auf klinische Studien aus dem Fachgebiet der Zahnmedizin beschränken wollte, müsste man bei mehr als 5000 Artikeln über Studien, die alleine 2007 publiziert wurden, jeden Tag im Jahr mehr als 14 Veröffentlichungen lesen. Dies ist von einem einzelnen Zahnarzt nicht zu leisten.

## Systematische Übersichtsarbeiten

Einen Ausweg aus diesem Dilemma bieten sog. Übersichtsarbeiten, auch *Reviews* genannt, die Forschungsergebnisse zusammenfassen. Zwar stellen narrative Übersichtsarbeiten traditionell auf der Basis einer selektiven Literatursuche den Wissensstand zu einer bestimmten Thematik dar [6], durch die selektive, nicht systematische Literatursuche sind sie jedoch besonders anfällig für Einflüsse, die zu einer systematischen Verzerrung (*Bias*) der Ergebnisse führen können.



J. J. Meerpohl

Diesem Problem tragen systematische Übersichtsarbeiten (engl: *systematic reviews*, SR) Rechnung, indem sie versuchen, durch eine systematische Literaturrecherche alle verfügbare Evidenz zu einer medizinischen Fragestellung zu berücksichtigen. Entsprechend einem

prospektiv erstellten Studienplan mit Festlegung der Suchstrategie, der Ein- und Ausschlusskriterien für Studien sowie einem detaillierten Analyseplan in Hinblick auf Endpunkte und statistische Methoden umfasst die Erstellung einer systematischen Übersichtsarbeit die folgenden fünf Schritte [1]:

1. Formulierung einer präzisen Frage
2. Systematische Literaturrecherche nach Artikeln über relevante Studien
3. Qualitätsbewertung der einzelnen Studienartikel
4. Zusammenfassung und ggf. Synthese der Studienergebnisse
5. Interpretation der Ergebnisse.

Die Formulierung der Fragestellung orientiert sich an dem sog. PICO-Schema (Patient – Intervention – Comparison – Outcome). Der Aufbau dieser sog. Vordergrundfrage wurde bereits in einem früheren EBM-Splitter vorgestellt [8]. Mittels komplexer Suchstrategien in verschiedenen biomedizinischen Datenbanken, häufig erweitert durch Suchen in Studienregistern und Abstrakt-Bänden relevanter Fachtagungen, wird versucht, alle Artikel über Studien zu identifizieren, welche die Einschlusskriterien erfüllen. Die Studienberichte, die anhand der im Vorfeld festgelegten Ein- und Ausschlusskriterien für die systematische Übersichtsarbeit identifiziert wurden, werden anschließend nach festgelegten Kriterien einer Qualitätsbewertung unterzogen. Dies erlaubt es den Autoren einer systematischen Übersichtsarbeit abzuschätzen, wie valide die Ergebnisse der Primärstudien sind bzw. wie anfällig die Studien für systematische Fehler (*Bias*) bei der Studiendurchführung waren. In einem vierten Schritt erfolgt die Zusammenfassung der Ergebnisse der Einzelstudien sowie häufig auch eine graphische Darstellung als *Forest Plot* [7].

Sofern eine ausreichende Homogenität der Primärstudien gegeben ist, schließt sich die statistische Synthese der Ergebnisse der Primärstudien im Sinne einer Meta-

**Leitfragen für die kritische Bewertung einer systematischen Übersichtsarbeit:**

- Sind Fragestellung und Methoden eindeutig und ausreichend detailliert beschrieben?
- Wurden umfassende Suchmethoden benutzt, um relevante Artikel über Studien zu identifizieren?
- Werden präzise Kriterien benannt, um zu entscheiden, welche Studienartikel in die Übersichtsarbeit aufgenommen werden? Ist es anhand dieser Kriterien nachvollziehbar, warum manche Studien nicht in die systematische Übersichtsarbeit eingeschlossen wurden?
- Wurde die Qualität und Validität der Primärstudien kritisch und nachvollziehbar bewertet?
- Wurde die Reproduzierbarkeit der kritischen Bewertung der Primärstudien gezeigt?
- Wurde die Variabilität der Ergebnisse der Einzelstudien analysiert?
- Wurden die Ergebnisse der Einzelstudien angemessen kombiniert?
- Werden die Schlussfolgerungen der Autoren durch die aufgeführte Evidenz ausreichend unterstützt?

**Tabelle 1** Kritische Leitfragen zur Bewertung der Qualität einer systematischen Übersicht.

Analyse als komplexe Mittelwertbildung der Einzelergebnisse an. Systematische Übersichtsarbeiten können somit eine **Meta-Analyse** enthalten, müssen dies aber nicht. In einem letzten Schritt werden diese Resultate in Anbetracht der Qualität und Anzahl der Einzelstudien sowie des möglichen Ausmaßes verschiedener *Bias*-Formen wie Publikationsbias, Sprachbias oder *Retrieval-Bias* interpretiert und kritisch diskutiert.

„Ist klar diese Wörter, ist möglich verstehen, was ich hab gesagt? Danke.“

Giovanni Trapattoni, damaliger Trainer des FC Bayern München, auf seiner legendären Pressekonferenz am 10.03.1998  
(Quelle: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 10.03.2008; Nr. 59, S. 28)

**Bias bei systematischen Übersichtsarbeiten**

Der vermutlich bedeutendste Einfluss geht vom **Publikationsbias** aus. Hierunter versteht man die Tendenz von Wissenschaftlern und Zeitschriften, Artikel über Studien, die die Überlegenheit einer Therapie statistisch signifikant belegen, bevorzugt und schneller zu publizieren als solche, die keinen signifikanten Vorteil der neuen Therapieform zeigen („negative Studien“) [2].

Sprachbias kommt dadurch zu Stande, dass nicht in Englisch publizierte Studienergebnisse meist eine geringere Beachtung erfahren bzw. signifikante Studienresultate häufiger in englischsprachigen Fachzeitschriften veröffentlicht werden [4]. Dies kann zum **Retrieval-Bias** (Begriff für das Problem der unvollständigen Identifizierung publizierter Studien in Datenbanken) beitragen, wenn die Literatursuche auf Webportale und Datenbanken be-

# Oral Implantology



## Gehören Sie zur Elite!

- Sichern Sie Ihren Erfolg in schwierigen Zeiten
- Schärfen Sie das Profil Ihrer Praxis

Staatlich  
anerkannt

## Der Master of Science in Oral Implantology

- Akademischer Grad als Namenszusatz
- Volle Anrechnung des DGI-Curriculums



in Kooperation mit



Informationen:  
DGI e.V. · Bismarckstraße 27 · 67059 Ludwigshafen  
Tel.: 0621-6812 4452 · Fax: 0621-6812 4466  
info@dgi-master.de · www.dgi-master.de

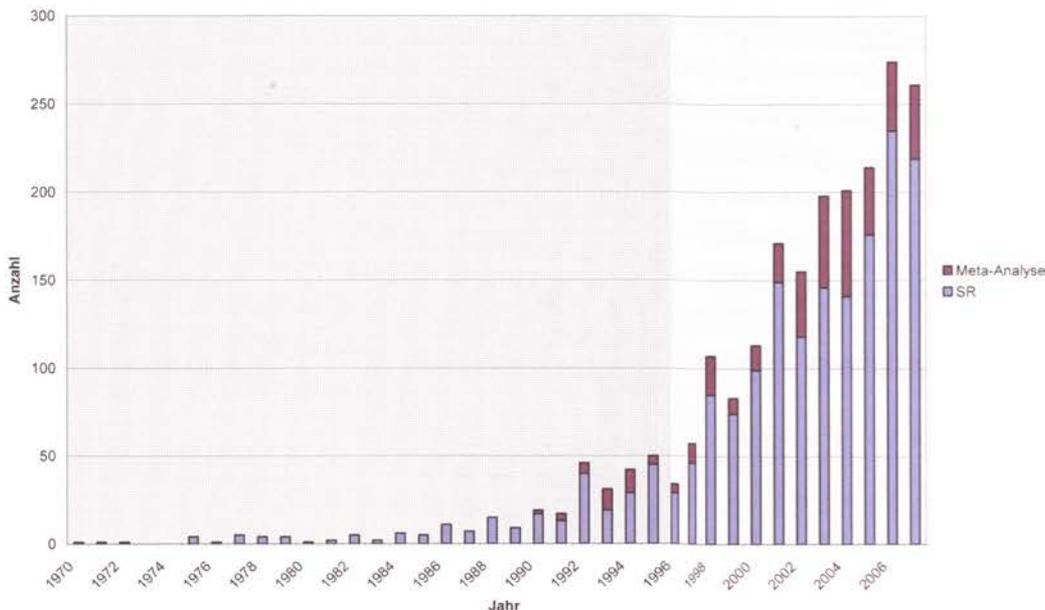


Abbildung 1 Systematische Übersichtsarbeiten (SR) und Meta-Analysen aus dem Bereich der Zahnmedizin.

schränkt wird, die in erster Linie auf englischsprachigen Zeitschriften basieren [3].

Da systematische Übersichtsarbeiten als oberstes Ziel die Reduktion von Verzerrungen haben und subjektive Einflüsse der beteiligten Personen so weit wie möglich ausgeschaltet werden sollen, wird versucht, eine größtmögliche Objektivität durch eindeutige, methodische Vorgaben zu erreichen. Durch ausführliche Dokumentation der einzelnen Arbeitsschritte soll ein Höchstmaß an Transparenz erreicht werden, um dem Nutzer eine fundierte Einschätzung der Qualität der Übersichtsarbeit zu ermöglichen. Nichts desto trotz sollte auch die Qualität von systematischen Übersichtsarbeiten in Hinblick auf z. B. Suchmethodik, Einschlusskriterien sowie Synthese und Interpretation der Ergebnisse hinterfragt werden. Eine Aufstellung kritischer Leitfragen, die zur Bewertung der Qualität einer systematischen Übersicht herangezogen werden kann, ist in Tabelle 1 dargestellt.

### Systematische Übersichtsarbeiten in der Zahnmedizin

Auch im Bereich der Zahnmedizin spielen systematische Übersichtsarbeiten und Meta-Analysen eine zunehmend wichtigere Rolle. Bereits in zwei früheren EbM-Splittern wurde auf *Cochrane-Reviews* aus dem Bereich der Zahnmedizin eingegangen [9, 10]. *Cochrane-Reviews* sind qualitativ hochwertige, systematische Übersichtsarbeiten, die nach strengen methodischen Kriterien erstellt und innerhalb der *Cochrane Library* in der *Cochrane Database of Systematic Reviews* (CDSR) veröffentlicht werden.

Über die CDSR hinaus werden systematische Übersichtsarbeiten aber auch in vielen Fachjournalen publiziert. In den in PubMed eingeschlossenen zahnmedizinischen

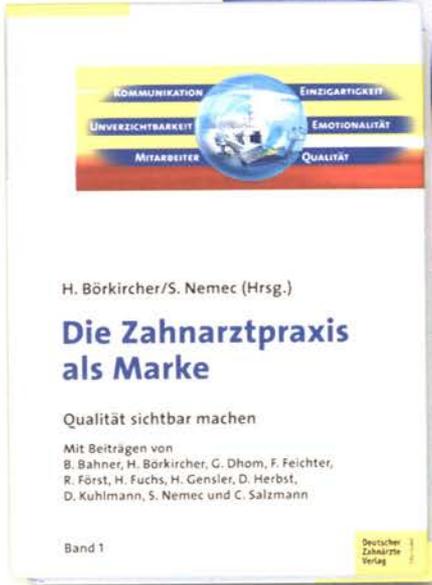
Zeitschriften (Limitation der Suche mittels „Dental journals“) finden sich aktuell (Stand: 27. März 2008) bereits 358 als Meta-Analyse indexierte Publikationen. Setzt man den Suchfilter für systematische Übersichtsarbeiten („systematic reviews“) ein, der sich in Pubmed unter „Clinical Queries“ [5] findet, und sucht nach „tooth OR teeth OR dental“, so finden sich über 2200 Zitate. Die erste als systematische Übersichtsarbeit klassifizierte Publikation stammt bereits aus dem Jahr 1970. Die im *International Dental Journal* veröffentlichte Arbeit untersucht

mit kritischen Methoden („critical appraisal“) die Literatur zu tiefen kariösen Läsionen [11]. Mehr als 260 der inzwischen über 2200 Veröffentlichungen stammen alleine aus dem Jahr 2007 (Abb. 1). Dieser nahezu exponentielle Anstieg entspricht den Erfahrungen aus anderen Fachgebieten und unterstreicht die universelle Bedeutung von systematischen Übersichtsarbeiten, um der Informationsflut von Studienergebnissen Herr zu werden. 

### Literatur

1. Antes G, Bassler D, Galandi D: Systematische Übersichtsarbeiten: Ihre Rolle in der Evidenz-basierten Gesundheitsversorgung. *Dtsch Arztebl* 96, A616-622 (1999)
2. Dickersin K, Min YI, Meinert CL: Factors influencing publication of research results. Follow-up of applications submitted to two institutional review boards. *JAMA* 267, 374-378 (1992)
3. Dickersin K, Scherer R, Lefebvre C: Identifying relevant studies for systematic reviews. *Br Med J* 309, 1286-1291 (1994)
4. Egger M, Zellweger-Zähner T, Schneider M, Junker C, Lengeler C, Antes G: Language bias in randomised controlled trials published in English and German. *Lancet* 350, 326-329 (1997)
5. Motschall E, Türp JC, Antes G: Medline-Recherche: Clinical Queries. *Dtsch Zahnärztl Z* 58, 642-644 (2003)
6. Mulrow CD: The medical review article: state of the science. *Ann Intern Med* 106, 485-488 (1987)
7. Schwarzer G, Türp JC, Antes G: Der Forest Plot. *Dtsch Zahnärztl Z* 56, 577-578 (2001)
8. Türp JC, Antes G: Die gut formulierte Frage. *Dtsch Zahnärztl Z* 58, 77-79 (2003)
9. Türp JC, Antes G: Die Cochrane Library: Systematische Übersichten aus der Zahnmedizin. *Dtsch Zahnärztl Z* 58, 205 (2003)
10. Türp JC, Antes G: Die Cochrane Library: Aktueller Überblick der systematischen Übersichten aus der Zahnmedizin. *Dtsch Zahnärztl Z* 62, 72-74 (2007)
11. Zeroli C: Critical appraisal of the literature on deep carious lesions. *Int Dent J* 20, 297-308 (1970)

Jörg J. Meerpohl, Freiburg i. Br.  
Jens C. Türp, Basel  
Gerd Antes, Freiburg i. Br.

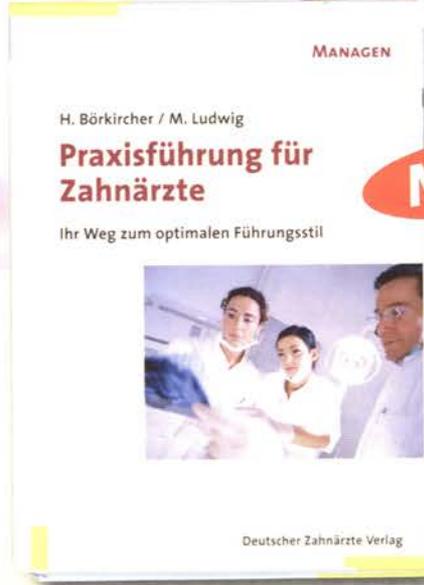


2005, 188 Seiten, 50 Abbildungen  
 ISBN 978-3-934280-80-9  
 gebunden € 39,95

## Die Zahnarztpraxis als Marke

### Qualität sichtbar machen

- Wie kann Ihre Zahnarztpraxis einen Zusatznutzen für Ihre Patienten schaffen und sichern, wobei die fachliche Kompetenz für den Patienten längst selbstverständlich ist?
- Wie ist eine gute und kreative Beziehung zum Patienten zu erreichen? Ist es sinnvoller vom „Kunden“ statt vom „Patienten“ zu sprechen?
- Welchen Beitrag leistet Ihr Team auf dem Weg zur Praxismarke?
- Welche Marketing-Instrumente kann Ihre Zahnarztpraxis einsetzen, um Markenqualität zu erhalten?



2007, 84 Seiten  
 ISBN 978-3-7691-3335-6  
 gebunden € 29,95

## Praxisführung für Zahnärzte

### Ihr Weg zum optimalen Führungsstil

Zum Führungsexperten werden Sie, wenn Sie aus den verschiedenen Führungsstilen situationsbedingt jeweils den geeigneten auswählen und anwenden können. So machen Sie aus Ihrer Zahnarztpraxis ein noch professioneller geführtes Unternehmen.

- Wirtschaftlicher Erfolg durch gezielte Führung
- Von der Theorie in die Praxis
- Wegweiser zum individuellen Führungsstil in der Zahnarztpraxis
- Mit beiliegender CD-ROM zum Ausdrucken des Fragebogens

**Werden Sie zum Führungsprofil!**

### BESTELLCOUPON

**Ja,** hiermit bestelle ich 14 Tage zur Ansicht:  
 (Bei ausreichend frankierter Rücksendung)

\_\_\_ Ex. Borkircher, **Die Zahnarztpraxis als Marke** € 39,95

\_\_\_ Ex. Borkircher, **Praxisführung für Zahnärzte** € 29,95

Name, Vorname \_\_\_\_\_

Straße, Ort \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_

Datum, Unterschrift \_\_\_\_\_

Bestellungen bitte an Ihre Buchhandlung oder  
 Deutscher Ärzte-Verlag, Versandbuchhandlung  
 Postfach 400244, 50832 Köln  
 Tel. (0 22 34) 7011 - 314 / Fax 7011 - 476  
 www.aerzteverlag.de • E-Mail: vsbh@aerzteverlag.de

Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. Preise zzgl. Versandkosten € 4,50 Deutscher Ärzte-Verlag GmbH - Sitz Köln - HRB 106 Amtsgericht Köln, Geschäftsführung: Jürgen Führer, Dieter Weber.

DZZ 06/08



S. Friese

S. Friese

## Zum Kaufverhalten niedergelassener Zahnärzte

Dr. Sabine Friese arbeitet (mit den Schwerpunkten Restaurative Zahnheilkunde, Ästhetische Zahnheilkunde und Implantologie [Kammerzertifikat Hessen]) seit 1981 als Zahnärztin in Neustadt und nach Praxisverlegung seit 1995 in Stadtallendorf, einem Ort mit schwacher Kaufkraft und sozialen Brennpunkten. Das folgende Gespräch repräsentiert keine Statistiken und Zahlen. Es thematisiert vielmehr beispielhaft das Kaufverhalten **einer** niedergelassenen Zahnärztin und beleuchtet ihre Überlegungen und Fragen – die vielen ihrer niedergelassenen Kollegen gleichermaßen durch den Kopf gehen. Denn: Sie spiegeln die unternehmerischen Pflichten des Praktikers unter sinkenden Budgets und steigender Zeitnot wider.

**Frau Dr. Friese, beginnen wir am Anfang Ihrer zahnärztlichen Ausbildung: Wie prägend sind die Instrumente/Materialien/Methoden, die man während der universitären Ausbildung kennen gelernt hat?**

• **Dr. Friese:** (lacht) Das dürfen Sie mich als „Old Dentist“ nicht fragen, das ist zu lange her. Seit meinem Examen 1977 haben sich die Methoden und Materialien und damit nicht zuletzt die Instrumente grundlegend geändert. Bedenken Sie, damals im Staatsexamen habe ich mit meinem Totalprothesenpatienten herumgealbert: Wenn es mal Zähne zum Einschrauben geben würde! Ich habe Kupferingabdrücke gelernt und die chemisch härtenden Kunststoffe für Frontzahnversorgungen galten als Innovation. Aufbauten wurden mit Amalgam oder Zementmischung mit Feilung gelegt. „Extension for Prevention“ hieß damals die Zauberformel – nicht wie heute minimalinvasiv, defektbezogen, adhäsiv.

HealOzon und Diagnodent gab es in unserer damaligen Vorstellungswelt nicht! Ohne dieses Instrumentarium (stellvertretend für viele Innovationen der Jetztzeit)

wäre aber eine moderne Restaurative Zahnheilkunde heute in der Praxis nicht mehr umsetzbar.

Wichtiger als die Einübung bestimmter zeitbezogener Behandlungstechniken war für mich, dass wir an der Universität durch unsere Professoren eine Erziehung zur Ethik erhalten haben. Die Verantwortung dem Patienten gegenüber, das Abwägen des „nihil nocere“ als Leitlinie der Therapie und die persönliche Bereitschaft zum Dienen, sind für mich heute noch immer die Grundlagen unserer täglichen Berufsausübung. Fortbildung, Innovationsbereitschaft und betriebswirtschaftliche Praxisführung sind selbstverständliche Voraussetzungen im Praxisalltag. Nur eine gesunde betriebswirtschaftliche Basis garantiert die Therapiefreiheit am Stuhl.

**Das heißt, Sie müssen als niedergelassene Zahnärztin in der Produktentwicklung immer am Ball bleiben. Was muss bei Ihnen passieren, damit Sie in Ihrer Praxis ein Produkt wechseln?**

• **Dr. Friese:** Ein Leidensdruck. Die Erkenntnis, dass das Produkt den technischen Erfordernissen nicht mehr Stand hält, sei es materialtechnisch, behandlingstechnisch oder unter einem betriebswirtschaftlichen Aspekt. Als erfahrener Praktiker fühle ich mich nicht genötigt, auf jede Neuheit zu reagieren. Unsere heutigen gängigen Materialien sind in der Regel „state of the art“, so dass ich in Ruhe abwarten kann, bis ich von den Universitäten Erfahrungsberichte vorliegen habe. Die Hochschule hat nach meinem Verständnis für die Praktiker die Aufgabe, die Praxisreife eines Produktes zu überprüfen. Meine Patienten werde ich nicht als Versuchskaninchen für die Industrie missbrauchen.

**Fast alle Praktiker stecken in Zeitnot, um sich ein rundes Bild zu einem neuen Produkt zu machen. Welche**

### Konflikte/Probleme treten typischerweise bei der Produkt-Neuwahl auf?

• **Dr. Friese:** Bei einer Produktneuwahl ist die zentrale Frage zu beantworten, ob sich das Kosten-Nutzen-Verhältnis für die Praxis rechnet. Die Einführung neuer Produkte und Geräte wird (anders als noch vor wenigen Jahren) durch einen wesentlich umfangreicheren Fragenkatalog begleitet. Dies gilt nicht nur für die reinen Anschaffungskosten, sondern ebenso für die „weichen“ Faktoren

- Erziele ich eine Verbesserung der Behandlungsqualität?
- Ist das Handling für mich und die Mitarbeiter einfach?
- Kann ich effektiver und damit betriebswirtschaftlicher arbeiten?
- Wie sehen die Wartungskosten aus? Wo sitzt der Kundendienst? Wie ist der Service der Firma?
- Welche Bestimmungen sind im BUS zu beachten?
- Gibt es bei meinen Patienten einen Bedarf für diese Leistung?
- Ist die Leistung betriebswirtschaftlich in meinem Behandlungsumfeld umzusetzen?

Nicht zuletzt muss eine Einschätzung der Halbwertszeit für das Produkt erfolgen. Diese ist heute deutlich kürzer und beschneidet in aller Regel die Amortisationsphase ganz erheblich. Nicht nur Konkurrenzprodukte der Wettbewerber, sondern auch Folgeprodukte des Herstellers selbst lösen hier bewusst oder unbewusst Zeit- und Aktualisierungsdruck aus. An dieser Stelle muss kritischer denn je der Reifegrad neuer Produkte hinterfragt werden. Im Allgemeinen gilt: Je teurer das Produkt, umso intensiver muss die Kaufentscheidung vom Praktiker vorbereitet werden. Dabei bietet das Internet einen schnellen Zugriff auf detaillierte Informationen z. B. von Fachgesellschaften, Hygieneinstituten und/oder Fachjournalen.

### Die LA-Dent 2007, die alljährlich verlässliche Daten zum Informationsverhalten von Zahnärzten ermittelt, kommt u. a. zu dem Ergebnis, dass Fachzeitschriften mit über 65 % die Informationsquelle Nr. 1 für Zahnärzte darstellen. Doch auch Lesen kostet Zeit ...

• **Dr. Friese:** ...nur ist das die wichtigste Methode sich gezielt zu informieren. Ich glaube, dass viele Kollegen wie ich sich über die Fachzeitschriften über neue Produkte auf dem Laufenden halten. Die Werbeanzeigen sind dabei die Aufmerksamkeitsträger, die einen neugierig machen. Den Aussagewert beurteile ich sehr kritisch, so dass eine detaillierte Informationsbeschaffung immer notwendig ist. Das Internet hat hierbei eine immer größere werdende Bedeutung als ständig verfügbares und aktuelles Informationsmedium.

### Doch auch Kongresse, Herstellerinformationen, Außendienstmitarbeiter, Messen und Mailings dienen der Aufklärung über neue Produkte!

• **Dr. Friese:** Mailings hasse ich! Das ist in der Regel eine Belästigung. Wenn ich mir Informationen über ein Produkt beschaffen will, informiere ich mich zunächst über

die Internetseite des Herstellers. Dabei ärgere ich mich häufig darüber, dass die Hersteller eine große Zurückhaltung beweisen, was die Preisangaben betrifft. Die Preise muss ich mir dann immer mühevoll und zeitintensiv über das Depot besorgen, um überhaupt einmal eine Kostenvorstellung zu bekommen. Als nächsten Informationsschritt suche ich in PubMed, ob unabhängige Veröffentlichungen zu diesem Produkt zu finden sind. Oft reichen aber diese Quellen nicht aus, so dass die Kontaktaufnahme mit einem Medizinprodukteberater erforderlich wird. Der wichtigste Berater ist in der Regel das Dentaldepot, mit dem über viele Jahre und viele Beratungen ein Vertrauensverhältnis aufgebaut wurde.

Messen haben einen eigenen Stellenwert. Sie ermöglichen mir nach Vorbereitung (d. h. ich habe mir vor dem Besuch einen Messelaufplan gemacht) gezielt und kompakt Informationen einzuholen und Gespräche über ganz verschiedene Produkte zu führen, um diese dann in Ruhe zuhause nachzubereiten. Spontankäufe auf Messen sind in der Regel wenig produktiv und teuer. Der Vorteil der Messebegehung ist, die Dinge einmal in der Hand haben zu können. Ein wenig Verführung und Eitelkeit ist trotz aller rationalen Überlegungen auch immer dabei. Der Nachteil ist die Konfrontation mit vielen halbfertigen Produkten. Die IDS ist Showtime. Gearbeitet wird auf den kleinen Messen und den Ausstellungen.

### Wenn es um die konkrete Bestellung geht: Bevorzugen Sie das Depot und/oder den Katalog? Den persönlichen Kontakt oder die Anonymität?

• **Dr. Friese:** Ich wähle immer den persönlichen Kontakt, es bleiben so viele Fragen offen. Die Rechnung kann ich ja auch nicht anonym bezahlen. Zu diesem Punkt muss ich der Industrie und dem Dentalhandel ein Kompliment machen. Noch nie habe ich – auch nach sehr intensiven „Informationsgesprächen“ – eine negative Reaktion erhalten, wenn es nicht zum Verkaufsabschluss gekommen ist. Auf dieser Basis baut sich dann ein Vertrauen auf, das für die nächste Entscheidung sehr wertvoll sein kann.

### Die Industrie wartet stetig mit Produktneuheiten bzw. -weiterentwicklungen auf, besonders in IDS-Jahren. Wie erprobt muss ein Produkt sein, bevor Sie es in Ihren Praxisalltag integrieren?

• **Dr. Friese:** Absolut erprobt und zuverlässig. Der Hochschule erwächst in diesem Rahmen eine immer größer werdende Verantwortung, die nicht korrumpierbar sein darf. Die Aussage eines Hochschullehrers, der das Vertrauen der Praktiker besitzt, ist eine wesentliche Entscheidungshilfe (z. B. Stellungnahmen der DGZMK). Erfahrungen und Kenntnisse, die bereits von Kollegen gesammelt wurden, müssen nicht unbedingt zu Lasten einer Praxis wiederholt werden.

### Überschätzt die Industrie die Produktpalette, die ein „Generalist“ in der Praxis benötigt?

• **Dr. Friese:** Wie groß die Produktpalette in der Praxis sein muss, hängt vom Behandlungsspektrum ab. Ich weiß nur, dass ich sehr viel Zeit benötige, um ein neues Produkt kennen zu lernen. Die maschinelle Wurzelkanalaufbereitung hat mich z. B. viele Monate Lehrzeit gekostet und es ärgert mich noch heute jeden Tag beim Arbeiten, dass in meinen Fußanlasser des wirklich kostenintensiven Instrumentes noch nicht einmal eine Bleiplatte für die Standfestigkeit integriert ist. Eine Innovation kostet am Anfang immer Geld und jeder Praktiker weiß das. Außerdem ist der Behandlungserfolg nicht vollständig vom Material/Instrument abhängig. Wenn man nicht schwimmen kann, ist das Hauptproblem ja auch nicht die Badehose!

**Was würden Sie sich in diesem Zusammenhang für die Zukunft wünschen?**

- **Dr. Friese:** Meine Wunschliste lautet:
- Die Möglichkeit, neue Geräte zur Erprobung im Praxisalltag zur Verfügung gestellt zu bekommen.
- Kleinere und kostengünstigere Einführungspackungen.
- Schnelle vorläufige Ergebnisse von Screeninguntersuchungen durch die Hochschule.
- Fachlich qualifizierte Medizinprodukteberater. 

**Vielen Dank für das Gespräch.**

Das Interview führte *Dorothee Holsten*.

• **Korrespondenzadresse:**

**Zahnarztpraxis Dr. Sabine Friese**  
 Niederkleinerstr. 44  
 35260 Stadtallendorf  
 Tel.: 06428/6006  
 praxis@restaurative-zahnheilkunde.de  
 www.restaurative-zahnheilkunde.de





D. Holsten

D. Holsten

## Die 2-Klassen-Konsumgesellschaft

Wenn es um eine Einschätzung des Kaufverhaltens von niedergelassenen Zahnärzten geht, dann sind es sicherlich die Depot-Betreiber, die hierzu eine reale Einschätzung abgeben könnten. Doch es ist auch verständlich, dass diese sich zurückhalten und nicht mit Namen genannt werden wollen, wenn es um eine allgemeine Beurteilung ihrer Kunden in Form einer Publikation wie diesem Kommentar hier geht. Dies ist eine Haltung, die ich als Redakteurin selbstverständlich respektiere. In meinen diversen Gesprächen mit Depotbesitzern konnte ich jedoch ein immer wiederkehrendes Muster feststellen. Tatsächlich gibt es klare Tendenzen, Verhalten und Eigenschaften unter den Zahnärzten, die man als typisch für ihr Kaufverhalten bezeichnen kann. Ein Kaufverhalten, das sich innerhalb der letzten zwanzig Jahre stark gewandelt hat.

### Die Folgen der Gesundheitsreform

Prägend für den gegenwärtigen Konsum niedergelassener Zahnärzte ist sicherlich die Unsicherheit, nicht zu wissen, welche Abwertungen, Gebührenordnungen etc. in Kürze in Kraft treten werden. Angst und Sicherheitsdenken bremsen die Kaufdynamik. Große Investitionen, die früher zum selbstverständlichen Prestige einer Praxis gehörten, um auf dem aktuellsten Stand zu sein, werden heute sicherlich seltener vorgenommen. So steigen Zahnärzte z. B. nur dann auf das digitale Röntgen um, wenn der alte Röntgenapparat nach unzähligen Reparaturen es gar nicht mehr tut. Ein anderes Beispiel: Früher wurde ein Behandlungsstuhl durchschnittlich alle zehn Jahre erneuert. Heute weiß so mancher Depotmitarbeiter nicht mehr, woher er noch die Ersatzteile für die Uralt-Modelle organisieren soll. Kurzum: Es fehlt oft an finanzieller Flexibili-

tät. Das liegt sicherlich auch daran, weil auch unerwartete „Geldbomben“ einschlagen können. Ein Beispiel hierfür sind die neuen Hygienerichtlinien, die manchen Niedergelassenen in finanzielle Not bringen. Man musste eventuell in einen neuen Autoklaven und in Hand- und Winkelstücke investieren – geschätzte 20.000 Euro, die außer Plan von den Niedergelassenen zu bezahlen waren, um den aktuellen Stand der Hygiene in der Praxis zu sichern. Die Freiwilligkeit und die Leichtigkeit beim Kauf sind einem „Muss“-Verhalten gewichen. Dieses „Muss“ kann aber auch bedeuten: Ich muss mich gegenüber den zwei Kollegen in meiner Straße abheben und investiere deshalb in eine intraorale Kamera, einen Laser etc.

### Sparmöglichkeiten der Gegenwart

Durch das sehr bewusste Einkaufen ist auch das Verkaufen unter Zahnärzten ein großes Thema geworden: Der Gebrauchsgütermarkt boomt. Es handelt sich dabei um ein Geschäft am Dentalhandel vorbei, das die Kollegen miteinander direkt aushandeln.

Weitere Trends beim Sparen sind das Testen und Leasen von Geräten. Jeder weiß es: Produktweiterentwicklungen und Innovationen sind essentiell für den Fortschritt in der Zahnmedizin und wecken in Hochglanzanzeigen und auf Messen neue Begehrlichkeiten beim Endkunden Zahnarzt. Gerne will er sie auch anwenden, doch die Vorsicht vor Fehlkäufen hat hier Geschäftsformen hervorgebracht, die den Genuss auf Raten ermöglichen und immer noch die Hintertür für ein „Nein“ offen lassen. Industrie und Dentaldepots haben sich inzwischen auf die gesteigerte Nachfrage, ein Produkt für einen gewissen Zeitraum zum Testen frei zu geben, eingestellt. Auch das Leasing ist eine beliebte Form, sich teure Geräte in die Praxis

zu stellen und erst einmal auszuprobieren. Auf diese Weise kann sich der Zahnarzt anschließend die ehrlichen Fragen stellen: Unterstützt das Gerät meine Behandlungsziele am Patienten? Habe ich es geschafft, das Produkt in meinen Praxisalltag zu integrieren oder stand es nur in der Ecke oder lag in der Schublade? Insbesondere Produkte, die durch das schier magische Wort „Marketing“ von Seiten der Industrie in den Markt gedrückt werden, können auf diese Weise auf ihre wahre Effektivität getestet werden. Leasen bringt außerdem den Vorteil: In fünf Jahren gehört das Gerät mir! Dann kann der Zahnarzt sich das aktuellere Modell in die Praxis stellen und das alte Gerät vielleicht noch gewinnbringend verkaufen – damit scheint das Leasen die Kaufmethode der Zukunft: Am Ball bleiben bei einer monatlich überschaubaren Belastung

Außerdem muss die Wahrheit ausgesprochen werden: Das Erhaschen von Prozenten ist außerordentlich beliebt. Wo die Lebensmittelbranche das Spar-Tal durchquert hat und die Bevölkerung wieder bewusst auf mehr Qualität bei der Ernährung achtet, findet bei der Zahnmedizin nach wie vor die „Geiz-ist-geil-Mentalität“ ihre Anhänger. Viele Depotbesitzer wissen: Die Umsätze steigen sofort, wenn auf dem Produktkatalog ein Prozent-Aufkleber klebt. Leider wird dabei allzu oft vergessen, dass sich solche Aktionen ja im Festpreis der Produkte widerspiegeln und das vermeintlich Ersparte einer Milchmädchenrechnung unterliegt. Die Depotleute wissen aber auch: Sie machen dort Geschäft, wo sie noch persönlich vorsprechen und sich ehrlich engagieren. Die individuelle Betreuung scheint den Zahnärzten nach wie vor wichtig.

Der Zusammenschluss von Praxen ist theoretisch eine weitere Möglichkeit, Kosten zu sparen. Doch interessanterweise findet dieser Schritt weniger oft statt als man vermuten würde. Wahrscheinlich setzt sich im Alltag

doch die Individualität und Praxisphilosophie jedes einzelnen Zahnarztes durch, so dass dieses Modell nur in wenigen Fällen von Kosten sparendem Erfolg gekrönt ist.

## Vollgas oder kein Gas

Vielen Depotleitern fallen inzwischen zwei Typen von Praxen auf: die Rabattkäufer, die mit einem Minimum an Investition irgendwie ihr Einkommen fristen und solche, die mit einem ausgeklügelten Praxiskonzept, einer High-End-Ausstattung und einem professionellem Team groß einsteigen. Die mittlere „Durchschnittspraxis“ scheint immer mehr von der Bildfläche zu verschwinden. Ganz bewusst wurde soeben auch die Investition in die Belegschaft genannt. Das Personal ist maßgeblich für den Erfolg einer Praxis mitverantwortlich. Doch leider sind professionelle Mitarbeiter ein Punkt in der Kostenaufstellung, der gerne als erstes von der Liste gestrichen wird. Ein schwerwiegender Fehler!

Es bleibt spannend, inwieweit das 2-Klassen-Konsumverhalten unter niedergelassenen Zahnärzten fortschreitet und ob sich die Schere immer weiter öffnet. Eins ist sicher: Die Industrie und die Depots werden bei allen Tendenzen sofort reagieren und eine Lösung parat haben. Die Patienten hingegen werden durch „trial and error“ lernen müssen. 

### • Korrespondenzadresse:

**Dorothee Holsten**  
Freie Fachjournalistin  
Röttgenweg 5  
56333 Winnigen  
E-Mail: d.holsten@t-online.de

## Qualitätsmanagement-System für die Zahnarztpraxis

E. Trübenbach, Spitta Verlag, Balingen 2007, CD-ROM, Art.-Nr.: 76250, 499,00 €



Bei dem Werk „Qualitätsmanagement-System für die Zahnarztpraxis“ aus dem Spitta Verlag handelt es sich um eine CD-ROM, die ohne gedrucktes Handbuch geliefert wird.

Nach dem Einlegen der CD muss ein Freigabecode erfragt werden. Dies ist Tag und Nacht möglich und geschieht unverzüglich. Es gibt ein kleines Einführungs-menü. Die umfangreichen Handbücher können ausgedruckt werden.

Das Programm gliedert sich in ein Hauptmenü, Datenschutz, Arbeitsschutz Hygieneplan, MPG, Behandlung und QM Handbuch. Im Hauptmenü werden die Basisdaten der Praxis, das Personal und deren Verantwortlichkeiten aufgeführt. Für die Praxis sind dort auch die sehr wichtigen Daten für wiederholende Prüfungen aufgelistet. Die dort eingegebenen Daten sind in jedem Unterpunkt vorhanden und müssen kein weiteres Mal eingegeben werden.

Als Ergebnis besitzt die Praxis, wenn Sie sich auf dieses System einlässt, eine sehr gute Organisationsstruktur. Es werden zum einen die gesetzlichen Vorlagen lückenlos abgearbeitet und so dokumentiert, dass ein schneller Zugriff möglich ist. Zum anderen wird die Praxis strukturiert, da bekannt ist, wo sich Unterlagen befinden und wer für das Bereithalten und Organisieren die Verantwortung trägt.

Alle Formulare können ausgedruckt werden und in einer Ordnerliste eingearbeitet werden. Die Bildschirme sind sehr aufgeräumt. Ein sehr gutes Hilfeprogramm kann in jedem Schritt aufgerufen werden. Zu jedem Zeitpunkt ist es offensichtlich, wo man sich im Programm befindet. Die gute Benutzerführung macht es möglich, dass viele Arbeitsschritte von einer Mitarbeiterin eingegeben werden können. Die Hotline bietet Unterstützung von 08:00 Uhr morgens bis 02:00 Uhr nachts. Da viele Kolleginnen abends an ihrer Praxisorganisation arbeiten, empfiehlt es sich, das Programm auf einen USB-Stick zu installieren und diesen zu sichern. So kann man zu Hause selber Eintragungen vornehmen. Hier machen sich die Hotlinezeiten positiv bemerkbar.

Die Aufgabenverteilung auf die Mitarbeiter ist Chefsache und ergibt sich aus der Stellenbeschreibung. Das Eintragen der Materialien kann beispielsweise gut delegiert werden.

Das Programm ist aufgebaut wie eine relationale Datenbank. Gleiche Daten, die an unterschiedlichen Stellen benötigt werden, werden nur einmal eingegeben. Die Verantwortung des Personals für Hygiene beispielsweise erscheint auch dort. Bei einem Wechsel ist die Korrektur nur an einer Stelle nötig. Mir sind auch keine inhaltlichen Fehler aufgefallen.

Der Spitta Verlag hat vor, ein halbjährliches Update zur Verfügung zu stellen. Mir erscheint es besser, das Update von den Erfordernissen abhängig zu machen. Wenn sich wichtige gesetzliche Bestimmungen ändern sollten, muss eine Anpassung zeitnah erfolgen.

Zum Schluss einige grundsätzliche Bemerkungen. Die Diskussion über QM-Systeme ist im Gange. Was dort genau mindestens aufgelistet werden muss und was man in seiner Praxis als sinnvoll erachtet, ist mit Sicherheit von Zahnarzt zu Zahnarzt unterschiedlich. Die gesetzlichen Vorgaben der Hygieneverordnung und des MPG werden selbstverständlich in diesem Programm vollständig erfasst. Zusätzlich werden die arbeitsrechtlichen Bestimmungen und andere gesetzliche Vorgaben berücksichtigt. Weiterhin ist es möglich, die Praxismaterialien aufzulisten. Wer nur einen Hygieneplan sucht und die Daten der wiederkehrenden Prüfungen zur Hand haben will, für den ist dieses Programm nicht zu empfehlen. Wer in seiner Praxis ein umfangreiches QM-System einführen will, das nicht nur die gesetzlichen Vorgaben berücksichtigt, sondern ihm bei der Organisation der Praxis helfen soll, sollte das System erwerben. Es hat eine sehr intuitive Benutzerführung und ist frei von unnötigen Überfrachtungen. Ältere Zahnärzte werden es zu schätzen wissen, dass die Schrifttypen groß genug sind. Ob es richtig ist in seiner Praxis ein eigenes Programm zu entwickeln, ist zu bezweifeln. Von den fertigen Produkten bietet dieses Programm alles, was man zur Einführung benötigt.

**DZV**

K.-R. Stratmann, Köln

## Pschyrembel. Klinisches Wörterbuch.

261., neu bearbeitete und erweiterte  
Auflage. Mit CD-ROM

W. de Gruyter, Berlin 2007. ISBN 978-3-11-019127-1, 2132 Seiten, ca. 2500 farbige Abb., 59,95 € [39,95 € für Lexikon ohne CD-ROM bzw. CD-ROM ohne Lexikon]



Abbildung 1 Willibald Pschyrembel  
(1901-1987)

Drei Jahre nach Erscheinen der 260. Auflage ist nun ein aktualisierter, vollständig mit Farbabbildungen versehener und um 110 Seiten erweiterter Pschyrembel auf dem Markt. Wie seine Vorgänger wird auch er eine verlässliche und kompetente Quelle für alle an medizinischen

Fragen interessierte Menschen sein. Fortschritte gab es in den vergangenen drei Jahren zuhauf, auch wenn nicht alle derart spektakulär gewesen sind wie die neuen Erkenntnisse zu Herkunft, Verbreitung, Übertragung und therapeutischem Einsatz der Steinlaus (*Petrophaga lorioti*) (S. 1826).

Ein jeder schaut natürlich am liebsten in seinen eigenen Topf, und so wurden in einer Rezension der 260. Auflage Begriffe aus der Zahnmedizin unter die Lupe genommen und – gewisse Mängel erkannt (vgl. Dtsch Zahnärztl Z 2005;60:10). Wie man beim Blättern in der Neuauflage ernüchert feststellt, wurden diese leider nicht beseitigt. Ganz schlimm bleibt der Eintrag bei „Dysfunktion, kranio-mandibuläre“ (S. 465), wo der um Rat suchende Leser mit vollkommen unnötigen Aussagen wie „evtl. irreversible Schädigung der Kiefergelenke“ und „ggf. Kiefergelenkoperation“ verängstigt wird. „Attrition“, „Parafunktion“ und der auch in der Medizin oft verwendete Begriff „myofaszial“ sind weiterhin nicht als eigene Stichwörter aufgeführt; dafür scheint

das völlig antiquierte „Costen-Syndrom“ (S. 374) ein Dauerabonnement zu haben. Im Gegensatz zur Steinlaus sollte es schleunigst aus diesem Wörterbuch entfernt werden.

Nun kann man aus all dem mehrere mögliche Schlussfolgerungen ziehen: Entweder gelangen nicht alle Buchbesprechungen an den Verlag Walter de Gruyter. Oder es werden von diesem nicht alle Rezensionen an die Herausgeber weitergeleitet. Oder aber die Herausgeber nehmen die Inhalte der Rezensionen zur Kenntnis, beschließen jedoch, der Einfachheit halber alles beim Alten zu belassen. Letzteres Szenario kann sich der Rezensent angesichts einer Institution wie dem hier besprochenen Werk allerdings kaum vorstellen. Wie dem auch sei, folgendes Fazit lässt sich ziehen: Der aktuelle Pschyrembel ist ein hoch kompetentes Nachschlagewerk, das in keiner privaten oder öffentlichen (zahn-)medizinischen Fachbibliothek fehlen sollte. Lediglich um die zahnmedizinischen Lemmata sollte man einen Bogen machen. In dieser Hinsicht hat der Pschyrembel etwas mit dem Internet-Lexikon Wikipedia gemein.

Und so gilt unverändert der Schlusssatz der Rezension von 2005: „Der Verlag ist daher gut beraten, im Rahmen der Vorbereitungen für die [nächste] Auflage die aus unserem Fachgebiet stammenden Begriffe einer systematischen kritischen Überprüfung zu unterziehen und, wo nötig, Überarbeitungen bzw. Aktualisierungen durchführen zu lassen.“ Willibald Pschyrebels prüfender Blick (Abbildung) sollte die Herausgeber ermahnen, Taten folgen zu lassen. DZZ

Jens C. Türp, Basel

## ITI Treatment Guide Band I, Ästhetische Implantat- therapie – Einzelzahnersatz

D. Buser, U. Belser, D. Wismeijer, Quintessenz Verlag, Berlin  
2007, ISBN 978-3-938947-11-1, 268 Seiten, 833 Abb., 86,00 €



Dem Titel entsprechend fokussiert das Buch die Anwendung des ITI-Implantatsystems zur ästhetischen Implantattherapie. Die Autoren etablieren eine sehr aufwendige Systematik in ihrem Buch, dem Sie zusätzlich Entscheidungsalgorithmen als Faltschablonen in den hinteren Umschlagsteil eingliedern. Das Buch ist insgesamt reich bebildert und besticht durch zahlreiche

Grafiken, die durch Detailreichtum sowohl den Anfänger, als auch den ambitionierten Anwender ansprechen.

Die inhaltliche Gliederung widmet sich zunächst der präoperativen Diagnostik und der prothetischen Behandlungsplanung, insbesondere der gezielten ästhetischen Risikoanalyse. Anschließend werden chirurgische Aspekte und Vorgehensweisen im Hinblick auf das Erzielen optimaler ästhetischer Resultate unter Verwendung des ITI-Implantatsystems abgehandelt. In zahlreichen Einzelfalldarstellungen werden die oftmals nicht immer voraussehbaren individuellen Herausforderungen einer ästhetisch orientierten Implantologie exemplarisch dargestellt und viele Tipps und Tricks zur Optimierung des Behandlungs-

resultates vorgestellt. Schließlich folgt eine Abhandlung über ästhetische Komplikationen und ihre Ursachen. Ebenfalls anhand zahlreicher Fallbeispiele wird das Management von Komplikationen und ästhetisch unbefriedigenden Ausgangsbedingungen dargestellt. Die Autoren bemühen sich, berechenbare ergebnisorientierte Behandlungskonzepte anschaulich darzustellen. Sie beschreiben systematisch die erforderlichen Konsequenzen für das präoperative diagnostische Vorgehen und für die fallbezogene Einschätzung des ästhetischen Risikos und der verbundenen Behandlungskomplexität.

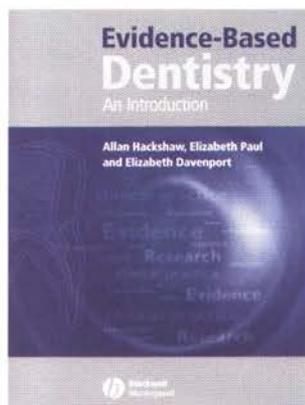
Es werden wertvolle Hinweise für die korrekte räumliche Positionierung und Angulation des Implantates vermittelt und unterschiedliche Möglichkeiten zur prothetischen Versorgung des Implantates dem Leser an die Hand gegeben. Unterschiedlichste Ursachen für ästhetische Defizite werden benannt und Empfehlungen zu ihrer Vermeidung formuliert. Das Buch ist insgesamt sehr ansprechend gestaltet worden und dem ambitionierten Implantologen zu empfehlen. Der Ladenpreis von 86,00 € ist für das insgesamt sehr gelungene Buch zudem als günstig zu bezeichnen.

**DZ**

F.J. Kramer, Göttingen

## Evidence-Based Dentistry. An Introduction

A. Hackshaw, E. Paul, E. Davenport, Blackwell Munksgaard,  
Oxford 2006, 226 Seiten, ISBN-13: 978-1-4051-2496-6, 45,90 €



Hauptziel dieses an Zahnmedizinstudenten, Postgraduierte und praktizierende Zahnärzte gerichteten Lehrbuchs ist es, den Leser in die Lage zu versetzen, in der zahnmedizinischen Fachliteratur veröffentlichte Studienergebnisse zu verstehen und sachkundig zu interpretieren. Die Aneignung der dafür notwendigen Kenntnisse ist heute wichtiger denn je. Nur

wer gelernt hat, „sich seines Verstandes ohne Leitung eines anderen zu bedienen“ (Immanuel Kant 1784) und in der Lage ist, Aussagen von Autoren auf ihren wissenschaftli-

chen Gehalt hin zu überprüfen, ist vor Fremdmanipulation geschützt. Zum Erwerb der entsprechenden Fähigkeiten ist das Werk hervorragend geeignet.

In gut verständlichem Englisch erklären die drei britischen Autoren anschaulich und nachvollziehbar, was man als aufgeklärter Zahnmediziner wissen sollte über die Abschätzung von Risiken, die Interpretation diagnostischer Tests und die Qualität klinischer Studien. Sehr sympathisch ist – und damit werden sie dem Buchtitel gerecht –, dass sie Beispiele aus der Zahnmedizin gewählt haben: Neben vielen instruktiven Beispielen sind acht Originalartikel (oder Auszüge daraus) aus renommierten Zeitschriften abgedruckt (British Dental Journal; Journal of Dentistry; Anaesthesia; Archives of Otolaryngology – Head & Neck Surgery; Journal of Dental Research; Community Dentistry and Oral Epidemiology; The Cochrane Library).

Das Lesen in dieser Einführung (die für Alltagszwecke aber ausreicht) macht einfach Spaß – nicht nur wegen der vorbildlichen didaktischen Aufbereitung, sondern auch wegen der Praxisnähe. Auf jeder Seite liest und lernt man etwas Interessantes dazu. Übungsaufgaben, die den meisten der zehn Kapitel angehängt sind, erlauben es dem Leser, sein frisch erworbenes Wissen zu überprüfen. (Die Lösungen stehen im Anhang.)

Warten auf eine deutsche Übersetzung lohnt sich kaum, schon allein wegen der englischsprachigen Zeitschriftenbeiträge, deren Übertragung ins Deutsche ein höchst ungewöhnliches Unterfangen wäre. (Und wer die englischsprachigen Originalbeiträge zu lesen vermag, der kann sich gleich die englische Ausgabe zulegen.) Hinzu kommt, dass im deutschsprachigen Raum der Markt für ein solches Werk relativ klein ist: Zum einen werden im Universitätsstudium der Zahnmedizin die in

dem Buch behandelten Inhalte in der Regel nicht gelehrt und daher auch nicht geprüft, zum anderen ist das Interesse der meisten Zahnärzte an diesen wichtigen Themen eher gedämpft, wofür unter anderem die fehlende Resonanz auf themenbezogene Fortbildungsangebote spricht – sie fallen wegen zu wenigen Anmeldungen meist aus.

Dessen ungeachtet kann die Entscheidung all derjenigen Kollegen, die sich auf dieses äußerst lehrreiche und vorbildlich konzipierte Buch einlassen, nur als klug bezeichnet werden, denn sie werden nach der Lektüre vieles mit anderen Augen sehen und wichtige Erkenntnisse gewonnen haben, zum Vorteil auch für die tägliche Arbeit in ihrer Praxis. Eine solche preiswerte und gewinnbringende Fortbildung bekommt man sonst kaum.

DZZ

Jens C. Türp, Basel

## Die Therapie endodontischer Notfälle

E. Schäfer, Quintessenz Verlag, Berlin 2007.  
ISBN 978-3-938947-54-8, 220 Seiten, 280 Abb., Hardcover, 98,00 €



Das vorliegende Buch ist primär als Ergänzung für den Praktiker gedacht. Es informiert den in der Praxis tätigen Zahnarzt sowie Studenten über aktuelle Techniken, Produkte und Materialien für endodontische Notfälle. Die Schrift ist sehr praxisnah orientiert und nicht als rein wissenschaftliche Veröffentlichung konzipiert; aufgrund dessen wurde auf eine detaillierte histologische Beschreibung der Pulpaerkrankungen verzichtet. Sehr ausführlich werden hingegen die klinische Symptomatik der Pulpaerkrankungen und deren Therapiemöglichkeiten aufgeführt. Die Arbeitstechniken, das dazu verwendbare Instrumentarium sowie die Materialien sind präzise vorgestellt. Jedes Kapitel schließt mit einer Literaturempfehlung ab, die dem Leser den Weg zu den wissenschaftlichen Grundlagen der dargestellten Praxis aufzeigt. Neben sehr informativ gestalteten Tabellen und Graphiken enthält das Buch vorwiegend zahlreiche Farbabbildungen von Materialien, klinischen Fällen und Röntgenbefunden.

Die inhaltliche Gliederung ist, nach den bei einer endodontischen Notfallbehandlung durchzuführenden Abschnitten, chronologisch. Das Diagnostik- sowie Anästhesiekapitel stellen eine deutliche Beschreibung dieser klinischen Maßnahmen dar. Die prä-operativen Schmerzursachen, also die Pulpaerkrankungen, werden in Bezug ihrer

klinischen Symptomatik und Therapiemöglichkeiten minutiös beschrieben. Der Autor beschreibt zunächst die Ursachen und Therapiemöglichkeiten für Schmerzen während und nach einer endodontischen Behandlung ebenfalls im Detail. In jedem Buchabschnitt diskutiert der Autor Therapievorschläge und deren praktische Umsetzungen bei der Behandlung von endodontischen Notfällen ausführlich. Weitere Abschnitte befassen sich mit Maßnahmen zur Desinfektion des Endodonts, der medikamentösen Begleittherapie und Infraktion. Hierbei werden auch, anhand von Röntgenbildern bzw. Falldarstellungen, die Symptomatik sowie Indikationen und Grenzen verschiedener Therapiemöglichkeiten erörtert. Im Folgenden wird die endodontische Notfallbehandlung während und unmittelbar nach der Schwangerschaft dargestellt. Die Medikamenten- und Therapieindikationen sowie Kontraindikationen werden ebenfalls ausführlich diskutiert. Eine Materialliste schließt im letzten Kapitel den klinischen Teil ab, wobei der Leser wertvolle Produktinformationen einschließlich der Herstellerangaben und Internetlinks finden kann.

Als Erweiterung für das praktische Vorgehen in der endodontischen Notfallbehandlung ist das vorliegende Buch schon wegen der Form der Darstellung durchaus sinnvoll. Es kann dem tätigen Zahnarzt, der seine Fähigkeiten besonders im Hinblick moderner Behandlungsmethoden in der Endodontie erweitern möchte, ohne Einschränkungen empfohlen werden.

DZZ

B. Briseño, Mainz

## Risikountersuchungen in der Zahnarztpraxis

H. H. Sellmann, Spitta Verlag, Balingen 2007, ISBN 978-3-938509-50-0, 250 Seiten, 150 Abb. inkl. CD-ROM, 42,80 €



Dr. Hans Sellmann stellt in seinem Buch „Risikountersuchungen in der Zahnarztpraxis“, erschienen 2007 im Spitta Verlag, auf 250 Seiten mikrobiologische und molekularbiologische Testverfahren für die Zahnarztpraxis vor, die Dr. Sellmann folgend, geeignet erscheinen, über das mögliche Maß konventioneller Methoden hinaus, pathologische orale Veränderungen sicher nachzuweisen. Der

Schwerpunkt des Werkes ist Testverfahren gewidmet, die Aussagen zu einem „Erkrankungsrisiko“ für kariöse Läsionen, parodontale Erkrankungen und orale Tumoren ermöglichen. Die ersten beiden Kapitel „Grundlagen“ und „Mikrobiologische Untersuchungsmethoden“ führen in die später zu besprechenden Testverfahren ein. Den Kapiteln Karies, Parodontitis und Krebs hat der Autor jeweils erläuternde Zeilen zur Ätiologie und Pathogenese der Erkrankungen vorangestellt, um anschließend die aus seiner Sicht gültigen Indikationen für einzelne Testverfahren zu nennen. Sehr umfangreich, anschaulich und vollständig werden einzelne Tests in Wort und Bild, ihre Anwendung und Auswertung erläutert. Abgerundet wird die Schrift durch Hinweise zur Abrechnung und schön gestaltete Patienteninformationsblätter. Ein Literaturverzeichnis hat der Autor mit dem Hinweis auf ein „unnötiges Aufblähen für den Praktiker“ nicht erstellt.

Dr. Sellmann gibt einen hervorragenden Überblick über die zurzeit zur Verfügung stehenden kommerziellen mikrobiologischen und molekularbiologischen Testverfahren für die zahnärztliche Praxis. Für die fachliche Auseinandersetzung mit dem Thema „Risikountersuchungen in der Zahnarztpraxis“ wäre eine systematische und kritische Reflexion der Indikationen für Testverfahren und der Interpretation von Ergebnissen wünschenswert gewesen. Die Aufbereitung wissenschaftlicher Daten und deren kritische Bewertung, mit dem Ziel konkrete Handlungsanweisungen für den klinischen Alltag zu formulieren, sollten in Form systematischer Übersichtsarbeiten oder wissenschaftlicher Stellungnahmen erfolgen. Das vom Autor gewählte Vorgehen, eine Übersichtsarbeit zu einem komplexen zahnmedizinischen Thema zu verfassen, ohne die wissenschaftliche Literatur kritisch und für den Leser nachvollziehbar zu berücksichtigen, ist für ein zahnmedizinisches Fachbuch nicht geeignet.

Die fehlende systematische Auseinandersetzung mit dem anspruchsvollen Thema und der Versuch einfach

und plakativ komplexe Sachverhalte darzustellen, führt zu inhaltlichen Vereinfachungen und fachlichen Darstellungen, die einer Überprüfung nicht standhalten und einer weiterführenden Diskussion bedürftig hätten. Der Satz „Mit der Untersuchung des Patientenspeichels sind Aussagen über das individuelle Kariesrisiko möglich“, spiegelt eine solche Vereinfachung wieder, die in ihrer scheinbaren Klarheit dem Leser wichtige Informationen vorenthält. Wünschenswert wäre an dieser Stelle ein Hinweis, auf die in der Literatur bereits beschriebenen Kariesrisikofaktoren [3, 4], und die Erwähnung einer Übersichtsarbeit gewesen, die zum Ergebnis kommt, dass der routinemäßige Einsatz von z. B. Speicheltests zur Kariesrisikobestimmung nicht gerechtfertigt ist [5]. Wenn der Autor im Kapitel Risikountersuchungen in der Parodontologie feststellt, dass „die hohe Rezidivrate nach konventioneller Parodontitisbehandlung gezeigt hat, dass rein mechanische Maßnahmen für einen dauerhaften Therapieerfolg nicht ausreichen“, dann sollte nicht unerwähnt bleiben, dass eine Anzahl von wissenschaftlichen Publikationen mit dieser Schlussfolgerung nicht übereinstimmen [1, 2, 6].

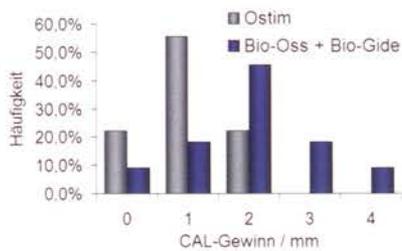
Zusammenfassend gibt das vorgestellte Buch einen Überblick über kommerzielle, mikrobiologische und molekularbiologische Testverfahren, die dem Zahnarzt als diagnostisches Hilfsmittel zur Verfügung stehen. Mit dem Ziel einer klaren Darstellung, gelingt es dem Autor nicht immer das Thema fachlich korrekt und differenziert aufzuarbeiten. Ein Diskurs zu diesem zahnmedizinischen Thema kann in der vorgestellten Weise nicht durchgeführt werden, sondern muss umfassend die zur Verfügung stehende Literatur berücksichtigen und diskutieren, um Entscheidungen und Empfehlungen für den Leser transparent zu machen. Da der Autor diesen Weg nicht geht, kann der Inhalt des Buches nur eingeschränkt einen theoretischen Hintergrund vermitteln und eine Grundlage für die praktische Tätigkeit in der zahnärztlichen Praxis sein. 

### Literatur

1. Cobb CM: Clinical significance of non-surgical periodontal therapy: an evidence-based perspective of scaling and root planing. J Clin Periodontol 29 Suppl 2, 6-16 (2002)
2. Heitz-Mayfield LJ, Trombelli L, Heitz F, Needleman I, Moles D: A systematic review of the effect of surgical debridement vs non-surgical debridement for the treatment of chronic periodontitis. J Clin Periodontol 29 Suppl 3, 92-102: discussion 160-102 (2002)
3. Messer LB: Assessing caries risk in children. Aust Dent J 45, 10-16 (2000)
4. Reich, E., Lussi, A. & Newbrun, E. (1999): Caries-risk assessment. Int Dent J, 49, 15-26
5. Thenisch NL, Bachmann LM, Imfeld T, Leisebach Minder T, Steurer J: Are mutans streptococci detected in preschool children a reliable predictive factor for dental caries risk? A systematic review. Caries Res 40, 366-374 (2006)
6. van der Weijden GA, Timmerman MF: A systematic review on the clinical efficacy of subgingival debridement in the treatment of chronic periodontitis. J Clin Periodontol 29 Suppl 3, 55-71: discussion 90-51 (2002)

J. Eberhard, Kiel

## Regeneration periimplantärer Defekte



Vergleich zu Langzeitergebnissen in der Parodontologie macht deutlich, dass mit Geistlich Bio-Gide und Geistlich Bio-Oss ähnlich gute CAL-Gewinne und Taschenreduktionen in der

Entzündungsbedingter periimplantärer Gewebeverlust kann im Extremfall zu Implantatverlust führen. Die Wahl der Materialien für regenerative Behandlungen spielt für das Langzeitergebnis eine wichtige Rolle. Schwarz et al. (Schwarz et al.: J Clin Periodontol. 2008 Jan;35[1]:80-7) zeigen in ihrer 2-Jahres-Studie zur Periimplantitis, dass in dieser Indikation Geistlich Bio-Gide und Geistlich Bio-Oss einen signifikanten Vorsprung gegenüber synthetischem Material in Bezug auf Gewinn von Clinical Attachment und Reduktion der Taschentiefe aufweisen. Ein

Regeneration von parodontalen und periimplantären Defekten erzielt werden können. Dagegen wurden bei Behandlung periimplantärer Defekte mit synthetischem Material Ergebnisse erzielt, die etwa denen der konventionellen Lappen-OP nach Sculean et al. (Sculean et al.: J Clin Periodontol. 2007 Jan;34[1]:72-7) entsprechen.

• Geistlich Biomaterials Vertriebsgesellschaft mbH  
Schneidweg 5  
76534 Baden-Baden  
Tel.: 0 72 23 / 96 24-14  
Fax: 0 72 23 / 96 24-10  
www.geistlich.de  
E-Mail: info@geistlich.de

## Lichtgerät Bluephase



Das Gerät erbringt eine Mindestlichtintensität (z. B.: 1100 W/cm<sup>2</sup> +/- 10 %). Der Akku ist austauschbar im Gegensatz zu vielen günstigen Produkten. Bluephase bietet die Möglich-

keit, das Handstück an das Netzkabel der Ladestation anzuschließen. Die Lampe ist für einen durchgehenden Gebrauch von mindestens zehn Minuten geeignet.

• Ivoclar Vivadent AG  
Bendererstr. 2  
FL-9494 Schaan  
Tel.: +423 / 235-35 35,  
Fax: +423 / 235-33 60  
E-Mail:  
info@ivoclarvivadent.com  
www.ivoclarvivadent.com

## Bonding-System Teco



fest und kann bei Nichtgebrauch auf der Arbeitsfläche abgestellt werden. Die zu behandelnde Fläche wird dabei zunächst mit Phosphorsäure geätzt. Dies erlaubt es, auf feuchten

Neben guten Haftwerten von 38 MPa bietet Teco auch eine neuartige Einzel-Applikationsform: die Silvr dose. Das Material wird durch Drücken auf die Kammer aktiviert und kann direkt angewendet werden, sauber und sicher. Zudem ist die Silvr dose stand-

Flächen zu arbeiten.

• DMG Chemisch-Pharmazeutische Fabrik GmbH  
Elbgaustraße 248  
22547 Hamburg  
Kostenfreies Service-Telefon:  
08 00 / 36 44 262  
Fax: 0 40 / 8 40 06 22  
E-Mail: info@dmg-hamburg.de;  
www.dmg-hamburg.de

## Einkomponenten-Adhäsiv One Coat 7.0

Das selbstätzende, licht-härtende Einkomponenten-Adhäsiv der siebten Generation ergibt einen guten Haftverbund auf Schmelz und Dentin. Es kombiniert Ätzen, Primern und Bonden in einer Komponente. Das Bond wird in einer Schicht aufgetragen. Die Applikation umfasst nur drei Schritte und dauert 35 Sekunden. Das geringe Verdampfungsrisiko von One Coat 7.0 beruht auf einem ethanolbasierenden Lösungsmittel. Die Oberflächen von Schmelz und Den-

tin werden demineralisiert. Gleichzeitig wird die



Schmierschicht angelöst und penetriert, ohne die Tubuli zu öffnen.

• Coltene/Whaledent  
Raiffeisenstraße 30  
89129 Langenau  
Tel.: 0 73 45 / 805 - 0  
Fax: 0 73 45 / 805 - 201  
E-Mail: productinfo@coltenewhaledent.de  
www.coltenewhaledent.biz

Die Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.

## Wurzelkanal-Aufbereitung



Das Endo-Express-System und die SafeSider-Instrumente von EDS ermöglichen eine sichere Aufbereitung des Wurzelkanals. Es eignet sich besonders für diejenigen, die von der manuellen zur maschinellen Aufbereitung des Kanals wechseln wollen. Die leicht-

te Hin- und Herbewegung belastet die Feilen gleichmäßig, so dass die Instrumente zentriert im Kanal bleiben. Ein Festklemmen an den Kanalwänden ist unwahrscheinlich, da die SafeSider-Instrumente entlang des Arbeitsteiles eine Abflachung und nur 16 Schneiden besitzen. Die Handhabung verhindert Instrumentenbrüche.

- Loser & Co GmbH  
Benzstr. 1c  
51381 Leverkusen  
Tel.: 0 21 71 / 70 66 70  
Fax: 0 21 71 / 70 66 66  
E-Mail: info@loser.de

## Aufbiss für Orthophos (Sirona)

Der neue Universal-Aufbiss vereinfacht die Positionierung des Patienten. Er ist höhenverstellbar und kann daher alle Aufbissteile er-



setzen, die bislang für unterschiedliche Aufnahmen zum Einsatz kamen. Durch eine breite Einweg-Aufbissfläche aus Schaumstoff lässt sich der Patient im Röntgengerät ausrichten – auch bei zahnlosen oder teilbezahnten Kiefern. Bei transversalen Schichtauf-

nahmen gewährleistet eine neue Position des Aufbisses die vollständige Darstellung des Unterkieferrandes bei Patienten mit ausgeprägtem Unterkiefer. In manchen Fällen lässt sich der Mandibularkanal mit herkömmlichen Schichtaufnahmen nur schwierig darstellen. Als Ergänzung kann der Untersucher im Bereich der Molaren eine zweite Aufnahme auslösen, bei der die beiden äußeren Schichten um jeweils zehn Grad gedreht sind. Die mittlere Schicht dieses Kreuzschnittes eignet sich zur Messung der Knochenbreite.

- Sirona Dental Systems  
Fabrikstraße 31  
64625 Bensheim  
Tel.: 01 80 / 188 99 00  
Fax: 01 80 / 554 46 64  
E-Mail: contact@sirona.de  
www.sirona.de

## Mischgeräte Dynamix



Heraeus Kulzer hat ein Mischgerät für seine Abformmaterialien Flexitime und P2 Polyether auf den Markt gebracht. Es mischt die Abformmaterialien in Schlauchbeuteln oder Hartkartuschen mit einem Mischverhältnis von 5:1 automatisch an. Der Vor-

schub der Kolben wird elektronisch per Knopfdruck gemäß den jeweiligen Anforderungen gesteuert. Das vereinfacht das Befüllen von Abformlöffeln und -spritzen. Außerdem kann der Anwender individuell die Fördergeschwindigkeit für die Löffel- und Spritzenbefüllung einstellen.

- Heraeus Kulzer GmbH  
Grüner Weg 11  
63450 Hanau  
Tel.: 0 61 81 / 35 31 82  
Fax: 0 61 81 / 35 41 80  
E-Mail: susanne.muecke@heraeus.com  
heraeus.com  
www.heraeus-kulzer.com

## Instrumenten-Ständer zur Implantation



Der Behelf ist bestimmt. Bohrer, Hand- und Ratschenadapter, Drehmomentratsche und Parallelisierungshilfen aufzunehmen. Als besonders hilfreich erweist sich dabei der integrierte Auswerfer, der das Lösen der Instrumente aus dem Hand- und Ratschenadapter erleichtert. Die benötigten Bohrer (Pilot- und Formbohrer, Senker und Gewindeschneider) können vor dem Eingriff ent-

sprechend dem Bohrprotokoll übersichtlich platziert werden.

Weiterer Vorteil: Das Set wird mit Deckel geliefert und ist somit stapelbar. Der Deckel kann während der Operation außerdem als Ablageschale genutzt werden.

Mit Abmessungen von circa 166 x 66 x 48 Millimetern (Länge mal Breite mal Höhe) findet das praktische Organisationsset in jeder zahnärztlichen Praxis seinen Platz.

- Wieland Dental  
Implants GmbH  
Wurmbergerstraße 30-34  
75446 Wiernsheim  
Tel.: 0 70 44 / 912 40-0  
Fax: 0 70 44 / 912 40-55  
E-Mail:  
info@wd-implants.com  
www.wd-implants.com

Die Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.

M. Karrer<sup>1</sup>

## Zähne: eine Kultur- und Kunstgeschichte

1 Einführung / 2 Frühe Kunst:  
archaische Scheu vor Gesicht und  
Zähnen\*

Der Beitrag zeigt die Rolle der Zähne in der Kunstgeschichte auf. Das ästhetische Ideal der Darstellung von Gesicht, Mund und Zähnen hat sich im Lauf der Zeit gewandelt.

Funde aus der Steinzeit haben ergeben: Der frühe Mensch unterschied zwischen der Wiedergabe von Körper und Kopf, besonders aber von Gesicht, Mund und Zähnen. Künstler der Vorzeit verbanden Zähne mit Gefahr und Tod. Daher vermieden sie es, sie darzustellen. So war ihnen auch ein lächelnder Mund fremd. Ebenso wenig galt der Mund als erogene Zone. Dies mag aus heutiger Sicht befremden. Im kollektiven Gedächtnis sind aber archaische Gedankengänge erhalten. Es wird immer noch der Mund eines Toten geschlossen fixiert; das Bedecken des Mundes beim Gähnen ist selbstverständlich. Beide Gewohnheiten deuten auf die ursprüngliche Scheu hin, die Zähne als Symbol von Gefahr und Tod sehen zu lassen. Die Kunstgeschichte enthüllt so die doppeldeutige Rolle der Zähne, was auch für die ästhetische Zahnheilkunde bedeutsam sein kann.

**Schlüsselwörter:** Kunstgeschichte, Zähne, Darstellung, Ästhetik

The role of teeth in cultural history  
1 Introduction / 2 Oldest art:  
no forming of teeth

The item commences a series of articles on the role of teeth in cultural history. As the author will show, attitudes towards the teeth develop through the time. The aesthetics of face, mouth and teeth change. But the old perceptions are never totally forgotten. They last in the background of human mind through rituals and customs. The presentation begins in prehistoric times. The basics of human aesthetics were formed in that long ago era. Palaeolithic and Neolithic relics and the subjects of oldest art reveal: The primary mankind made differences between figure and head and especially between face, mouth and teeth. The prehistoric artists connoted the teeth with danger and death. Therefore, they avoided forming teeth apart from apotropaic reasons and thread. Vice versa, they were unfamiliar with the loving and smiling mouth. In that way, the mouth does not count as an erogenous zone in most of the periods of mankind. That attitude appears to be strange from today's point of view. But cultural memory preserves important moments of ancient thought. We still know the rituals of closing the mouth of a dead person, and covering or closing the mouth when yawning is still common today. Both customs mirror the native fear of seeing the teeth of danger and death. Art brings into the light an ambiguity of the teeth which in the end is of importance for aesthetic dentistry.

**Keywords:** cultural history, teeth, aesthetics

<sup>1</sup> Missionsstraße 9a/b, 42285 Wuppertal

\* Weitere Kapitel von Prof. Karrer zur Kultur- und Kunstgeschichte publizieren wir in den kommenden DZZ-Ausgaben.

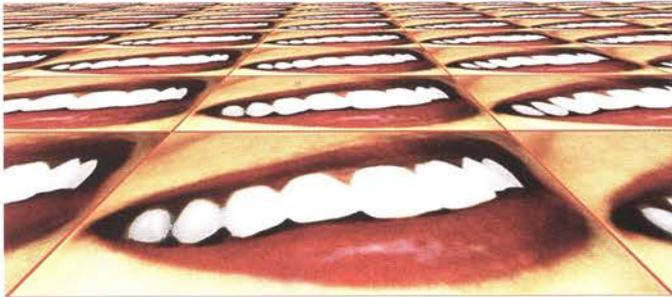


Abbildung 1 Horst Ernestus, Zahnperspektive, Foto-Grafik 2005. Abbildung vom Künstler (geb. 1925, wohnhaft in Wuppertal) freundlicherweise zur Verfügung gestellt.



Abbildung 2 Bruno Perramant (geb. 1962), Le poisson 2005. Bildrechte Galerie Hengesbach Köln.

## 1 • Einführung

Zähne – welch umfassendes und doch scheinbar klares Thema. Sich der Zahnästhetik zu widmen, gilt heute als Selbstverständlichkeit in Zahnarztpraxen (jedenfalls des europäischen und nordamerikanischen Raums). Der lächelnde, sich zwischen den Lippen öffnende Mund wurde zur Normalität „guten“ Aussehens im späten 20. und beginnenden 21. Jh., der Glanz leuchtender Zähne zu einem beliebten Bestandteil menschlicher Schönheit [24].

Werbung macht daraus inzwischen sogar eine fast unwiderstehliche Ausstrahlung. Zitieren wir als beliebiges Beispiel eine „Patienteninformation“ aus einer Zeitungsbeilage 2006: „Einem natürlich strahlenden Lächeln mit schönen Zähnen kann kein Mensch widerstehen. Denn es signalisiert Ihrem Gegenüber Spontaneität, Lebensfreude und Erfolg. Und davon möchte jeder Mensch angesteckt werden.“

Das Stilmittel der indikativischen Beschreibung verleiht dieser und vergleichbaren Werbungen einen suggestiven Sog. Unwillkürlich erwarten Leserinnen und Leser, die Menschheit würde in allen Epochen ihrer Geschichte und Kunst die Schönheit der Zahnpartie im Gesicht würdigen, wenn nicht gar lieben.

Diese Erwartung trägt. Frühere Epochen begegneten den Zähnen anders. Selbst die Blütezeit der Zahnästhetik, die im 19. Jh. begann (parallel zum damaligen Entwicklungsschub in den Möglichkeiten der Zahnbehandlung), musste sich zu Anfang einer tiefen Verwerfung aussetzen. Der Philosoph, der vor eineinhalb Jahrhunderten den modern wirkenden Grundsatz aufstellte, jeder sei, „wie er aussieht“, misstraute nämlich dem Aussehen. Arthur Schopenhauer (1788 bis 1860) hielt die meisten Gesichter für schlicht unerfreulich und nicht verschönerungsfähig. Gerade ihr „trübsälicher Anblick“ spiegele, meinte er, Wahrheit. Zu folgern sei „wie wenig taugen auch die Meisten“ [21].

Allenfalls abstrakte, unanschauliche Musik bot laut Schopenhauer Zuflucht gegen solche Trübsal [4]. Jede menschliche Selbstverschönerung oder, modern gesagt, ästhetische Behandlung von Gesicht und Zähnen verfiel seiner philosophischen Kritik. Wo sich das Äußere, nicht der Charakter des Menschen ändert, müsste das mithin tiefstem Unbehagen und der Frage begegnen: Versteckt der Mensch hinter künstlicher Fassade seine Untauglichkeit?

Die Zeit hat sich geändert. Dankenswert vergessen ist, dass in der Umbruchzeit des späten 19. Jh. die Suche nach

der Verbrechervisage mehr öffentliche Aufmerksamkeit fand als die nach dem schönen Gesicht (vorangetrieben nicht zuletzt durch die Verbrecherstudien Francis Galtons, eines Verwandten Darwins [13]). Vergessen ist freilich auch das Unbehagen gegenüber der künstlich hergestellten Schönheit, jedenfalls auf der Oberfläche heutigen Lebens. Dass dies nicht ohne Kosten abgeht, zeigt uns die Kunst:

Der Fotokünstler Horst Ernestus (Abb. 1) bringt die weiße Ästhetik der Zähne und die rote Ästhetik des Zahnfleisches sowie der Lippen – das Muster heutiger Zahn- und Mundästhetik – digital zu endlosem Leuchten. Schönheit und Reiz vermittelt sein Bild bis ins Unendliche. Unterschätzen wir den Gewinn nicht. Dass der Mensch ein „trübsäliges Wesen“ sei, war zu eng und bedurfte der Korrektur. Trotzdem ist das neue Bild teuer erkaufte. Denn gleichgültig wird, welche Person die Zähne trägt. Die schöne Zahnpartie ersetzt und verdrängt das Individuum mit seinen vielschichtigen, teils guten, teils ambivalenten und bedrängenden Zügen. Der Künstler spiegelt das und eliminiert das individuelle Gesicht aus dem Bild. Er geißelt die Schablone.

Wechseln wir vom Foto zum Gemälde. Mag der Mensch leben wie ein Fisch im Wasser, er schwimmt auf den Sensenmann zu, teilt uns 2005 der französische Künstler Bruno Perramant mit. Rechts schwimmt auf unserer Abbildung 2 der Fisch, links leuchten das umgekippte Lebensgefäß und die Sense des Todes (Accessoires, die Perramant im niederländischen Genre gefunden haben mag). Der Künstler stellt uns mit diesem Genre unversehens vor die kritischste aller Fragen an die Schönheit, die nach ihrer Vergänglichkeit.

Wie aber sehen Tod und Vergänglichkeit aus? Wir schauern vor den Gebeinen, den vom Fleisch entblößten Zähnen und dem Kiefer. Gerade das Gebiss, das erst der Tod voll sichtbar macht, wird im Totenkopf zum Symbol des Vergehens. Gewiss, Perramant versteckt das freundlich-böse Lächeln des Todes im Dunkel der Kopfpartie. Er erspart uns die härteste Provokation. Er umhüllt, dass Zähne aus Hälsen (den Zahnhälsen) hervorragen und bereit sind, zu beißen, tödlich zu beißen. Trotzdem ist es gegenwärtig. Denn die lächelnden Kiefer seines Gemäldes umschließen die zermahlenden Zähne des Todes, nicht die in der Gegenwart beliebten, lockenden Zähne des Eros.

Damit führen uns der Philosoph des 19. Jh. und zwei Bilder unserer Zeit in die großen Spannungen der Kunst-



Abbildung 3a und 3b [5e] Beispiel von Karies aus der Skelettreihe von Catal Höyük (Neolithikum).

und Kulturgeschichte ein: Zähne stehen in der Erinnerungsgeschichte der Menschheit keineswegs in erster Linie für Reiz und Schönheit. Sie stehen für die Zweideutigkeit des Menschen – manche Epochen würden geradezu sagen, seine Bosheit –, für Schrecken und Tod.

Verfolgen wir deshalb die Zweideutigkeit, die Schönheit und die Bedrohlichkeit der Zähne im Folgenden durch die Kunst- und Kulturgeschichte. Unser Überblick konzentriert sich auf die Bildtypen, also die so genannte Ikonographie. Eine allgemeine Geschichte der Ästhetik und der künstlerischen Techniken müsste die Beobachtungen verbreitern. Wir beginnen mit den Anfängen der menschlichen Kunst, vor vielen Jahrtausenden:

## 2 • Frühe Kunst: archaische Scheu vor Gesicht und Zähnen

Die Darstellung des Gesichtes und namentlich der Mundpartie mit den Zähnen unterliegt in der Vor- und Frühgeschichte der Menschheit Bedenken, die sich nicht medizinisch erklären lassen. Die Kunst bekundet vielmehr, abstrahiert von medizinischen und biologischen Befunden, eine kulturelle Scheu vor dem sich zu den Zähnen öffnenden Mund. Diese Scheu entsteht sehr früh und hält sich sehr lange, in manchen Aspekten bis heute. Verfolgen wir das im Einzelnen:

### 2.1 Die frühe Menschheit und ihre Schritte zur Kunst

Die frühen Menschen hinterließen keine Aufzeichnungen, die uns bei der Interpretation ihrer Schöpfungen helfen würden. Doch die materialen Funde vermehren sich. Durch sie erfahren wir mehr und mehr über die Zahnbefunde in der langen Epoche der Menschheitsgeschichte vor der Einführung von Mundpfliegaßnahmen:

Bis zur Eisenzeit bildeten die Ansammlung bakterieller Beläge an den Zähnen und abrasive Nahrung die Hauptursachen für Zahnschäden, allerdings mit signifikanten Unterschieden zwischen Populationen und Epochen (Überblick und Literatur bei [1, 20]). Namentlich hatte der Einschnitt zum Getreideanbau und zum Kochen in Tontöpfen, der im „fruchtbaren Halbmond“ vor ca. 12.000 bis 10.000 Jahren begann, ambivalentere zahn-



Abbildung 4 [5f] Auf Zähnen abgelagerte dicke Zahnsteinschicht, Fund von Catal Höyük (Neolithikum).

medizinische Folgen, als man lange annahm. Denn zwar wurde nun Nahrung besser gekocht, was die Abnützungerscheinungen an den Zähnen minderte. Zugleich aber veranlasste die übermäßige Aufnahme von Getreide einen Zuwachs der Karies, die im Paläolithikum noch kaum aufgetreten war, und der Zahnsteinbildung (Abb. 3a/b und 4). Zahnkrankheiten nahmen also eher zu statt ab. Nehmen wir die durch den Rauch beim zunehmenden Kochen verursachten Schädigungen an Lungen und Knochen hinzu, die sich bei Grabuntersuchungen herausstellten, steigerte sich die Lebensqualität nur langsam [6].

Wenden wir uns der kulturellen Entwicklung zu, so ist inzwischen gesichert, dass Menschen früh Verzierungen an von ihnen hergestellten Gegenständen liebten (vielleicht schon vor 100.000 Jahren) und noch in der Altsteinzeit zu musizieren begannen (zuerst begegnet die einfach herstellbare Flöte [8]). Die Entstehung der Kunst reicht damit in Epochen zurück, deren organische Materialien (das leicht künstlerisch bearbeitbare Holz etc.) verwitterten, weshalb wir die Genese nicht genau datieren können. Allmählich benutzten die Menschen neben dem leicht vergänglichen Material immerhin auch die überaus haltbaren Tierzähne, zuerst als Werkzeug, dann als Schmuck, schließlich für Kunstwerke, und die Mammut-„Elfenbeine“ blieben erhalten. Die Menschen waren demnach ohne Zweifel musisch und künstlerisch begabt und hatten keine Scheu, die Zähne der sie umgebenden Lebewesen von den Werkzeugen bis zur Kunst als Material zu nutzen (vgl. [2]).



**Abbildung 5** Löwenmensch, ca. 30.000 v.Chr., Elfenbein, Höhe 28 cm, aus der Hohlenstein-Stadel-Höhle der Schwäbischen Alb.

Abb.: <http://www.museum.ulm.de/sammlungen/loewenmensch/objekt.htm>, abgerufen am 12.12.06



**Abbildung 6** Feld der Löwen (panel of lions) aus der Höhle von Chauvet.

Abb.: <http://www.culture.gouv.fr/culture/arcnat/chaudet/en/espa4.htm>, abgerufen am 2.12.2006; Jean-Marie Chauvet © DRAC.

Zugleich fehlt aus fast der ganzen Steinzeit – der Epoche, die den größten Teil der Menschheitsgeschichte ausmacht und in der die Menschen allein Holz, Knochen und Steine, aber noch keine Metalle bearbeiteten – jede Darstellung eines menschlichen Antlitzes, noch länger eine solche des individualisierten Gesichtes mit Mundpartie und vollends eine solche des sich zu den Zahnreihen öffnenden Mundes. Die Fülle der Kleinfunde ohne Menschenantlitz ist zu groß, um das als Zufall abzutun. Vielmehr ergibt sich eine bemerkenswerte Entwicklung von der bildlosen Ära der Altsteinzeit (des Paläolithikums) bis zu den Bildern in den jüngeren Phasen der Vorgeschichte (vom ausgehenden Paläolithikum über das Neolithikum bis zur Bronze- und beginnenden Eisenzeit):

## 2.2 Der Weg zur Darstellung des menschlichen Gesichts

Der Mensch zögert lange, sich in der Kunst dem menschlichen Körper zuzuwenden. Jahrzehntausende vergehen nach dem Beginn des Kunsthandwerks, bevor sich das Menschenbild am Horizont abzeichnet, und selbst dann unterscheiden die Künstler zunächst zwischen der Wiedergabe des Rumpfes und des Gesichtes. Der Rumpf darf menschliche Gestalt besitzen, das Antlitz verlangt Scheu oder einen Wechsel der Gestalt.

Die berühmteste der frühen Körperdarstellungen, der *Löwenmensch* aus der Hohlenstein-Stadel-Höhle der Schwäbischen Alb (um 30.000 v.Chr. entstanden; Abb. 5), trägt paradigmatisch dafür den Kopf einer Raubkatze, die mit geschlossenem Maul aufmerksam in die Ferne blickt. Die Arme – oder besser: die Vorderbeine der Raubkatze – sinken wohlwollend neben dem Körper herab. Ausgeprägt männliche Geschlechtsmerkmale (Löwenmähne u. ä.) fehlen, weshalb ein Teil der Forschung eine Frau zu erkennen versucht. Wahrscheinlich aber wollte der Künstler/die Künstlerin die Differenzierung in männlich/weiblich überhaupt vermeiden. Auf die Abstraktion und die geschlechterübergreifende Mitteilung kam es ihm an: Der Mensch bzw. die Gottheit, die im Kunstwerk entsteht,

wirkt machtvoll und doch freundlich; er (sie) hebt nicht an, mit der Tatze nach dem Betrachter/der Betrachterin zu schlagen und zu beißen (zur Debatte der gender-Forschung und für weitere Literatur s. [23]).

Ein Gegenstück ergibt sich zu den dahinstürmenden Löwen aus der Höhle von Chauvet (etwa gleichzeitig oder 1.000 Jahre früher entstanden). Dort sehen wir Raubtiere bereit zum Töten. Die Löwen recken schon Hals und Maul zum Angriff (Abb. 6). Unser Löwenmensch bändigt dagegen die Haltung und schließt das Maul. Seine Kraft verzichtet trotz des Raubtierkopfes auf eine Bedrohung. Für diesen Verzicht steht der geschlossene Mund über den gefährlichen Zähnen.

Kunst bildet insofern nicht die Realität ab. Sie schafft eine korrigierende, vielleicht sogar eine Gegenwelt: Mag der Mensch faktisch um seines Überlebens willen dem Raubtier ähneln müssen, in der Kunst wird er – oder die von ihm verehrte Gottheit – zum freundlichen Raubtier, das lächelt, ohne Zähne zu zeigen, und keinen Betrachter/keine Betrachterin bedroht. Wir ahnen ein uraltes Ideal des Menschen sowie die Hoffnung, wie eine Gottheit begegnen möge: kraftvoll und dennoch freundlich. Aus diesem Ideal wird das Lächeln, ohne Zähne zu zeigen, geboren (ein Lächeln, das später zur kunstgeschichtlichen Konstante werden wird).

Überspringen wir die etwas jüngeren Mischwesen der Höhlenmalerei (die halb menschliche, halb wisentartige Gestalt aus Chauvet; dazu [7]), die sog. „Zauberer“ aus den Höhlen Les Trois Frères oder Le Gabillou (die lediglich an den Beinen als Menschen erkennbar sind, während der Oberkörper in eine Mischung von Tierformen übergeht) u. ä. und begeben uns zu den sogenannten *Venusgestalten*, in denen die menschliche Form wenige Jahrtausende nach dem Löwenmenschen den Oberkörper erreicht.

Ihr prominentestes Beispiel, die *Venus von Willendorf* (um 25.000 v.Chr.; Abb. 7), zeigt nicht nur einen fruchtbaren Körper. Auch das Haupt ist nun ausgebildet, freilich ausschließlich um der Haare willen. Die Frisur aus parallelen Lockenreihen (durch ihre Fülle ein Indiz dafür, dass der Künstler den Körper trotz der aufgeschwemmten Form



**Abbildung 7** Venus von Willendorf, ca. 25.000 v.Chr., Kalkstein, Höhe 10,3 cm, Gravettien, Niederösterreich, Naturhistorisches Museum Wien.

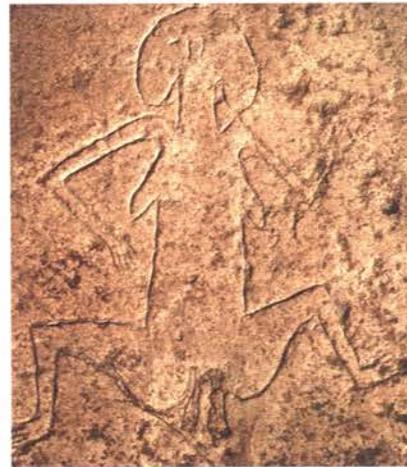
Abb.: [18d]; Bildrechte Studio Meyer, Wien.



**Abbildung 8** [17b] Kopf einer weiblichen Figur, um 25.000-20.000 v.Chr., Elfenbein, Höhe 3,5 cm, aus der Grotte du Pape bei Brassempouy, Dép. Landes, Aurignacien-Gravettien, Musée des Antiquités nationales, Château de Saint-Germain-en-Laye, Paris.



**Abbildung 9** [5g] Die sog. Urfa-Stele Überlebensgroße ithyphallische Steinfigur Fundort: Şanlıurfa – Yeni Mahalle, PPN; 9./8. Jt. v.Chr., Kalkstein, H: 193 cm, B: 54, T: 63 cm, Şanlıurfa Müzesi.



**Abbildung 10** [5h] Ritzzeichnung einer Frau auf einer Steinplatte, Fundort: Göbekli Tepe, Schicht II; L 10-71, PPN; 8800-8000 v.Chr., Kalkstein, H: 30 cm, Nevalı Cori Archiv, Şanlıurfa Müzesi

jung denkt) bedeckt das Gesicht fast vollständig; wir können es vom Kinn an aufwärts nicht erkennen. Geht das auf eine kultische Konzentration zurück, die die Fruchtbarkeit und Fülle der Frau über jedes individuelle Gesicht erheben will? Wahrscheinlicher noch haben wir eine besondere Art des Respekts vor uns: Das Gesicht darf niemandem in die Hand gegeben werden. Es ist vor fremder Verfügung zu bewahren. Das gilt für Götter und für Menschen; beide sind in dieser Epoche „gesichtslos“ (zur Diskussion s. [18a, 3]).

Kurze Zeit später beginnt das Gesicht, genauere Gestalt anzunehmen. Augen- und Nasenpartie treten bei der bei Brassempouy gefundenen *Dame à la capuche* hervor, die als Gegenstand einer französischen Briefmarke von 1976 sehr bekannt wurde, umgeben nunmehr von lang herabfallenden Haaren (Abb. 8). Das sorgt für eine partielle Annäherung ans Porträt. Doch den Mund müssen Betrachterin und Betrachter nach wie vor ergänzen.

## 2.3 Vom Gesicht zu frühen Darstellungen des Mundes

### 2.3.1 Gesicht und Strich des Mundes in der frühen Plastik

Die Kunst schreitet am Ende des Paläolithikums/Mesolithikums (meistenorts zwischen 12.000 und 9.000 v.Chr.) vehement fort. Aber noch bleiben die Figuren hoch ab-

strahiert. Weit verbreitet sich im 12./11. Jt. namentlich eine gelangte Frauendarstellung mit deutlich erkennbarer Gesäß- oder Brustpartie, doch ohne ausgebildetes Gesicht (Beispiele bei [10]; hier ohne Abb.).

Kurz darauf folgt am Umbruch des Neolithikums hin zur Epoche von Ackerbau und Viehzucht die erste bislang bekannte menschliche Großplastik, die sog. *Urfa-Stele* (9./8. Jt.; Abb. 9). Das Gesicht betont Augen, Ohren und Nase. Nach unten gleitet der Blick über einen Brustschmuck zu den Händen. Sie umgreifen den Phallus (die Hoden blicken unter den Händen hervor). Dieses Idol einer Gottheit – oder (weniger wahrscheinlich) dieser Mensch – riecht, sieht und hört demnach, und all dies verweist auf Fruchtbarkeit. Aber der Mund bleibt ausgespart. Wie wichtig immer Sprechen und Kuss für die menschliche Begegnung und fruchtbare Erregung sind, eine unterschwellige Barriere verhindert ihr Bild.

Das wichtigste Gegenstück der Zeit, die Ritzzeichnung einer kauern den nackten Frau aus Göbekli Tepe (Abb. 10), unterstreicht die Tendenz. Der Künstler bzw. die Künstlerin lässt die Brüste zur Seite fallen, um sie zwischen den Armen sichtbar zu machen. Sie korrespondieren zur Scham mit den übergroßen Schamlippen zwischen geöffneten Beinen. Alles drängt zur Sexualität. Indessen fehlt wieder der Mund. Er erhält – angesichts des menschlichen Verhaltens überraschend – keine Bedeutung für die körperliche Betrachtung und Begegnung. Die Ausgräber



Abbildung 11 [5j] Gökeli Tepe: Ithyphalische Protome, Frühneolithikum.

halten sogar für möglich, dass das obere Ende der Figur keinen Menschenkopf mit aufgebauschter Frisur, sondern einen Tierkopf, vielleicht einen Schlangenkopf symbolisiert; damit würde die Figur noch zur beschriebenen Tradition der Menschengestalten mit Tierkopf gehören [5b, Weiteres 11].

Überschätzen wir den Schritt zum Strich des Mundes nicht, den *Kleinplastiken* des Neolithikums zeigen (Abb. 11). Die Künstler fügen diesen Strich ihren Figuren ein, weil der Mund zur Vollständigkeit des Gesichtes gehört. Indes vermeiden sie, mehr als einen Strich entstehen zu lassen. Der Mund darf nicht wie die Geschlechtsorgane auffallen. Denn die ithyphallischen Plastiken heben vor allem den Phallus und im Gesicht korrespondierend die große Nase hervor. Die Fruchtbarkeit konzentriert sich wie in den Epochen zuvor neben den Geschlechtsorganen auf den Oberkopf, nicht den Mund.

### 2.3.2 Gesicht und Totenschädel

Befremdender als die archaische Plastik wirkt heute die zweite, naturnähere Wurzel der Darstellung menschlicher Antlitze: Bestattungen sind inzwischen seit dem Mittelpaläolithikum (200.000 bis 40.000 v.Chr.) untersucht, und schon in dieser Epoche wurde gelegentlich ein Schädel nachträglich vom Skelett entfernt, wahrscheinlich um ihn nach dem Zerfall des Leichnams gesondert aufzubewahren (nachgewiesen in der Kebara-Höhle, Israel, um 60.000 v. Chr. [15a]).

Diese sog. Zweitbestattung oder Aufbewahrung des Kopfes in der Familie und Sippe verbreitete sich bis ins Neolithikum. In dieser Epoche nun zeitigte der Wunsch, den Totenschädel nachträglich zu überkleiden, den großen kunstgeschichtlichen Schritt, ein menschliches Antlitz einschließlich der Mundpartie nach der „Natur“ zu formen, die *Mimesis* im engeren Sinn. Beispiele finden sich über das Gebiet des „fruchtbaren Halbmonds“ (Zweistromland, Südostanatolien, Levante) verstreut [15b].

Betrachten wir die bedeutendsten Zeugnisse, die mit Gips modellierten *Köpfe von Jericho* (8. Jt. v. Chr.; Abb. 12a-c). Sie unterlegen die *Mimesis* mit einem Schauer. Denn die Natur, die sie überformen, ist die des Todes: Der Gips überdeckt den Totenschädel, der im Rahmen des Bestattungsbzw. Ahnenkultes mit Kalk (andernorts mit Lehm- oder Gips) re-



Abbildung 12a-c Mit Gips überformte Schädel aus Jericho (8. Jt. v.Chr. oder um 7000).

Abbildung 12a [5k] Modellierter Schädel mit Muschleinlagen als Augen, British Museum, London.



Abbildung 12b Plastisch übermodellierter und bemalter Schädel der ca. 20-jährigen Frau D110 aus dem Schädlnest D110-D116. Er wurde in vivo künstlich deformiert (Team Dame K. M. Kenyon 1957/8).

Abb. nach Mayer, B. (Hg.): Jericho und Gümran. Neues zum Umfeld der Bibel, Eichstätter Studien (Bd. 45), Regensburg: Verlag Friedrich Pustet 2000, 60.



Abbildung 12c Schädel mit aus Muscheln gestalteten Augen.

Abb.: Die Zeit. Welt und Kulturgeschichte. Epochen, Fakten, Hintergründe in 20 Bänden, Band 1 Anfänge der Menschheit und der alten Ägypten, Vor- und Frühgeschichte, Ägypten (3000–330 v.Chr.), Hamburg: Zeitverlag Gerd Bucerius 2006, 126.

konstruiert wurde. Die Künstler/innen gewichteten die Gesichtszüge dabei höchst unterschiedlich. Die Augen hoben sie hervor; gegebenenfalls fügten sie Muscheln ein, um sie zu verlebendigen (Abb. 12a). Den Mund dagegen schlossen sie; das Maximum des Zeigbaren sind der uns inzwischen vertraute schmale Strich oder ein dezentes Relief der Lippen als Andeutung der Realität (Abb. 12a und 12b). Allein wo bei einem überformten Kopf der Gips gegen den Willen der Künstler abbröckelt oder aus unklaren Gründen schon in der Antike deformiert wurde, tritt heute wieder der Kiefer mit den Zähnen (bzw. Zahnhälsen) hervor und zeigt ein Bild des Todes (Abb. 12c).

Was die Familien, die die Schädel aufbewahrten, signalisieren wollten, lässt sich durch den Kontrast zwischen der Behandlung der Augen und des Mundes erahnen: Die Vorfahren sind tot. Dennoch begleiten sie die Lebenden. Sie schauen durch ihre tot-lebendigen Augen aus porträtnahem Gesicht auf den Fortbestand ihrer Familie. Mögen



**Abbildung 13** [19b] Oberkörperbüste mit zwei Köpfen (Büste 3), Gips, frühes 7. Jahrtausend v. Chr., Höhe 46,5 cm, Breite 30 cm, Tiefe 19,5 cm, aus Ain Ghazal nach der Restaurierung in Washington, Jordan Archaeological Museum, Amman.



**Abbildung 14** Statuetten aus Ain Ghazal. Abb.: <http://www.ucl.ac.uk/archaeology/research/profiles/ktubb/tubb.htm>, entnommen 1.12.2006.



**Abbildung 15** [16a] Durchbohrte menschliche Zähne aus der Höhle Bedeilhac, Ariège, Jungpaläolithikum (nach A. May).

sie dieser Familie geneigt sein! Dazu aber sind ihre Zähne zu überdecken. Der Kalk verschleißt dick die Bedrohlichkeit der Toten, die sich in ihrem erschreckenden Totengebiss konzentriert. Die Toten sollen geneigt zuschauen, nicht beißen.

Ein anderer aus dieser Zeit gefundener Bildtypus unterstreicht das, indem er dem Kiefer zusätzlich die Kraft nimmt. Die Lebenden bergen dort (wie einst beim Toten der Kebara-Höhle) allein den Schädel oberhalb des Unterkiefers aus dem Grab und überkleiden ihn (ohne Abb.). Den Unterkiefer lassen sie zur Verwesung zurück. Das Gesicht ohne die untere Zahnreihe verändert dadurch seine Form; es wird breit. Zugleich kann der Schädel in der Modellierung die Zahnreihen nicht schließen, damit nicht beißen. Anders gesagt, ehren die Familien die Toten und schützen sich gleichzeitig vor deren Biss und mahelnden Kiefern.

### 2.3.3 Gesicht, Mund und Figur

Die vor gut 20 Jahren entdeckten *Figuren von Ain Ghazal* (frühes 7. Jahrtausend v. Chr.) führen uns noch einen Schritt weiter (Abb. 13 und Abb. 14). Gefunden in einem Depot unter dem Boden, doch zur Aufstellung bestimmt (sie können stehen), gehören auch sie wohl in den Kontext des Ahnenkultes. Aber der Mensch formt nun, vorbereitet durch die besprochene alte Plastik, Büsten und Körper selbständig (zwischen 35 cm und 90 cm hoch), unabhängig vom Totenschädel und Skelett. Die Köpfe erhalten zudem voll ausgebildete Gesichter. Wir sind beim menschlichen Bildnis angelangt (Literatur bei [19a]).

In diesem Bildnis entdecken wir darauf die alten Ängste und Hoffnungen wieder. Die Augen blicken offen und neugierig, nun mit Pupillen, wie sie vielleicht auch auf die Muscheln der Köpfe von Jericho gemalt waren. Die Na-

senlöcher weiten sich zum Atmen, die Gehörgänge zum Lauschen, und das Haupt über der Stirn bietet die Einbuchtung für eine Perücke (zur Rekonstruktion s. [22]). Ob Tote oder Götter abgebildet sind, sie erscheinen als Idealgestalten eigenen Lebens, die auf die irdischen Menschen – oder ins Jenseits – schauen und horchen. Gleichzeitig bändigen die Gestalten alle etwaige Aggression. Ihre Arme liegen, wo sie überhaupt dargestellt sind, vor dem Körper, die Handflächen dem Bauche zugewandt. Arme und Hände können die Lebenden nicht bedrohen.

Ebenso wenig zu drohen vermögen die Zähne. Die Künstler/innen erarbeiten das Gesicht bis hinab zum kantigen Kinn mit großer Sorgfalt – und mindern in dieser Sorgfalt gerade den Mund. Für ihn genügt ein einfacher horizontaler Schlitz. Sofern er überhaupt zu sehen ist, gerät er schmaler als in der Natur. Das Gebiss über dem kantigen Kiefer bleibt verdeckt und für bissige Zähne kein Raum. Der Mund evoziert deshalb Nachdenklichkeit, keinesfalls Angriffslust und Biss.

## 2.4 Vom Gesicht zu den Zähnen

### 2.4.1 Talisman und Abwehr

Zähne zählen dank ihrer Haltbarkeit zu den häufigsten Funden menschlicher Überreste, und manches spricht dafür, dass nicht nur Tier-, sondern auch Menschenzähne schon in der Altsteinzeit gelegentlich eine isolierte Behandlung erfuhren. Anthropologen vergleichen jedenfalls den isolierten Fund eines Unterkiefers in Mauer (bei Heidelberg, zweites Mindel-Glazial) mit dem Brauch einzelner Völker bis in jüngste Zeit, den Unterkiefer eines Verstorbenen pietätvoll bei sich zu tragen [16b].

Gegen Ende des Paläolithikums und in der Jungsteinzeit erweitert sich die Fundlage. Verstreut über große Teile Europas finden sich nun durchbohrte Kieferbruchstücke und Zähne, dazu Zähne mit Umschnürungskerven. Offenkundig wurden diese Zähne als Amulett getragen (ein Beispiel in Abb. 15). Die Forschung hebt gern das so gepflegte Andenken an die Verstorbenen hervor. Eine mindestens gleich große Rolle könnte die Suche nach Schutz gespielt haben: Die kraftvollen Zähne Verstorbener wehren Bedrohungen ab (vgl. [16c]). Fließende Übergänge entstehen zu magischen Praktiken.



Abbildung 16 [17c] Maske, um 7000 v.Chr., Kalkstein, Höhe etwa 20 cm, aus Dhahariye, Hebron-Gebiet, Jordanien, Privatsammlung Tel Aviv.

#### 2.4.2 Die Maske

Die tragbare Maske aus Abbildung 16 mag dieser Entwicklung zuzuordnen sein, nun als menschliches Artefakt. Angepasst ans menschliche Gesicht, ist sie ca. 20 cm hoch, und die Durchbohrungen an ihrem Rand dienten dazu, sie vor einem Gesicht zu befestigen. Der Träger der Maske blickte daher durch leere Augenhöhlen auf das, was auf ihn zukommt. Zugleich öffnet er den Mund der Maske (nicht seinen eigenen Mund!) zu großen, stark ausgebildeten Schneidezähnen (oben und unten je fünf, während Backenzähne fehlen). Bedrohlich lächelt er, bereit zu beißen.

Sollte das Feinde erschrecken oder einem apotropäischen Ritus dienen, also der Abwehr von Bösem bis hin zu Totengeistern? Die Fundumstände erlauben keine eindeutige Klärung (es handelt sich um einen Zufallsfund auf einem Feld). Indes passt es zu den besprochenen Indizien für eine Relevanz von Zähnen zwischen apotropäischer Wirkung, Magie und Ahnenkult (Nachweise bei [16d]). Die Maske bestätigt die Zweideutigkeit des Gebisses.

#### 2.4.3 Ein Zwischenergebnis

Halten wir inne und summieren die bisherigen Abschnitte, so hat der Weg zur Darstellung des Antlitzes und der Zähne in der frühen Kunst mehrere Wurzeln. Kunst gewährt dem Raubtier Mensch ein kraftvoll-freundliches Ideal. Sie gibt den Toten Dauer. Sie schenkt den Göttern ein Gesicht. Sie betont das Gute und wehrt apotropäisch dem Bösen.

Zugleich haben alle diese Aspekte eines gemeinsam: Zähne sind gefährlich. Deshalb zeigen die Figuren der Kunst erst spät und in der Abwehr Zähne. Wo die Künstlerinnen und Künstler wiedergeben wollen, woran ihnen positiv liegt, kontrollieren sie die Arme der frühen Menschenbildnisse, auf dass diese nicht angreifen, und halten die bissig erschreckenden Zähne verdeckt.

Folgern wir daraus auf das frühe Erleben, wird es durch die Angst vor Biss und Zerstörung geprägt. Nie darf sich – außer zur Abwehr des Bösen – der Mund so weit öffnen, dass er Zähne zeigt. Zu sehr erinnern die Zähne an Skelett und Tod. Wir beginnen, die Scheu vor einer Darstellung der sichtbaren Zähne zu verstehen.

Wirkt diese Scheu untergründig bis in die Gegenwart nach? Unterschätzen wir das kulturelle Gedächtnis nicht!



Abbildung 17 [17d] Männliche Figur sog. Denken, südosteuropäische Jungsteinzeit / Hamangia-Kultur (Ende 5. / Anfang 4. Jt. v.Chr.), gebrannter Ton, Höhe 11,3 cm, aus Cernavoda, Rumänien (Historisches Museum, Bukarest; Muzeul de Istorie al R.S. România).

Was das Totenantlitz angeht, verrät ein Brauch der Lebenden mehr als viele Worte und Bilder: Bis heute ist es üblich, den Mund Verstorbener vor der Totenstarre hochzubinden und damit die Zähne zu verschließen. Ein archaisches Ritual bewahrt die Lebenden vor dem unterbewusst virulenten Schrecken des Totengebisses.

#### 2.5 Der offene Mund des Denkens und des Schreies

Bleiben wir auf der eingeschlagenen Spur. Den Funden aus Jericho oder Ain Ghazal an Qualität und Größe vergleichbare Kunstformungen aus Europa kennen wir nicht. Trotzdem können wir Querlinien im Bereich des Totenkults ziehen. Einerseits gab es in der Mittelsteinzeit, die in Mitteleuropa noch fast bis 5.000 v.Chr. dauert, auch dort Bestattungen in der Siedlung, so dass „lebende“ Leichname die Gruppe begleiteten; Skelette wurden dazu häufig mit Röteln bedeckt. Andererseits hinderete dieses Verhältnis zu den Toten einzelne Gruppen nicht daran, deren Gebeine gezielt zu zerstören: Im Fund von Berlin-Schmöckwitz trugen die Gebeine zwar den Röteln, waren jedoch zugleich mit scharfkantigem Feuerstein zerstückelt; anscheinend war in diesem Fall die Angst vor den potentiell gefährdenden Toten größer als die Achtung vor ihnen (Näheres und Literatur bei [18b]).

Eine Erweiterung der Bildtypen finden wir, wenn wir uns zu den Spiegelungen außeralltäglicher Erfahrung begeben. Um sie – mystisches Denken und mystischen oder tödlichen Schreck – ringt europäische Kunst. Um das zu ermessen, müssen wir freilich die Zähne wieder verlassen. Denn der Mund und sogar der offene Mund interessiert die Künstler; sich mit den Zähnen zu befassen, vermeiden sie:

Ein Meisterwerk der Abstraktion bildet so eine *Figur aus Cernavoda* (Abb. 17; linker Arm ergänzt). Der Künstler bzw. die Künstlerin vereinfacht alle ihre Formen zu Winkeln, durchschnittenen Ebenen und Kuben (die angewinkelten Beine, aufgestützten Arme etc.) sowie zum Rhombus (das Gesicht). Die Arme des dargestellten Mannes strecken sich zu den Ohren empor. Aufnahmebereit öffnen sich große Augen und wie ein drittes Auge der Mund. Anspannung und Konzentration vereinen sich.



**Abbildung 18a-b** Tongefäß (so genannter Kumpf) von Gneiding, Linienbandkeramische Kultur der frühen Jungsteinzeit (5500 bis 4900 v.Chr.), Ton, Höhe etwa 20 cm, aus Gneiding, Kreis Degendorf in Bayern; Original in der Prähistorischen Staatssammlung München.

**Abbildung 18a** (links) Gesamtansicht: Das Männchen unter dem Rand ist 8 cm hoch, hat die Arme wie zum Gebet erhoben und den Mund wie zu einem Schrei geöffnet.



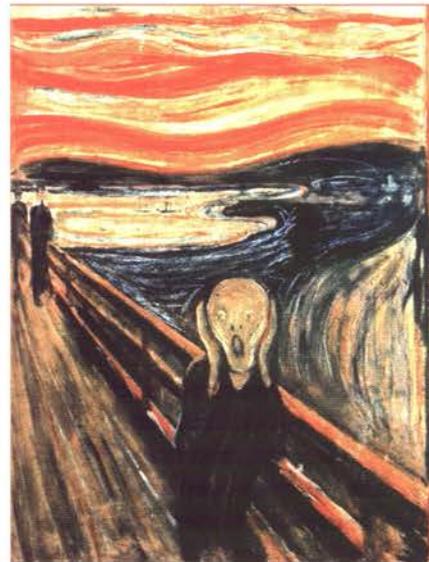
**Abbildung 18b** (rechts) Ausschnitt aus 18a.

Abb. 18a und 18b: [16e], Bildnachweis: Dr. H.P. Uenze, Prähistorische Staatssammlung, Museum für Vor- und Frühgeschichte, München.

Zu beißen allerdings vermag der Mund nicht; kleiner ist er als ein Auge, und kein Zahn wird sichtbar. Schon die Haltung der Arme und Beine macht zudem einen Angriff des hockenden Mannes unmöglich. Sollen wir ihn beschreiben, nennen wir ihn wie die Kunstgeschichte einen Denker und deuten: Der Denker erfährt die irdische und mehr noch die überirdische Welt mit allen Sinnen, durch Augen, Ohren und Mund. Er schließt sich durch seine Haltung vom Alltag ab und nimmt das Außeralltägliche in sich auf. Um der Wahrnehmung des mehr als Alltäglichen verzichtet er auf Schutz (nicht einmal Kleidung trägt er) und Gewalt.

Halten wir das bekannteste Beispiel der Epoche aus dem deutschen Raum daneben, die *Figurine von Gneiding* (Abb. 18a/b). Ein Künstler oder eine Künstlerin modellierte sie zur Zeit der Linienbandkeramik (frühes 5. Jt. v.Chr.) unter dem oberen Rand eines Kumpfes (eines speziellen Tongefäßes). Die Gestalt ist wie der Denker klein (nur 7,5 cm hoch) und höchst abstrahiert. Beine fehlen, so dass sich der Blick auf die obere Körperhälfte konzentriert. Diese ist in etwa symmetrisch geformt. Rumpf und Hals-Kopf-Partie entsprechen sich in der Höhe, die symmetrisch nach oben gehobenen Arme in der Breite. Auf diese Weise entsteht eine starke Bewegung nach oben, und aus jüngeren Zeiten kennen wir die gehobenen Arme als Gebethaltung (bis hin zu den Oranten [Beter/innen] der altchristlichen Kunst). Dem Denker tritt mithin ein Beter zur Seite, wenn wir eine kunsthistorische Deutung wagen.

Doch was ist das für ein Beter? Die Augen schauen, weit aufgerissen, Unbegreifliches. Der Mund weitet sich zur runden, offenen Höhle des dunklen Schreies. Das Jenseits, in das er schaut, löst eine Gänsehaut aus, zumal im Nebeneffekt der schwarzen Höhle, zu der sich der Mund verwandelt: Im Dunkel dieser Höhle verschwinden die Zähne. Obwohl sich der Mund ungeheuer öffnet, sehen wir nichts von ihnen. Der schreiende Mensch hat demnach keinen Biss. Er kann der Übermacht des Geschauten nichts entgegen setzen. Allein das Gebet hilft ihm, soweit ihm im Gottesschrecken zu helfen ist. Auf diese Weise durchdringen sich Gebet und Schau. Die Erhebung zum fremden göttlichen Raum überwältigt den Menschen, und aus dieser Überwältigung entsteht der Grundtyp des dunklen Schreies.



**Abbildung 19** Edvard Munch (1863–1944), *Der Schrei* (1893), Öl, Tempera und Pastell auf Karton; 91 x 73,5 cm, Oslo, Nationalgalerie.

Abb.: [www.artinvest2000.com/munch-scream.jpg](http://www.artinvest2000.com/munch-scream.jpg), abgerufen am 7.2.07.

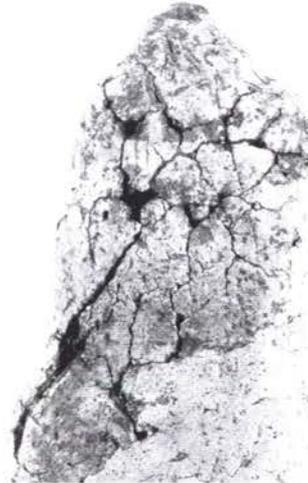
Wahrscheinlich entstammt der Schrei aus dunkler Höhle des Mundes also ursprünglich einer mystischen Religiosität. Später wird ihn die Kunst als traumatisches Urerlebnis des Menschen erneuern. Vergessen wir dabei nicht: Die vorgeschichtliche Darstellung ging bis zu den Ausgrabungen des 19./20. Jh.s verloren. Deshalb wurde die Neuschöpfung des Schreies in der Eva Masaccios kunstgeschichtlich wirkungsvoller (Die Vertreibung Adams und Evas aus dem Paradies, um 1425, Fresko in Florenz, Santa Maria del Carmine, Brancacci-Kapelle; ohne Abb., s. aber [14]). Eva schreit dort alle Not des vor Gott beschämten Menschen aus sich heraus. Unbewusst erneuert sich die religiöse Wurzel, nun freilich nicht mehr mystisch, sondern schuldbeladen-schmerzlich.

Der Schmerz verselbständigt sich daraufhin bis zu *Edvard Munch* (Abb. 19). Dieser wandelt die Szene leicht ab. Sein schreiender Mensch reckt seine Arme nicht mehr wie unser früher Beter nach oben zum Himmel. Er verdeckt vielmehr die Ohren. Anders auch als beim frühen Denker verlieren zudem die Wangen an Leben. Der Totenschädel schimmert durch. Der Mensch in seinem Leid vermag offenkundig nicht mehr auf Anderes, Rettendes zu lauschen. Er öffnet sich nicht mehr zum Himmel. Ihm verschließt sich die Transzendenz – ein äußerster Schrecken.



**Abbildung 20** Kopffragment einer Tonfigur, Linienbandkeramische Kultur (vor etwa 5500 bis 4900 v.Chr.), Ton, Höhe des Kopffragments etwa 5 cm, Meindling (Kreis Straubing-Bogen) in Bayern, Original in der Prähistorischen Staatssammlung München.

Abb.: [18f]; Bildnachweis: Dr. H. P. Uenze, Prähistorische Staatssammlung, Museum für Vor- und Frühgeschichte, München.



**Abbildung 21** Menschengestaltige Tonfigur, der Kopf und Gliedmaßen abgeschlagen wurden, Jungsteinzeit (4300 bis 3900 v.Chr.), Ton, Höhe 10,9 cm, Wulfen (Kreis Köthen) in Sachsen-Anhalt, Original im Landesmuseum für Vorgeschichte Halle/Saale.

Abb.: [18g]; Bildrechte: Dr. D. Kaufmann, Landesmuseum für Vorgeschichte Halle/Saale.

## 2.6 Der Mund der Opfergabe und die Zähne in Gräbern

Mangels schriftlicher Zeugnisse wissen wir zu wenig über die Bevölkerung der Steinzeit und ihre Geschichte, um die Funde verschiedener Generationen und Orte miteinander verbinden zu dürfen. Aber groß ist die Entfernung von Gneiding (Kreis Deggendorf) nach Meindling (Kreis Straubing-Bogen in Bayern) nicht, von wo uns das Kopffragment einer *Tonfigur der Linienbandkeramik* (Abb. 20), mithin aus derselben Kulturepoche überkam. Wagen wir eine vergleichende Betrachtung:

Auch dieses Kopffragment ist sehr klein (lediglich etwa 5 cm hoch). Indes erkennen wir nun alle Gesichtszüge vom kahlen Kopf (der – wenn wir vom Orient rückschließen – vielleicht mit Haaren bedeckt werden sollte) über die Augenbrauen zu den schauenden Augen, über den Nasenrücken zu den im Atmen geöffneten Nasenflügeln und schließlich hinab zum Mund. Der Mund ist etwas ausgebrochen. Er klaffte im Altertum weniger als heute. Doch öffnete er sich schon damals leicht, als wolle er etwas sagen. Der Mensch gewinnt an Leben. Die Linien, die über die Wangen zum Mund reichen, deuten zugleich seine Signierung zum Kult an (in vielen Kulturen schminken und bemalen Menschen bis heute ihr Gesicht zu kultischen Handlungen). Hier tritt demnach ein Mensch aus dem Leben vor die Gottheit. Er schreit nicht, sondern signalisiert ernste Bereitschaft.

Wohin geleitet den Menschen diese Bereitschaft? Die Fundsicht löst tiefes Unbehagen aus. Denn sie verweist auf eine Darbringung der Statuette als Opfer. Der lebendige, aufmerksame Mund wird laut Fundlage symbolisch wie die atmende Nase in den Tod gegeben. Über Zähne verfügt er nicht, die den Tod zerbeißen könnten; der geöffnete Mundraum ist leer. Das aber ist kein Zufall. Verwandte Funde begegnen uns über einen großen Zeitraum und erstrecken sich von Wulfen bis Niederösterreich. Alles spricht deswegen dafür, dass die Künstler/innen den Menschen so lebendig ernst nachbildeten, damit seine Fi-

gur als Ersatz für ein Menschenopfer zerschlagen und sinnbildlich den Göttern dargebracht werden konnte; alle überkommenen Figuren der Zeit sind zerschlagen, das gezeigte Beispiel aus Wulfen sogar an Kopf und Gliedmaßen verstümmelt (Abb. 21; vgl. [18c]). Analog wurden auch Tierdarstellungen als Ersatzopfer dargebracht (ein Beispiel bei [9]).

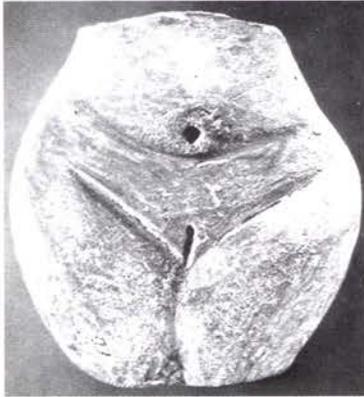
Ein weiterer archäologischer Befund ergänzt das: Gräber enthalten einzelne Zähne, die nicht von den Toten stammen, sondern ihnen als Beigabe mitgegeben wurden. Die Lebenden minderten demnach in ihrer Trauer ihren eigenen Biss. Schwächer machten sie ihre Zähne als den Biss des Todes, um den Tod dadurch zu besänftigen und paradox von sich abzuwehren. Ihr apotropäisches Ersatzopfer befreite die Trauernden davon, selbst dem Toten ins Grab nachzufolgen (vgl. [16c]).

Die geopferten Zähne und das lebensnahe, zahnlose Gesicht der geopferten Statuette spiegeln damit zwei Seiten derselben Empfindung: Der Tod verlangt nach dem Menschen. Die Bändigung der Gefahr im meditierenden Denken und schreienden Gebet, die wir im letzten Paragraphen beschrieben, erfolgt vor dunkler, sehr dunkler Folie.

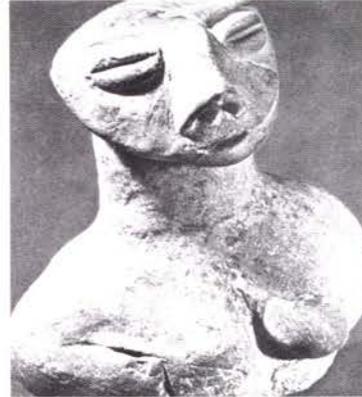
## 2.7 Der zaghafte Beginn des Lächelns der Liebe

Die Fruchtbarkeit beschäftigt den Menschen seit alters, wie wir an vielen beschriebenen weiblichen und männlichen (phallischen) Figuren sahen. Vom Neolithikum bis zum Übergang in die Bronzezeit finden wir daraufhin erste Statuetten, die das alte Fruchtbarkeitsdenken so entwickeln, dass sie im heutigen Sinn erotische Züge aufweisen:

Der Unterkörper einer *Frauenfigur* aus der Gegend von Larissa ist, obwohl nur 5,4 cm hoch, um Schamdreieck und Bauchnabel perfekt gewölbt statt wie früher übersteigert (Abb. 22). Eine andere Statuette derselben Gegend erlaubt uns, uns den Oberkörper dazu vorzustellen (Abb. 23). Haare fehlen auf der Kopfplatte (sollten wieder Naturhaare



**Abbildung 22** [17e] Unterkörper einer weiblichen Figur, frühes Neolithikum, braunrot polierter Ton, Höhe 5,4 cm, gefunden bei der Otzaki-Magula bei Larissa, Thessalien, Archäologisches Museum Volos.



**Abbildung 23** [17e] Oberkörper einer weiblichen Figur, frühes Neolithikum, Ton, Höhe 9 cm, gefunden bei der Otzaki-Magula bei Larissa, Thessalien, Archäologisches Museum Larissa (linke Brust und Nase ergänzt).

aufgesetzt werden?). Das Gesicht blickt freundlich aus schweren Augen (deren Form an die – damals unbekannt – Kaffeebohnen erinnert), und der Mund öffnet sich leicht zwischen strichförmigen Lippen, wie zu einem dezent freundlichen Lächeln.

Überschätzen wir die Gesten gleichwohl nicht erotisch. Die Statuette der Abbildung 22 schließt ihre Beine, die der Abbildung 23 kreuzt die Arme unter der Brust. Auf diese Weise bleiben beide Figuren in sich geschlossen. Sie versagen sich einem zugreifenden Begehren. Dieser Distanz nach könnten wir Motivbilder einer Fruchtbarkeitsgöttin vor uns haben, die lächelt und Menschen ein erotisches Miteinander gewährt, ohne sich selbst der Leidenschaft anderer auszuliefern.

Vergleichen lässt sich dazu ein männliches Pendant derselben Region aus etwas jüngerer Zeit mit erigiertem Penis. Es sitzt und lauscht, begibt sich also ebenfalls in eine bei sich bleibende, nur im Hören anderen zugewandte Haltung (männliche Figur aus der Umgebung von Larissa, Thessalien, spätes Neolithikum oder frühe Bronzezeit; Ton, 49 cm hoch, also weit größer als die beschriebenen Frauenfigurinen, Athen, Nationalmuseum; eine Abbildung findet sich bei [17a]; hier ohne Abb.). Es hat mit dem weiblichen Idol eines gemeinsam: Der geöffnete Mund zeigt keine Zähne. Freundlichkeit neigt sich zu, ohne zu beißen. Selbst die liebevolle Assoziation, ein Mund wolle am geliebten Gegenüber „knabbern“, verbietet sich durch die Scheu vor der Gewaltbarkeit des Gebisses.

Halten wir inne. Kunst gewährt in der Jungsteinzeit, wie wir sehen, den Göttern und den Menschen, die sich im Angesicht der Götter aufrichten, allmählich ein Gesicht. In das Gesicht tritt Leben ein, und Erotik deutet sich von ferne an. Aber weiterhin herrscht das Lauschen auf ein unbekanntes Anderes und die Achtsamkeit auf die Bedrohung des Lebens. Ein großer Ernst ist die Folge, begleitet von einer Scheu vor den Zähnen. Nie, nicht einmal im Schrei, darf sich der Mund so öffnen, dass er Zähne zeigt. Das alte kulturelle Bewusstsein, Zähne stünden für Gefahr und ein widergebührielches Verhalten, setzt sich fort.

Hat sich auch aus diesem zweiten Bereich ein Rest im täglichen Leben bis zur Gegenwart erhalten? Unterschätzen wir neuerlich das kulturelle Gedächtnis nicht. Das freundliche Lächeln zeigt, wie wir verfolgt werden, noch fast bis zur Moderne keine Zähne, und das beschwerlichste der vorgeschichtlichen Bilder zeitigt Folgen bis in



**Abbildung 24** Tonscherbe mit einem menschen- oder tiergestaltigen Motiv, Linienbandkeramische Kultur der frühen Jungsteinzeit (etwa 5500 bis 4900 v. Chr.), Ton, Höhe der Scherbe 12 cm, Breite 19,5 cm, Assenheim (Wetteraukreis, Hessen), Original im Hessischen Landesmuseum Darmstadt.

Abb.: [18h]; Bild: Dr. H. P. Hock, Dr. W. Stolle, Hessisches Landesmuseum Darmstadt.

den heutigen Alltag: Der dunkel klaffende Mund hat zwar seine alten mystisch-religiösen Konnotate verloren. Doch die Scheu vor ihm ist geblieben. Selbst dort, wo er sich unwillkürlich öffnet, beim Gähnen oder Niesen, suchen wir ihn zu verbergen. Niemand soll den von Zähnen umgebenen Abgrund schauen.

## 2.8 Abstraktion des Gesichts und Bildlosigkeit

Kehren wir zu den Anfängen zurück: Verzögerte vornehmlich künstlerisches Unvermögen die Darstellung des menschlichen und göttlichen Gesichts? Oder hat das zusätzliche Gründe? Einiges spricht für Letzteres. Unverkennbar begleitet eine eigentümliche Achtung vor der Unverfügbarkeit des Antlitzes die Jahrtausende der Vorgeschichte. Kunst fixiert Augenblicke zu überzeitlicher Dauer. Sie greift Gewalt und Zuwendung, Tod und Abwehr des Todes heraus und hält all das fest. Zugleich respektiert sie die besondere Würde des menschlichen und göttlichen Gesichts. Es muss sich stets entziehen dürfen, darf in der Vielfalt seiner lebendigen Kraft nicht festgehalten werden.

Auf dieser Basis ruht die abstrahierende, fast bildlose Kunst. Sie durchzieht die Epochen des Paläo-, Meso- und Neolithikums (der Steinzeit). Da sehen wir z. B. auf dem Gefäß Abbildung 24 rennende Beine, geknickte Arme. Doch es fehlt der Kopf wie Jahrtausende zuvor in Wandbildern von Çatal Höyük, die wir hier nicht wiedergeben (Abb. bei [15c]). Unverfügbar bleibt gerade der Bestandteil



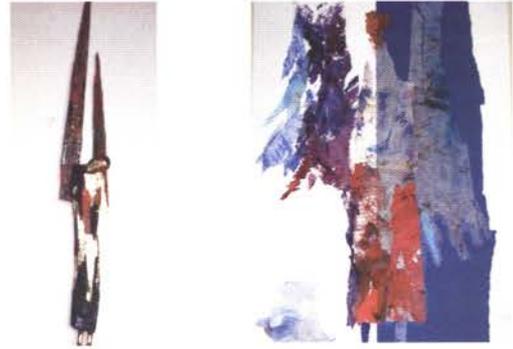
**Abbildung 25** Idol von Amorgos, Marmor, 2800–2200 v.Chr., Höhe 1,52 m, Kykladen, Nationalmuseum Athen.

Abb.: Andronicos, M. u.a. (Hg.): Die Museen Griechenlands, Freiburg: Herder Verlag 1992, 47 Abb. B, Beschreibung S. 20f.; Bildnachweis: Nikos Kontos, Nationalmuseum; Bildrechte: Verlag Herder Freiburg; Fotografie: Spyros Tsavdaroglou, Mauro Pucciarelli.

des Körpers, der uns einen Menschen zu erkennen erlaube; der Kulturhistoriker muss sich mit einem spröden „non liquet“ bescheiden – „unsicher“ sei, ob eine Tier- oder Menschengestalt vorliege, und „unsicher“, ob dieses Zeugnis der Kultur Kopf und Körper bis in den Tod hinein unterschied.

Ganz durchzuhalten ist die Bildlosigkeit freilich nicht. Das erweisen die in diesem Kapitel gezeigten Bilder. Umschreiben wir ihre Anliegen, dann erheischt die Freundlichkeit einer Gottheit mehr Gewicht als ihr Drohen und soll unter den Menschen das Leben das letzte Wort behalten, nicht das Totengebein, zu dem sie schlussendlich vermodern, bis allein mehr Zähne in den Gräbern bleiben. All das drängt ins Bild. Trotzdem halten sich Grenzen um die Darstellung der Mundpartie und – für uns entscheidend – der Zähne. Zähne wiederzugeben, nähme nach Auffassung der Vorgeschichte Göttern und Menschen eine besondere Würde ihres Lebens. Es würdigte den Biss des Todes und der Gewalt über Gebühr (deshalb die Mundlosigkeit bis hin zu jungen Idolen wie dem von Amorgos; Abb. 25).

Unterschätzen wir die Wirkung dieser Haltung in die geschichtliche Zeit hinein nicht. Der Verzicht auf Abbildungen, die Anikonik geriet nie in Vergessenheit. In den großen Religionen brach und bricht sie immer wieder auf. Der Buddhismus stellte in der Frühzeit den Buddha nicht dar. Judentum und Islam wahren ein anikonisches (bildloses) Ideal bis heute. Das Christentum verzichtete bis zur Spätantike und wieder in der radikalen Reformation



**Abbildung 26a und 26b** Paul Schäfer, Engelgestalten, Schweinfurt 2003. Abb.: Privatbesitz; Fotos Marina von Ameln.



**Abbildung 27** [links] Willi Baumeister (1889–1955), Stehende Figur mit blauer Fläche (1933), Öl und Sand auf Leinen, 82 x 65,5 cm, Museum Ludwig, Köln.

Abb.: [http://www.artchive.com/artchive/B/baumeister/blue\\_plane.jpg.html](http://www.artchive.com/artchive/B/baumeister/blue_plane.jpg.html), abgerufen am 1.12.2006.

auf Bilder. Die Absicht, das Gesicht vor fremder Verfügung zu bewahren, ist bis heute lebendig.

Klein ist der Schritt von da zur religiösen Kunst der Gegenwart. Sie liebt die Abstraktion, die dem Andersein und der Außeralltäglichkeit überweltlicher Erfahrungen angemessen sei. Paul Schäfer nimmt das beispielhaft in seinen Engeln von 2003 auf. Engel haben – sehen wir – Flügel (in Mischtechnik Abb. 26b), und Engel neigen schmerzlich zugewandt wie Christus das Haupt (so die Holz-Plastik Abb. 26a). Doch das Gesicht schützt Schäfer beide Male vor dem menschlichen Zugriff. Er zeichnet den Gesichtern im Respekt vor dem „Anderen“ des Himmels keinen Mund und keine Augen ein.

Nicht minder bedeutsam sind die Auswirkungen auf die nichtreligiöse Kunst. Der alte Respekt vor dem Gesicht der Götter und Menschen verwandelt sich dort in ein Verlangen nach Abstraktion um der Eigenständigkeit der Kunst und der Unverfügbarkeit des Dargestellten willen. Das 20. Jh. entdeckt aus solchem Anspruch heraus die Archaisch neu. Willi Baumeister (1889 bis 1955) etwa befasste sich mit kykladischen Idolen; das abgebildete Beispiel (Abb. 25) wurde bei einer Baumeister-Ausstellung 2002 neben dessen Figuren (vgl. Abb. 27) präsentiert. Henry Moore legte höchste Vitalität in die großen, schweren Körper seiner Plastiken und aktualisierte Winkel und Formen nach Anregungen ältester Traditionen. Zugleich vereinfachte er das Gesicht; Be-



Abbildung 28 (rechts) Henry Moore (1898–1986), Liegende Figur 1945–1946, Ruster, Länge 1905 cm,

Abb.: Skulptur. Von der Antike bis zur Gegenwart. 8. Jahrhundert v. Chr. bis 20. Jahrhundert, hg. von Georges Duby und Jean-Luc Daval, Köln 2002 (Taschen-Verlag), 1040.

trachterinnen und Betrachter müssen sich sehr bemühen, um Einzelformen auf den kleinen, ihnen fernen Köpfen zu erkennen. Die Kraft des Werks soll nicht im Antlitz identifiziert werden (ein Beispiel Abb. 28, weiteres bei [12]).

Damit schließt sich der Kreis. Alle drei großen Weichenstellungen der Frühgeschichte, die Angst vor den Zähnen des Todes, der sich ohne sichtbare Zähne öffnende Mund und die Unverfügbarkeit des nicht im Detail skizzierten Antlitzes haben Relevanz bis zur Gegenwart. 

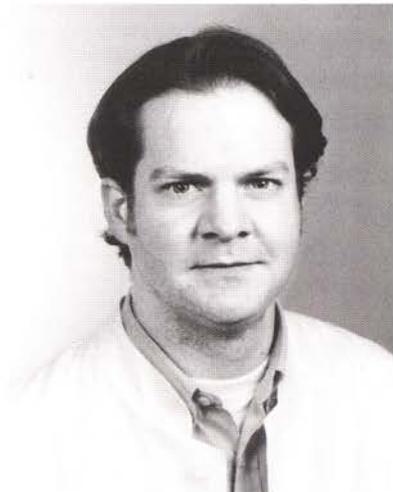
## Literatur

- Alt KW: Zähne und Zeiten – Blicke in die Vergangenheit. In Mitteilungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte 22, 15–23 (2001)
- Alt K, Pichler S: Artificial Modifications of Human Teeth. In Alt K u.a. (Hg.): Dental Anthropology, Fundamentals, Limits and Prospects, Wien / New York: Springer 1998, 387–415, hier 394–397
- Angeli W: Die Venus von Willendorf, Edition Wien: Wien 1989
- Asmuth C: Musik als Metaphysik. Platonische Idee, Kunst und Musik bei Arthur Schopenhauer. In ders., Scholtz G, Stammkötter FB (Hg.): Philosophischer Gedanke und musikalischer Klang. Zum Wechselverhältnis von Musik und Philosophie, Frankfurt a.M., Campus 1999, 111–125
- 5a Badisches Landesmuseum Karlsruhe (Hg.): Die ältesten Monumente der Menschheit. Vor 12.000 Jahren in Anatolien, Konrad Theiß Verlag, Stuttgart 2007, 238–245  
5b a.a.O., 276  
5c a.a.O., 67–82  
5d a.a.O., 246–257, hier 247  
5e a.a.O., 239  
5f a.a.O., 240  
5g a.a.O., 71, Beschreibung S. 287f.  
5h a.a.O., 73, Beschreibung S. 276  
5i a.a.O., 72  
5k a.a.O., 251
- Boz, Basak, Aus dem Leben im Neolithikum, in: [5a].
- Chauvet JM, Brunel-Deschamps E, Hillaire C: Grotte Chauvet bei Vallon-Pont-d'Arc, Altsteinzeitliche Höhlenkunst im Tal der Ardèche, Sigmaringen: Jan Thorbecke Verlag 1995, 102f. und die offizielle Homepage <http://www.culture.gouv.fr/culture/arcnat/chaudet/en/>, abgerufen am 12.12.2006
- Conard N, Malina M, Münzel S, Seeberger F: Eine Mammultelfenbeinflöte aus dem Aurignacien des Geißenklösterle – Neue Belege für eine musikalische Tradition im frühen Jungpaläolithikum auf der Schwäbischen Alb, Archäologisches Korrespondenzblatt 34, 447–463 (2004)
- Gildhoff C: Eine Gabe für die Götter. In Meller H (Hg.): Schönheit, Macht und Tod. 120 Funde aus 120 Jahren Landesmuseum für Vorgeschichte Halle, Ausstellungskatalog des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle, Halle (Saale): Landesamt für Archäologie Sachsen-Anhalt 2002, 284f
- Grünberg JM: Frauen in der Kunst der Altsteinzeit. In Meller H (Hg.): Schönheit, Macht und Tod, 120 Funde aus 120 Jahren Landesmuseum für Vorgeschichte Halle, Halle (Saale): Landesamt für Archäologie 2001, 196–197
- Hauptmann H, Schmidt K: Anatolien vor 12000 Jahren. Die Skulpturen des Frühneolithikums, in: [5c]
- Hedgedoe J: A Monumental Vision: The Sculpture of Henry Moore, Collins & Brown: London 1998
- Hersey GL: Verführung nach Maß. Ideal und Tyrannei des perfekten Körpers, Berlin: Siedler 1998, 123–128
- Karrer M: Das schöne Gesicht. Ästhetik, Reiz und Grenzen der Gestaltung, teamwork 9, 372–380, hier 375 (2006)
- 15a Lichter C: Geschnitten oder am Stück? Totenritual und Leichenbehandlung im jungsteinzeitlichen Anatolien, in: [5d]  
15b a.a.O., 248–253  
15c a.a.O., 256
- 16a Maringer J: Menschliche Unterkiefer und Zähne in Brauch und Glauben der vorgeschichtlichen Menschen. In Anthropologischer Anzeiger 38, 70 (1980)  
16b a.a.O., 69  
16c a.a.O., 72 (dort noch weitere mögliche Motive)  
16d a.a.O., 63–78
- 17a Mellink MJ, Filip J (Hg.): Frühe Stufen der Kunst. In Propyläen Kunstgeschichte, Bd. 14, Frankfurt a.M., Berlin, Wien, Propyläen Verlag 1985, Abb. 187 (Beschreibung S. 227); vgl. aus anderer Perspektive [http://www.antikreisen.de/greek/show/pict\\_gr0230.html](http://www.antikreisen.de/greek/show/pict_gr0230.html), abgerufen 01.12.2006 (© Mario Bolle)  
17b a.a.O., Abb. 268b, Beschreibung S. 279  
17c a.a.O., Tafel XIX, Beschreibung S. 195, Photograph: Dr. J. Perrot, La-Celle-St-Clou  
17d a.a.O., Abb. 286, Beschreibung S. 287  
17e a.a.O., Abb. 161a und 161b, Beschreibung S. 221f.
- 18a Probst E: Deutschland in der Steinzeit. Jäger, Fischer und Bauern zwischen Nordseeküste und Alpenraum, München: Orbis Verlag 1999, 132, 134–138  
18b a.a.O., 201f.  
18c a.a.O., 262, 274f., 430f.  
18d a.a.O., 127  
18e a.a.O., 256 (Ganzgefäß) und Frontispiz (Ausschnitt)  
18f a.a.O., 262  
18g a.a.O., 314  
18h a.a.O., 257
- 19a Salje B: Die Statuen aus Ain Ghazal – Begegnung mit Figuren aus einer vergangenen Welt. In dies. u.a. Redaktion, Gesichter des Orients, 10000 Jahre Kunst und Kultur aus Jordanien, Mainz am Rhein: Verlag Philipp von Zabern 2004, 31–35  
19b a.a.O., 34; Bildnachweis: Staatliche Museen zu Berlin, Vorderasiatisches Museum; Olaf M. Teßmer
- Schimmel GJ: Die Paläostomatologie im Endneolithikum und der mittleren Eisenzeit Nordwürttembergs. Eine vergleichende Studie, Diss. Tübingen (Zahnmedizin) 2003 ([http://w210.ub.uni-tuebingen.de/dbt/volltexte/2003/947/pdf/Doktorarbeit\\_-\\_Druckversion.pdf](http://w210.ub.uni-tuebingen.de/dbt/volltexte/2003/947/pdf/Doktorarbeit_-_Druckversion.pdf), abgerufen am 02.11.2006)
- Schopenhauer A: Parerga und Paralipomena: Kleine philosophische Schriften II, Teil, Kapitel XXIX Zur Physiognomik. In Henning H (Hg.): Schopenhauer's sämtliche Werke in fünf Bänden, V. Band, Leipzig: Inselverlag 19XX (sic), 689–697, beide Zitate 690f.
- Smithsonian Institut <http://www.asia.si.edu/jordan/html/artstc.htm> vom 28.7.1996
- Ulmer Museum (Hg.): Der Löwenmensch. Geschichte – Magie – Mythos, Ulm 2005, in: <http://www.loewenmensch.de/> unter "Aktuell", abgerufen am 12.12.2006
- Westdeutsche Zeitung: Zitat ohne Autorangabe [Dentaprime-Zahnklinik] in „Gesund & Aktiv“ 4, Beilage April 2006, Schlussseite S. 52

Bildrechte ergeben sich aus den Literaturangaben bei den Abbildungen.

## • Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. Martin Karrer  
Kirchliche Hochschule Wuppertal  
Missionsstraße 9a/b  
D-42285 Wuppertal  
Tel. 0202-89195 Fax 0202-2820101  
E-Mail: Karrer@Uni-Wuppertal.de



T. Plein

T. Plein

## In-vitro-Vergleich der Wirksamkeit von Bleichprodukten unterschiedlicher Konzentration und Applikationsform auf die Zahnfarbe

Das Aufhellen von Zähnen mittels Bleichen (engl. Bleaching) ist alltägliche Praxis in der ästhetischen Zahnheilkunde. Es hat sich eine mannigfaltige Produktpalette von Bleichpräparaten mit verschiedenen Konzentrationen und Applikationsformen auf dem Markt etabliert. Bislang gab es wenige Studien, die Bleichmaterialien unterschiedlicher Zusammensetzung, Konzentration und Applikationsform untereinander verglichen haben.

Ziel dieser Studie war die Wirksamkeit verschieden hoch dosierter und unterschiedlich anzuwendender Bleichpräparate untereinander zu vergleichen. Anhand einer In-vitro-Untersuchung an extrahierten humanen oberen Frontzähnen wurden Daten hinsichtlich der Farbveränderung der Zähne durch fünf ungleich gearbete Produkte generiert. Die Veränderung wurde subjektiv anhand des Vita-Farbenstabes und objektiv mittels Spectrophotometer bestimmt und verglichen.

Überraschend zeigten auch die gering dosierten freiverkäuflichen Bleichmittel eine im Endeffekt vergleichbare Bleichwirkung, wie die hochdosierten für die In-Office-Anwendung. Alle Materialien zeigten einen subjektiv festgestellten, signifikanten Einfluss auf die Zahnfarbe, Sprünge auf der Skala des Vita-Farbenstabes um bis zu 9 Stufen waren zu erkennen. Die Helligkeit der Zähne ( $L^*$ ) wurde durch alle Präparate signifikant im vorher/nachher-Vergleich beeinflusst.

### Schlüsselwörter:

Bleichen, Vita-Farbenstab, Spectrophotometer

In-vitro comparison of the efficacy of bleaching products with different concentrations and types of application on the tooth shade

Bleaching teeth is a common treatment in aesthetic dentistry. There is now a well-established, diverse range of bleaching agents with different concentrations and types of application on the market. As yet there have been few studies that have compared bleaching agents with a different composition, concentration and type of application. The aim of this study was to compare the efficacy of bleaching agents with different concentrations and types of application. Based on an in vitro test on extracted human upper anterior teeth, data was generated on the shade change produced in the teeth by five different types of products. Changes were determined and compared subjectively using the Vita shade guide and objectively using a spectrophotometer. Surprisingly, the whitening effect of low concentration, over-the-counter bleaching agents was in the final analysis comparable to that of high concentration products for in-office use. All materials produced a subjectively determined, significant effect on the tooth shade, increasing whiteness by up to 9 units on the Vita shade guide scale. In the before/after comparison the lightness of the teeth ( $L^*$ ) was significantly influenced by all bleaching agents.

### Keywords:

bleaching, Vita shade guide, spectrophotometer

<sup>1</sup> Poliklinik für zahnärztliche Prothetik (Direktor: Prof. G. Handel) Universität Regensburg  
Übersetzung: LinguaDent

## 1 • Einleitung

Das ästhetische Erscheinungsbild von Zähnen nimmt an Bedeutung stetig zu. In Großbritannien sind 25 %, in den USA 34 % der erwachsenen Bevölkerung unzufrieden mit der Ästhetik ihrer Zähne [1, 23, 24]. Neben Fehlstellungen, insuffizienten Füllungen und Kronen spielt hierbei die Zahnfarbe eine entscheidende Rolle.

Die Zahnfarbe wird bestimmt durch die Kombination von intrinsischen und extrinsischen Farbfaktoren [13, 22, 31]. Die intrinsische Zahnfarbe wird beeinflusst durch die Lichtbrechung und -absorption von Zahnschmelz und Dentin, wobei die Eigenschaften des Dentins die Hauptrolle bei der Terminierung der Zahnfarbe spielen [19, 29]. Extrinsische Verfärbungen finden sich vorwiegend an Stellen, die bei der persönlichen Zahnreinigung schlecht erreicht werden können. Unterstützt werden diese Verfärbungen durch Rauchen, den Verzehr von tanninhaltigen Lebensmitteln (z. B. Rotwein) und die Verwendung von bestimmten kationischen Verbindungen wie Chlorhexidin und metallischen Salzen [7, 11, 16, 22].

Die Zahnfarbe kann durch eine Reihe von Methoden [2, 3, 6, 8, 9, 12, 14] verbessert werden. Zu nennen sind hierbei aufhellende Zahnpasten, professionelle Zahnreinigung durch Scaling und Politur, das interne Bleichen von pulpa-avitalen Zähnen, das externe Bleichen von vitalen Zähnen, der Einsatz von Kronen aus Vollkeramik sowie Veneers.

Beim Bleichen von Zähnen haben sich drei grundsätzliche Methoden entwickelt und auf dem Markt durchgesetzt:

- Nightguard-Bleaching/Home-Bleaching (Bleichen mittels Schiene zumeist für 8 h nachts, regelmäßige Kontrolle durch den Zahnarzt)
- In-Office- oder Power-bleaching (in der zahnärztlichen Praxis direkt)
- Anwendung von freiverkäuflichen Produkten.

Beim Nightguard- oder Home-Bleaching werden typischerweise relativ niedrig (10 % Carbamidperoxid, 6–8 % Wasserstoffperoxid) dosierte Bleichprodukte verwendet, die mittels einer tiefgezogenen Kunststoffschiene auf den Zahnreihen appliziert werden. Diese Schiene wird normalerweise über Nacht für mindestens zwei Wochen getragen [8, 9]. In-Office-Verfahren werden mit hochkonzentrierten Bleichprodukten (25–30 % Peroxid-Anteil) kurzzeitig (bis zu 30 Minuten) durchgeführt. Das Bleichgel wird nach dem Abdecken der Gingiva mit flüssigem Kofferdam auf die Zähne aufgebracht und kann je nach Produkt mit Hitze oder Licht aktiviert werden. Die In-Office-Behandlung kann eine signifikante Bleichwirkung bereits nach der ersten Sitzung zeigen, kann aber auch mehrere Anwendungen notwendig machen, um ein optimales Bleichergebnis zu liefern. Negative Einflüsse durch häufig angewendetes Bleaching werden in der Literatur diskutiert [28].

Freiverkäufliche Produkte enthalten geringe Konzentrationen von aufhellenden Substanzen (z. B. 2–4 % Wasserstoffperoxid) und werden vom Anwender eigenständig auf die Zähne aufgetragen. Dies geschieht mittels vorge-

## 1 • Introduction

Dental aesthetics is becoming increasingly important. 25 % of the adult population in the United Kingdom and 34 % in the USA are dissatisfied with the aesthetic appearance of their teeth [1, 23, 24]. Apart from malalignment of the teeth, inadequate fillings and crowns, the tooth shade plays a crucial role in aesthetics.

The tooth shade is determined by a combination of intrinsic and extrinsic shade factors [13, 22, 31]. The intrinsic tooth shade is influenced by light refraction and light absorption by the dental enamel and dentine; the properties of the dentine are the most important factor in determining the final tooth shade [19, 29]. Extrinsic discoloration is mainly found in regions that are difficult to access when cleaning the teeth. This discoloration is exacerbated by smoking, consuming food that contains tannin (e. g. red wine) and the use of certain cationic compounds like chlorhexidine and metallic salts [7, 11, 16, 22].

The tooth shade can be improved by a range of methods [2, 3, 6, 8, 9, 12, 14]. These include whitening toothpastes, professional tooth cleaning by scaling and polishing, internal bleaching of devitalized teeth, external bleaching of vital teeth and fitting all-porcelain crowns or veneers.

Three basic methods developed for bleaching teeth have become established on the market:

- Nightguard bleaching/home bleaching (bleaching using a tray for 8 hrs per night, regular checks by the dentist)
- In-office or power bleaching (in the dental practice)
- Use of over-the-counter products.

Bleaching products with a relatively low concentration (10 % carbamide peroxide, 6–8 % hydrogen peroxide) are normally used with nightguard or home bleaching; these products are applied to the dental arches using a vacuum-formed plastic tray. The trays are normally worn overnight for at least two weeks [8, 9]. In-office whitening is usually carried out for a short period (up to 30 minutes) using highly concentrated bleaching products (25–30 % peroxide). After covering the gingiva with a liquid rubber dam, the bleaching gel is applied to the teeth and activated using heat or light depending on the product. In-office treatment can have a significant bleaching effect even after the first appointment, though it can also require several applications to attain the optimal bleaching result. The negative effects of frequent bleaching are discussed in the literature [28].

Over-the-counter products contain low concentrations of whitening substances (e. g. 2–4 % hydrogen peroxide) and are applied by the user to the teeth. The bleaching agent is applied using preformed trays, strips or a brush. These bleaching agents are usually applied twice a day for 14 days [5].

In order to establish whether tooth whitening products are effective, the tooth shade has to be determined accurately before and after treatment, the differences in

Material Material	Hersteller Manufacturer	Konzentration Concentration
Visalys Visalys	Kettenbach, D Kettenbach, D	7.5% H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 7.5% H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
Visalys Visalys	Kettenbach, D Kettenbach, D	13.5% H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 13.5% H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
Opalescence boost Opalescence Boost	Ultradent, USA Ultradent, USA	Ca. 30 % Carbamidperoxid ~ca. 15 % H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> approx. 30% carbamide peroxide~approx. 15% H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
White Strips White Strips	Procter & Gamble, USA Procter & Gamble, USA	Keine Angaben No data
Paint-on Paint-on	Ivoclar, FL Ivoclar, FL	Keine Angaben No data

Tabelle 1 Untersuchte Bleichmaterialien.

Table 1 Bleaching materials tested.

Material Material	Messungen nach ....Tagen Measurement after .... days	Anwendungen Applications		
		täglich daily	Tage gesamt Total days	Verfahren Technique
Visalys 7,5% Visalys 7.5%	0, 1, 3, 7, 10, 12, 14 0, 1, 3, 7, 10, 12, 14	2 x 30 min 2 x 30 min	14 14	Home Home
White Strips White Strips	0, 1, 3, 7, 10, 12, 14 0, 1, 3, 7, 10, 12, 14	2 x 30 min 2 x 30 min	14 14	Home Home
Paint-on Paint-on	0, 1, 3, 7, 10, 12, 14 0, 1, 3, 7, 10, 12, 14	2 x 30 min 2 x 30 min	14 14	Home Home
Visalys 13,5% Visalys 13.5%	0, 1, 2, 3, 4 0, 1, 2, 3, 4	1 x 30 min 1 x 30 min	4 4	In-Office In-office
Opalescence boost Opalescence Boost	0, 1, 2, 3, 4 0, 1, 2, 3, 4	1 x 30 min 1 x 30 min	4 4	In-Office In-office

Tabelle 2 Materialien, Messtermine und Anwendungen.

Table 2 Bleaching materials, times of measurement, applications.

Vita Farbmuster Vita Shade Guide	C4	A4	C3	B4	A3,5	B3	D3	A3	D4	C2	C1	A2	D2	B2	A1	B1
Wertung Value	1 1	2 2	3 3	4 4	5 5	6 6	7 7	8 8	9 9	10 10	11 11	12 12	13 13	14 14	15 15	16 16

Tabelle 3 Bewertung Farbenstab Lumin Vacuum Shade Guide.

Table 3 Subjective evaluation using the Vita Lumin Vacuum shade guide.

	Änderung Change			
	von from	bis to	Maximale einzelne Änderung auf (= Stufen) Maximum single change to (= units)	Bei Bleich- anwendung Nr. At bleach application no.
Visalys 7,5 Visalys 7.5	A 3,5 A 3,5	B2 (14,1) B2 (14,1)	A3 (= 3,0) A3 (= 3,0)	1 1
White strips White Strips	D3 D3	A1 (14,7) A1 (14,7)	D4 (= 2,6) D4 (= 2,6)	1 1
Paint on Paint-on	D3 D3	B2 (13,9) B2 (13,9)	D4 (= 1,7) D4 (= 1,7)	1 1
Visalys 13,5 Visalys 13.5	D3 D3	D2 (12,9) D2 (12,9)	C1 (= 3,5) C1 (= 3,5)	1 1
Opalescence boost Opalescence Boost	A 3,5 A 3,5	B2 (13,6) B2 (13,6)	D4 (= 4,0) D4 (= 4,0)	1 1

Tabelle 4 Überblick der visuellen Beurteilung (Mittelwerte) von Ausgangswert (1) bis 4 bzw. 6-maliger Bleichanwendung (#5 bzw. #7).

Table 4 Overview of visual evaluation (means) from baseline value (1) to 4<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> application (#5 and #7).

	E E	Visuell Visual
Visalys 7,5	3,1	1,5
Visalys 7,5	3,1	1,5
Visalys 13,5	2,5	1,0
Visalys 13,5	2,5	1,0
White strips	2,5	1,3
White Strips	2,5	1,3
Paint on	3,7	1,4
Paint-on	3,7	1,4
Opalescence boost	3,0	2,0
Opalescence Boost	3,0	2,0

Tabelle 5 Mittlere Bleichwirkung pro Bleichgang.  
Table 5 Mean bleaching efficacy per application.

fertigten Schienen, Streifen oder durch Aufpinseln. Diese Mittel werden üblicherweise 14 Tage lang zweimal täglich verwendet [5]

Um festzustellen, ob Zahnaufhellungsprodukte Wirkung haben, muss man die Zahnfarbe vor und nach Behandlung genau bestimmen. Farbunterschiede mittels einer aussagekräftigen Skala berechnen und Ergebnisse mit einem Wert vergleichen können, der eine klinisch bedeutende Änderung darstellt [4].

Es stehen verschiedene Methoden zur Verfügung die Zahnfarbe und die mögliche Veränderung der Zahnfarbe durch Bleichmittel klinisch zu bestimmen [13]. Die meist verbreitete ist der simultane Vergleich der Farbe eines Zahnes mit einem standardisierten Farbenstab [4]. Dieses Verfahren wird in vielen Studien verwendet, bei denen der longitudinale Verlauf der Farbänderung durch Bleichmittel beurteilt werden soll. Es stellt eine subjektive Methode dar, deren Ergebnisse durch verschiedene Faktoren beeinflusst werden können. Unterschiedliche Lichtverhältnisse, Erfahrung und Alter des Untersuchenden und Raumdekor sind zu nennen. Daher sollte darauf geachtet werden, möglichst viele dieser Faktoren durch Standardisierung in ihrem Einfluss zu vermindern. Ebenso sollten die Untersucher Erfahrung in der Beurteilung von Zahnfarben aufweisen [13].

Weiterhin werden die digitale Photographie und Spectrophotometer benutzt. Für Farbänderungen, bestimmt mittels eines Farbenstabes und der elektronischen Farbmessung im L\*a\*b\*-Farbraum, legt die ADA (American Dental Association) Richtwerte, die eine klinisch sichtbare Farbänderung beschreiben, fest. Um als wirkungsvoll zu gelten, muss ein Produkt E, gemessen im L\*a\*b\*-Farbraum, um mindestens vier Einheiten verändern. Bei Verwendung eines nach Farbwerten geordneten Farbenstabes, gilt die Veränderung um zwei Farbwerte als Standard, um eine klinisch bedeutsame Änderung der Zahnfarbe dokumentieren zu können [4].

Die Verwendung von In-vitro-Modellen ist für die anfängliche Beurteilung von Prototypen und die Optimierung von Behandlungsschritten wichtig. Zusätzlich können diese Testverfahren benutzt werden, um Information über die Sicherheit des Produktes in Bezug auf seinen Einfluss auf die Zahnhartsubstanz zu gewinnen und die

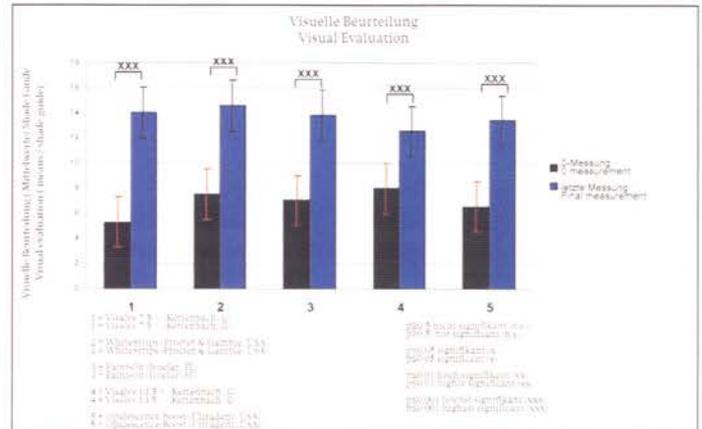


Abbildung 1 Visuelle Beurteilung (0-Messung – letzte Messung).  
Figure 1 Visual evaluation (baseline value versus final value).

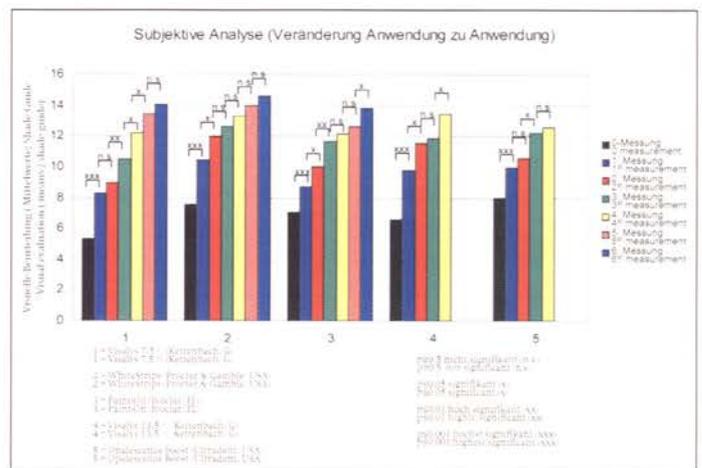


Abbildung 2 Subjektive Veränderung von Anwendung zu Anwendung.  
Figure 2 Subjectively determined shade change from application to application.

shade assessed using a valid scale and the results compared with a reference value that represents a clinically significant change [4].

Various methods can be used for clinically determining the tooth shade and any changes to the tooth shade produced by bleaching agents [13]. The most common method is to compare the shade of a tooth with a standard shade guide [4]. This method is used in many studies in which the longitudinal change of the tooth shade by bleaching agents is to be assessed. It is a subjective method and the results can be affected by various factors. These include different light conditions, the experience and age of those carrying out the study and the decor of the room. It is therefore important to reduce the effect of as many of these factors as possible by standardization. Examiners should also have the required experience in determining the tooth shade [13].

Digital photography and spectrophotometry are also used for shade determination. The ADA (American Dental Association) has set guidelines specifying a clinically visible shade change that applies to changes in shade determined using a shade guide and electronic shade measurement in the L\*a\*b\* colour space. A product has to change

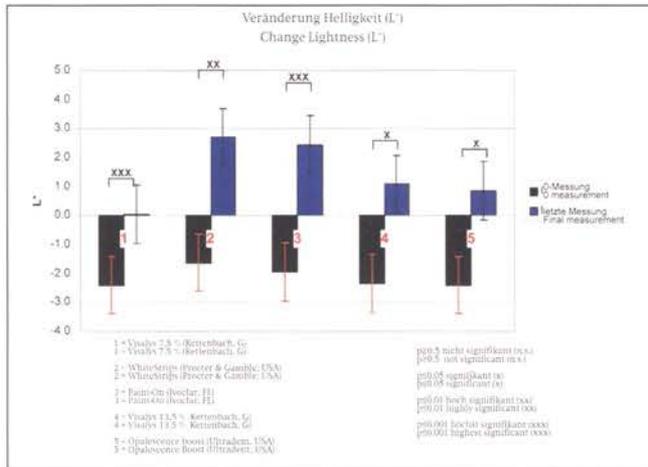


Abbildung 3 Veränderung von L\* (Cie-L\*a\*b\*-System/O-Messung – letzte Messung).

Figure 3 Change of L\* (Cie-L\*a\*b\*-System/baseline value versus final value).

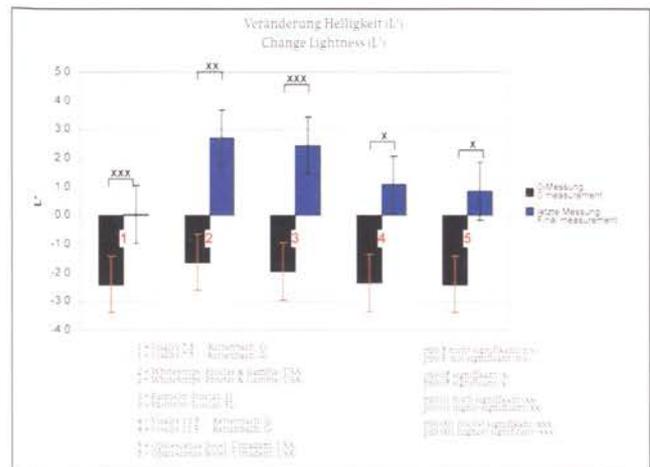


Abbildung 4 Veränderung von a\* (Cie-L\*a\*b\*-System/O-Messung – letzte Messung).

Figure 4 Change of a\* (Cie-L\*a\*b\*-System/baseline value versus final value).

grundsätzliche Wirkweise von Bleichmaterialien verstehen zu lernen [13].

Es werden in der Literatur eine große Anzahl von In-vitro-Modellen bei der Beurteilung der Effizienz von Bleichmitteln beschrieben. Die Mehrzahl dieser Modelle verwenden humane oder bovine Zähne, vereinzelt auch Teile davon [3, 25, 26].

Die meisten veröffentlichten Studien beschreiben die Wirkung von unterschiedlich hochdosierten Präparaten oder unterschiedlichen Bleichsubstanzen, bei ein und derselben Anwendungsform (z. B. Nightguard-, In-Office, etc.) [17, 20, 21]. Keine Daten existieren über Vergleiche von Präparaten mit unterschiedlichen Dosierungen oder Anwendungsformen. Ziel dieser Studie war der Vergleich der Wirksamkeit verschieden hoch dosierter und unterschiedlich anzuwendender Bleichpräparate auf die Zahnfarbe.

## 2 • Material und Methode

### Materialien

Zur Durchführung der Untersuchung wurden insgesamt 35 extrahierte humane obere Frontzähne verwendet. Nach Reinigung und Lagerung in einer 0,5 % Chloraminlösung wurden die Zähne in fünf Gruppen randomisiert aufgeteilt.

Bei der Anwendung der verschiedenen Bleichmaterialien wurden anwendungsspezifische Eigenschaften berücksichtigt, um eine möglichst realistische Untersuchung zu gewährleisten. Für die Materialien Visalys 13,5 % und Opalescence boost wurde ein In-Office-Bleach-

E, measured in the L\*a\*b\* colour space, by at least four units to be classified as effective. When using a shade guide graded in shade values, a change of two shade values is standard for the shade change to be recorded as clinically significant [4].

The use of in vitro models is important for initially evaluating prototypes and optimizing treatment stages. These test methods can also be used to obtain data on the reliability of a product in terms of its effect on the tooth enamel and gain an understanding of the basic mechanism of action of bleaching materials [13].

A large number of in vitro models for evaluating the efficacy of bleaching materials have been described in the literature. The majority of these models use human or bovine teeth as well as sections of the teeth in some cases [3, 25, 26].

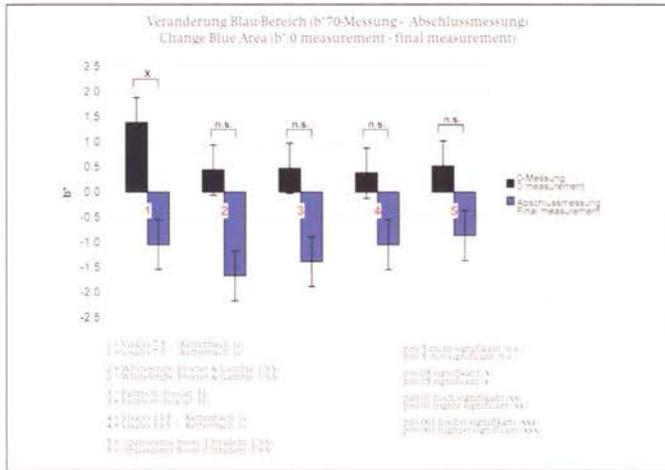
Most published studies describe the effect of different high concentration agents or bleaching substances, in which the same application form (e. g. nightguard, in-office etc.) is used [17, 20, 21]. No data is available that compares agents with different concentrations or forms of application. The aim of this study was to compare the efficacy of bleaching agents with different concentrations and types of application on the tooth shade.

## 2 • Materials and methods

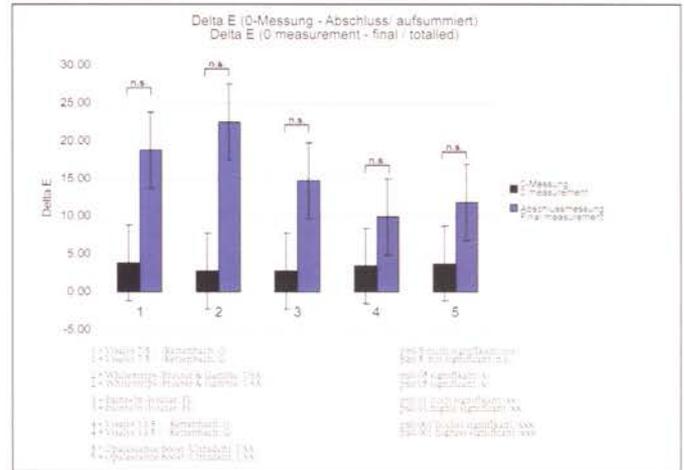
### Materials

A total of 35 extracted human upper anterior teeth were used for the study. After cleaning and storage in a 0.5 % chloramine solution, the teeth were randomly distributed into five groups.

When applying the different bleaching materials, the product-specific form of application was used to ensure the test was as realistic as possible. Simulated in-office bleaching was used for Visalys 13.5 % and Opalescence Boost and a simulated home procedure for Visalys 7.5 %, White Strips and Paint-on. This resulted in differ-



**Abbildung 5** Veränderung von b\* (Cie-L\*a\*b\*-System/D-Messung – letzte Messung).  
**Figure 5** Change of b\* (Cie-L\*a\*b\*-System/baseline value versus final value).



**Abbildung 6** E- Auswertung (Cie-L\*a\*b\*-System/D-Messung – letzte Messung).  
**Figure 6** E-analysis (Cie-L\*a\*b\*-System/baseline value versus final value).

ing, für Visalys 7,5 %, White Strips und Paint on ein Home-Verfahren simuliert. Hieraus ergaben sich unterschiedliche Anwendungszeiten der Bleichmaterialien (Tab. 2). Während die Materialien Visalys 7,5 % und Visalys 13,5 % eine Schiene als Träger benötigen, konnten die Materialien Opalescence boost, White Strips und Paint-on ohne weiteren technischen Aufwand direkt appliziert werden.

Analog dem Vorgehen in einem Patientenfall wurden individuelle Kunststoffkappen für jeden Zahn hergestellt, um einen dauerhaft innigen Kontakt zwischen der Zahnoberfläche und dem Bleichmittel zu erreichen. Hierzu wurde als Platzhalter für das Bleichgel Modellierwachs (Sommerwachs, Bego, D) flächig (circa Ø 6 mm<sup>2</sup>) auf jeden Zahn (oral/lingual) mit einer Schichtstärke von circa 1 mm aufgetragen. Dies entspricht dem Auftrag von lichthärtendem Kunststoff auf das Gipsmodell bei der Herstellung von Trägerschienen für einen Patienten.

Von den Zähnen wurde nach der Abformung (Position Penta, 3M Espe, D) Gipsmodelle (Superstone, Heraeus-Kulzer, D) hergestellt und das Wachs rückstandslos entfernt. Eine weiche Kunststoffschiene (Wandstärke 2 mm, Erkodent, D) wurde mit Hilfe eines Tiefziehgerätes (Erkopress, Erkodent, D) über die Gipsmodelle gezogen. Die Schienen wurden adaptiert und mit den Materialien Visalys 7,5 % und Visalys 13,5 % beschickt. Die Überschüsse wurden entfernt. Opalescence boost, White Strips und Paint-on wurden direkt auf die Zahnoberflächen aufgetragen.

Während des Bleichvorganges wurden die Zähne in einer feuchten Kammer bei 37°C gelagert. Ansonsten erfolgte die Lagerung in Wasser ebenfalls bei 37°C.

**Subjektive Farbänderung analog Vita-Farbenstab**

Zu Beginn der Untersuchung (Nullmessung) und nach einer definierten Anzahl von Bleichvorgängen (Tab. 2) wurde die Farbwirkung der Fazialfläche des betrachteten Zahnes mit Hilfe des Lumin Vacuum Shade Guide-Farbensta-

ent application times for the bleaching materials (Tab. 2). While Visalys 7,5 % and Visalys 13,5 % required a tray, Opalescence Boost, White Strips and Paint-on were applied directly without any technical aids.

In line with the actual procedure with a patient, customized plastic copings were fabricated for each tooth to attain constant, intimate contact between the tooth surface and the bleaching agent. A layer of sculpting wax (summer wax, Bego, D) approx. 1 mm thick was applied to the surface of each tooth orally and lingually (approx. Ø 6 mm<sup>2</sup>) as a spacer for the bleaching gel. This is equivalent to applying a light-curing resin to the stone model when fabricating bleaching trays for a patient.

After impressions were taken of the teeth (Position Penta, 3M Espe, D), stone models (Superstone, Heraeus Kulzer, D) were fabricated and the wax completely removed. A soft plastic tray (wall thickness 2 mm, Erkodent, D) was moulded over the stone models using a vacuum former (Erkopress, Erkodent, D). The trays were adapted and loaded with Visalys 7,5 % and Visalys 13,5 % and any excess removed. Opalescent Boost, White Strips and Paint-on were applied directly to the tooth surfaces. During bleaching the teeth were stored in a moist chamber at 37°C. At other times they were stored in water, also at 37°C.

**Subjective shade changes according to the Vita shade guide**

At the beginning of the study (baseline measurement) and after a specific number of bleaching procedures (Tab. 2), the shade effect of the facial tooth surface was evaluated by five examiners (four dentists, one dental

Student-T (gepaarte Stichproben) Student's T (paired samples)						
Material Material	Mittelwert Mean	Standard- Abweichung Standard deviation	Standardfehler des Mittelwertes Standard error of the mean	95 % Konfidenzintervall der Differenz 95 % Confidence interval of the difference		Signifikanz (p≥0,05) Significance (p≥0.05)
				untere lower	obere upper	
Visalys 7,5%	-8,714	2,706	,457	-7,784	-19,045	,000
	-8,714	2,706	,457	-7,784	-19,045	,000
White Strips	-4,571	3,852	,651	-3,248	-7,020	,000
	-4,571	3,852	,651	-3,248	-7,020	,000
Paint-on	-7,057	3,621	,612	-5,813	-11,529	,000
	-7,057	3,621	,612	-5,813	-11,529	,000
Visalys 13.5%	-6,800	2,805	,474	-5,836	-14,340	,000
	-6,800	2,805	,474	-5,836	-14,340	,000
Opalescence Boost	-6,857	3,671	,620	-5,595	-11,050	,000
	-6,857	3,671	,620	-5,595	-11,050	,000

**Tabelle 6a** Statistische Auswertung visuelle Beurteilung (Vergleich O-Messung – letzte Messung/ einzelne Materialien).

**Table 6a** Statistical analysis of visual evaluation (comparison baseline value-final value/individual materials).

Student-T (gepaarte Stichproben) Student's T (paired samples)						
Material Material	Mittelwert Mean	Standard- Abweichung Standard deviation	Standardfehler des Mittelwertes Standard error of the mean	95 % Konfidenzintervall der Differenz 95 % Confidence interval of the difference		Signifikanz (p≥0,05) Significance (p≥0.05)
				untere	obere	
Visalys 7,5%- White Strips	-,428	2,132	,360	-1,161	,303	,243
Visalys 7,5%- White Strips	-,428	2,132	,360	-1,161	,303	,243
Visalys 7,5%- Paint-on	,200	2,422	,409	-,632	1,032	,628
Visalys 7,5%- Paint-on	,200	2,422	,409	-,632	1,032	,628
Visalys 7,5%- Visalys 13,5%	,685	2,434	,411	-,150	1,522	,105
Visalys 7,5%- Visalys 13,5%	,685	2,434	,411	-,150	1,522	,105
Visalys 7,5%- Opalescence boost	,171	2,007	,339	-,518	,860	,617
Visalys 7,5%- Opalescence Boost	,171	2,007	,339	-,518	,860	,617
White Strips- Paint-on	,628	2,250	,380	-,144	1,401	,108
White Strips- Paint-on	,628	2,250	,380	-,144	1,401	,108
White Strips- Visalys 13,5%	1,114	2,385	,403	,294	1,933	,090
White Strips- Visalys 13,5%	1,114	2,385	,403	,294	1,933	,090
White Strips- Opalescence boost	,600	2,103	,355	-,122	1,322	,101
White Strips- Opalescence Boost	,600	2,103	,355	-,122	1,322	,101
Paint-on- Visalys 13,5%	,485	2,582	,436	-,401	1,372	,274
Paint-on- Visalys 13,5%	,485	2,582	,436	-,401	1,372	,274
Paint-on- Opalescence boost	-,028	2,549	,430	-,904	,847	,948
Paint-on- Opalescence Boost	-,028	2,549	,430	-,904	,847	,948
Visalys 13,5%- Opalescence boost	-,514	2,489	,420	-1,369	,340	,230
Visalys 13,5%- Opalescence Boost	-,514	2,489	,420	-1,369	,340	,230

**Tabelle 6b** Statistische Auswertung visuelle Beurteilung (Vergleich zwischen Materialien nach Abschluss).

**Table 6b** Statistical analysis of visual evaluation (comparison of materials after treatment).

Student-T (gepaarte Stichproben) Student's T (paired samples)						
Material Material	Mittelwert Mean	Standard- Abweichung Standard deviation	Standardfehler des Mittelwertes Standard error of the mean	95 % Konfidenzintervall der Differenz 95 % Confidence interval of the difference		Signifikanz (p≥0,05) Significance (p≥0.05)
				untere lower	obere upper	
Visalys 7,5 %	-3,314	1,195	,451	-4,419	-2,209	,000
Visalys 7.5%	-3,314	1,195	,451	-4,419	-2,209	,000
WhiteStrips	-5,614	3,975	1,502	-9,291	-1,937	,010
White Strips	-5,614	3,975	1,502	-9,291	-1,937	,010
Paint-on	-4,600	1,542	,583	-6,026	-3,173	,000
Paint-on	-4,600	1,542	,583	-6,026	-3,173	,000
Visalys 13,5 %	-4,100	5,495	2,076	-9,182	,982	,046
Visalys 13.5%	-4,100	5,495	2,076	-9,182	,982	,046
Opalescence boost	-2,600	2,328	,880	-4,753	-,446	,025
Opalescence Boost	-2,600	2,328	,880	-4,753	-,446	,025

**Tabelle 7** Statistische Auswertung Veränderung von L\* (Vergleich O-Messung - letzte Messung).

**Table 7** Statistical analysis of change of L\* (baseline value versus final value).

Student-T (gepaarte Stichproben) Student's T (paired samples)						
Material Material	Mittelwert Mean	Standard- Abweichung Standard deviation	Standardfehler des Mittelwertes Standard error of the mean	95% Konfidenzintervall der Differenz 95% Confidence interval of the difference		Signifikanz (p≥0,05) Significance (p=0.05)
				untere lower	obere upper	
Visalys 7,5 %	,471	,335	,126	,161	3,721	,010
Visalys 7.5%	,471	,335	,126	,161	3,721	,010
WhiteStrips	-5,785	5,562	2,102	-10,929	-2,752	,033
White Strips	-5,785	5,562	2,102	-10,929	-2,752	,033
Paint-on	,342	,485	,183	-,106	1,867	,111
Paint-on	,342	,485	,183	-,106	1,867	,111
Visalys 13,5 %	,071	,427	,161	-,323	,443	,674
Visalys 13.5%	,071	,427	,161	-,323	,443	,674
Opalescence boost	,214	,157	,059	,068	3,603	,011
Opalescence Boost	,214	,157	,059	,068	3,603	,011

**Tabelle 8** Statistische Auswertung Veränderung von a\* (Vergleich O-Messung - letzte Messung).

**Table 8** Statistical analysis of change of a\* (baseline value versus final value).

bes (Vita Zahnfabrik, D) von fünf Betrachtern (vier Zahnärzte, ein Zahntechniker) beurteilt.

Hierbei war das mittlere Drittel der Fazialfläche des jeweilig betrachteten Zahnes von Interesse. Alle Messungen sind zu gleichen Lichtbedingungen (Tageslicht vormittag, Ostseite hinter Fensterglass) durchgeführt worden. Um sinnvolle, statistisch auswertbare Messvariablen zu erhalten, wurden die 16 Farbmuster (Shades) des Farbenstabes von dunkel nach hell eingeordnet und von 1-16 nummeriert (Tab. 3). Ein ähnliches Vorgehen ist in der Literatur [4] beschrieben. Für jeden Einzelzahn wurde so die individuelle Farbänderung quantifiziert. Die Summe der Farbdifferenzen/änderungen wurde über das verwendete Bleichmaterial sowie die Gruppe der Betrachter summiert und der Mittelwert bzw. die maximale Änderung berechnet.

technician) using the Lumin Vacuum shade guide (Vita Zahnfabrik, D).

The focus was on the middle third of the facial surface of the respective tooth. All the measurements were taken under the same lighting conditions (daylight in the morning, east side behind a glass window). To attain measurement variables that were practical and that could be analysed statistically, the 16 shades of the shade guide were arranged in order from dark to light and numbered 1-16 (Tab. 3). A similar technique has been described in the literature [4]. The individual shade change was quantified for each tooth in this way. The shade differences/changes were totalled based on the bleaching material used as well as the group of examiners and the mean and maximum change calculated.

Student-T (gepaarte Stichproben) Student's T (paired samples)						
Material Material	Mittelwert Mean	Standard- Abweichung Standard deviation	Standardfehler des Mittelwertes Standard error of the mean	95 % Konfidenzintervall der Differenz 95 % Confidence interval of the difference		Signifikanz ( $p \geq 0,05$ ) Significance ( $p \geq 0,05$ )
				untere lower	obere upper	
Visalys 7,5 % Visalys 7.5%	2,371 2,371	1,496 1,496	,565 ,565	,987 ,987	3,755 3,755	,006 ,006
WhiteStrips White Strips	1,657 1,657	,958 ,958	,362 ,362	,770 ,770	2,543 2,543	,004 ,004
Paint-on Paint-on	1,414 1,414	1,685 1,685	,637 ,637	-,144 -,144	2,973 2,973	,068 ,068
Visalys 13,5 % Visalys 13.5%	,785 ,785	1,977 1,977	,747 ,747	-1,043 -1,043	2,614 2,614	,334 ,334
Opalescence boost Opalescence Boost	1,200 1,200	,996 ,996	,376 ,376	,278 ,278	2,121 2,121	,019 ,019

**Tabelle 9** Statistische Auswertung Veränderung von b\* (Vergleich O-Messung - letzte Messung).

**Table 9** Statistical analysis of change of b\* (baseline value versus final value).

Student-T (gepaarte Stichproben) Student's T (paired samples)						
Material Material	Mittelwert Mean	Standard- Abweichung Standard deviation	Standardfehler des Mittelwertes Standard error of the mean	95 % Konfidenzintervall der Differenz 95 % Confidence interval of the difference		Signifikanz ( $p \geq 0,05$ ) Significance ( $p \geq 0,05$ )
				untere lower	obere upper	
Visalys 7,5 % Visalys 7.5%	1,997 1,997	2,524 2,524	,9542 ,9542	-,337 -,337	4,332 4,332	,081 ,081
WhiteStrips White Strips	-3,689 -3,689	5,242 5,242	1,981 1,981	-8,537 -8,537	1,159 1,159	,112 ,112
Paint-on Paint-on	,229 ,229	2,772 2,772	1,047 1,047	-2,335 -2,335	2,793 2,793	,834 ,834
Visalys 13,5 % Visalys 13.5%	2,241 2,241	2,608 2,608	,985 ,985	-,170 -,170	4,654 4,654	,063 ,063
Opalescence boost Opalescence Boost	-,666 -,666	1,566 1,566	,592 ,592	-2,114 -2,114	,782 ,782	,303 ,303

**Tabelle 10** Statistische Auswertung Veränderung von E\* (Vergleich O-Messung - letzte Messung).

**Table 10** Statistical analysis change of E\* (initiation value versus last value).

### Farbmessung im L\*a\*b\*-Farbraum

Um auf allen Zahnoberflächen reproduzierbare Messpunkte für die Farbmessung zu gewährleisten, wurden für jeden Zahn individuelle Fixierungen auf dem Spectrophotometer (CM 3500d, Minolta, D) mit Fließsilikon (Futar Okklusion, Kettenbach, D) geschaffen. Somit konnte stets der gleiche Messpunkt der Zahnoberflächen reproduzierbar vermessen werden. Die Farbänderungen wurden im CIE-L\*a\*b\*-Farbraum klassifiziert. Veränderung auf der L\*, a\* und b\* -Achse wurden analysiert, E berechnet [DIN 6174] und die Mittelwerte sowie die maximalen Änderungen bestimmt.

### Shade measurement in the L\*a\*b\* colour space

To ensure reproducible measuring points on all tooth surfaces for shade measurement, each tooth was individually fixed with flowable silicone (Futar Okklusion, Kettenbach, D) on a spectrophotometer (CM 3500d, Minolta, D). In this way the same reference point of the tooth surfaces could be measured consistently and reproducibly. Shade changes were classified in the CIE-L\*a\*b\* colour space. Changes on the L\*, a\* and b\* axis were analysed, E calculated [DIN 6174] and the means and maximum changes determined.

## Auswertung

Zur Auswertung wurden die Ausgangswerte und die maximale Farbänderung der Zähne ermittelt, mit dem Vita-Farbenstab, herangezogen (Mittelwerte aller Zähne und Behandler für die jeweilige Gruppe). Ebenso wurde die maximale Änderung von E berechnet, sowie Veränderungen der Helligkeit ( $L^*$ ), Änderungen im Grün- ( $a^*$ ) und Blau- ( $b^*$ ) Bereich bestimmt.

## Statistische Auswertung

Zur statistischen Auswertung wurde ein Student-T-Test mit gepaarten Stichproben durchgeführt. Das Signifikanzniveau lag bei  $p \geq 0,05$ .

## 3 • Ergebnisse

Die Tabellen (1–10) und Abbildungen (1–6) zeigen die Ergebnisse der Untersuchung aufgeteilt nach der visuellen Beurteilung sowie der objektiven Farbanalyse im  $L^*a^*b^*$ -Farbraum.

### Subjektive Farbanalyse

Die untersuchten Bleichagenzien zeigten ausgehend von einer mittleren Vita-Farbe A3,5 bzw. D3 deutliche Bleich-effekte bis hin zu D2, B2 und A1 (Tab. 4). Alle gefundenen Werte bei der Abschlussmessung unterscheiden sich höchst signifikant von der 0-Messung (Abb. 1). Die größte mittlere Bleichwirkung wurde bei allen Materialien bereits nach der ersten Anwendung festgestellt (Abb. 2). Nach der anfänglich deutlich sichtbaren Farbänderung lassen sich im weiteren Verlauf teils nur noch geringe Farbänderung (nicht signifikant/signifikant) in der subjektiven Farbanalyse nachweisen (Abb. 2).

Mit allen Produkten konnte die Zahnfarbe um mehr als zwei Einheiten gemessen am Vita-Farbenstab verändert werden.

Die größten Farbänderungen im Bezug auf den Vita-Farbenstab wiesen Visalys 7,5, gefolgt von Opalescence boost und White strips auf. Geringer fielen die Werte für die Materialien Paint on und Visalys 13,5 aus.

Tabelle 5 veranschaulicht die durchschnittliche Bleichwirkung der einzelnen Substanzen pro Bleichgang.

Im Verlauf der longitudinalen Beurteilung der einzelnen Bleichpräparate, liegt die stärkste Farbänderung bereits nach der ersten Anwendung bei allen verwendeten Präparaten vor. Bei den hochdosierten Gelen (Visalys 13,5 und Opalescence boost) kommt es nach der zweiten Messung (2. Anwendung) nur noch zu einer teils signifikanten, subjektiv beurteilten Änderung der Zahnfarbe. Bei den niedrigdosierten Präparaten ist dies nach der 4. Messung (10. Anwendung) zu beobachten.

Nach Abschluss konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen festgestellt werden.

## Analysis

The baseline measurement and maximum shade change of the teeth were recorded for analysis using the Vita shade guide (means of all the teeth and operators for the respective group). The maximum change of E was also calculated and changes in the lightness ( $L^*$ ) and in the green ( $a^*$ ) and blue ( $b^*$ ) range were determined.

## Statistical analysis

A Student's t-test with paired samples was used for statistical analysis. The significance level was  $p \geq 0,05$ .

## 3 • Results

The tables (1–10) and figures (1–6) show the results of the study distributed according to visual evaluation and objective colour analysis in the  $L^*a^*b^*$  colour space.

### Subjective shade analysis

The bleaching agents tested had a marked whitening effect, ranging from a medium Vita shade A3.5 or D3 to D2, B2 and A1 (Tab. 4). There was a highly significant difference between the baseline measurement and all the final measurements (Fig. 1). The greatest mean bleaching effect was found after the initial application with all materials (Fig. 2). Following clearly visible shade changes in the initial stages, only some slight shade changes (not significant/significant) were subsequently evident in subjective shade analysis (Fig. 2).

With all products the tooth shade was changed by more than two units when measured on the Vita shade guide.

The greatest shade change in relation to the Vita shade guide was with Visalys 7.5, followed by Opalescence Boost and White Strips. There was less change with Paint-on and Visalys 13.5.

Table 5 illustrates the average bleaching effect of the individual agents for each bleaching procedure.

In the longitudinal evaluation of the individual bleaching agents, the greatest shade change occurred after the initial application with all the agents used. With the high concentration gels (Visalys 13.5 and Opalescence Boost) the subjectively evaluated change of the tooth shade after the second measurement (2nd application) was only slightly significant. With low concentration agents this was observed after the fourth measurement (10th application).

There was no significant difference between the individual groups after the final application.

#### Farbmessung im L\*a\*b\*- Farbraum

Eine signifikante Veränderung der Helligkeit ( $L^*$ ) wurde im Vergleich vorher/nachher durch alle Produkte erzielt. Im Grün-Bereich wurden durch das Präparat Visalys 7,5 % und Opalescence boost signifikante Unterschiede (vorher/nachher) beobachtet, im Blau-Bereich nur durch Visalys 7,5 %.

Visalys 13,5 und Opalescence boost wiesen nach viermaliger Anwendung eine Änderung von E um ca. 10–12 Einheiten auf. Für die Homebleachingverfahren waren insgesamt stärkere E-Änderungen bis max. ca. 23 Einheiten festzustellen, wobei die Bleichwirkung für White strips am größten war, gefolgt von Visalys 7,5, und Paint on. Signifikante Unterschiede im Vergleich vorher/nachher waren nicht festzustellen.

#### 4 • Diskussion

Ziel dieser Studie war, die Wirksamkeit verschieden hoch dosierter und unterschiedlich anzuwendender Bleichpräparate auf die Zahnfarbe zu vergleichen. Durchgeführt wurde die In-vitro-Untersuchung an mittleren oberen humanen Frontzähnen. Die Zähne wurden, um eine möglichst klinisch nahe Untersuchung zu simulieren, nicht eingefärbt. Durch die teils sehr unterschiedliche Verfärbung der Zähne konnte im Vorfeld nur schwer eine gleichmäßige Ausgangsbasis zwischen den Gruppen hinsichtlich der subjektiv festgestellten Verfärbung der Zähne geschaffen werden. Im Fall der Gruppe Visalys 13,5 % wurde die vergleichsweise hellste Gruppe von Zähnen behandelt. Durch das Belassen der natürlichen Farbe der Zähne kann es jedoch zu unterschiedlicher Verfärbung der einzelnen Zähne innerhalb einer Gruppe kommen. Dunklere Zähne werden stärker als weniger gefärbte aufgehellt, was die statistische Aussagekraft der Untersuchung schmälert. Eine Problematik, wie sie beim Umgang mit natürlichen Substraten häufig beschrieben wird [26].

Bei der Herstellung der „Schienen“ wurde ein Reservoir für das Bleichmittel geschaffen. Matis et al. [17] zeigten in einer ihrer Untersuchungen, dass das Vorhandensein eines Reservoirs für das Bleichgel einen Einfluss auf die Wirkung der Bleichgele hat. Durch das Vorhandensein eines Reservoirs konnte bei Verwendung der selben Konzentration eine intensivere Farbänderung erreicht werden.

Die Veränderungen wurden sowohl subjektiv (Vita-Farbenstab) als auch objektiv (Spectrophotometer/ Cie-L\*a\*b\*) gemessen.

Bei der subjektiven Analyse der Farbveränderung konnte die, in vielen Studien geäußerte Hypothese, dass die Konzentration von Carbamid-, bzw. Wasserstoffperoxid den entscheidenden Einfluss auf die Wirksamkeit von Bleichmitteln hätte [14, 18, 27], nur zum Teil bestätigt werden. Zwar erreichen die Materialien in höherer Konzentration eine vergleichbar gute Bleichwirkung schneller, als die niedrigdosierten, nach Abschluss der Anwendungen unterschieden sich die Ergebnisse bis auf den Vergleich Whitestrips - Visalys 13,5 % jedoch nicht signifikant.

#### Colour measurement in the L\*a\*b\* colour space

A significant change in lightness ( $L^*$ ) was attained by all products in the before/after comparison. Significant differences (before/after) were observed in the green range when using Visalys 7.5 % and Opalescence Boost and in the blue range only when using Visalys 7.5 %.

Visalys 13.5 and Opalescence Boost produced a change of E by approx. 10–12 units after four applications. Overall there were greater changes of E, up to a maximum of approx. 23 units, with the home bleaching procedures; White Strips produced the greatest bleaching effect, followed by Visalys 7.5 and Paint-on. Significant differences were not established in the before/after comparison.

#### 4 • Discussion

The aim of this study was to compare the efficacy of bleaching agents with different concentrations and types of application on the tooth shade. Tests were carried out in vitro on human upper central anterior teeth. The teeth were not stained in order to simulate clinical conditions as closely as possible. Initially it proved difficult to create a uniform baseline between the groups with regard to subjectively determined discoloration of the teeth. The teeth in the group treated with Visalys 13.5 % were comparatively the lightest group of teeth in the study. As a result of leaving the natural shade of the teeth, individual teeth within a group may have varying degrees of discoloration. Bleaching has a greater effect on darker teeth than less discoloured teeth, which limits the statistical validity of the study. This is a problem that is often reported when using natural substrates [26].

A reservoir was made for the bleaching agent during fabrication of the trays. Matis et al. [17] showed in one of their studies that providing a reservoir for the bleaching gel influenced the efficacy of the bleaching gel. An integrated reservoir allowed a more intense shade change to be attained using the same concentration.

Changes were measured both subjectively (Vita shade guide) and objectively (spectrophotometer/ Cie-L\*a\*b\*).

Subjective analysis of shade changes could only partly confirm the hypothesis advanced in many studies that the concentration of carbamide peroxide or hydrogen peroxide has a decisive influence on the efficacy of bleaching agents [14, 18, 27].

Though more highly concentrated agents attained the same bleaching effect as low concentration agents more quickly, after the final application the results were not significantly different except for the comparison White Strips - Visalys 13.5 %.

As can be seen from this study, it may also be necessary to use a highly concentrated agent (25–30 % carbamide peroxide, 10–25 % hydrogen peroxide in in-office/power-bleaching) several times to attain a percepti-

Wie aus der vorliegenden Studie ersichtlich, kann es notwendig sein, auch ein hochkonzentriertes Präparat (25–30 % Carbamidperoxid, 10–25 % Wasserstoffperoxid im Rahmen des In-Office/Power-bleaching) mehrfach anwenden zu müssen, um ein, für den Patienten sichtbares und damit akzeptables Ergebnis erzielen zu können.

Bei der Anwendung von gering konzentrierten Bleichgelen bedarf es einer langen Anwendungsdauer, um subjektiv eine deutliche Farbänderung/Aufhellung der Zähne erkennen zu können.

Nach erstmaligem Auftrag der Bleichgele war die größte subjektiv wahrzunehmende Veränderung der Zahnfarbe festzustellen. Ab diesem Zeitpunkt fallen die Veränderungen deutlich geringer aus. Auch die höher konzentrierten Bleichgele zeigen nach der ersten bzw. zweiten Anwendung keine deutliche Bleichwirkung mehr. Eine longitudinal gleichmäßig starke Bleichwirkung war bei keinem der Präparate zu erkennen. *Haywood et al.* [8] bestätigen die Tendenz, dass der Bleichvorgang bei subjektiver Betrachtung nicht kontinuierlich abläuft, in ihren klinischen Untersuchungen.

*Sulimann et al.* [26] sehen in ihrer In-vitro-Studie einen exponentiellen Zusammenhang zwischen der Konzentration des Bleichgels und der Anwendungsdauer bei subjektiver Beurteilung wie auch objektiver Messung mittels Spectrophotometer. In diesem Falle waren die Zähne jedoch vorher eingefärbt worden.

*Heymann et al.* [10] berichten über eine Veränderung um im Schnitt 7 Einheiten auf dem Farbenstab bei der Anwendung von 10 %igem Carbamidperoxidgel für sieben Tage. Ähnliches konnte bei subjektiver Analyse in der vorliegenden Studie nachgewiesen werden. Jedoch finden auch sie eine große Streuung der Ergebnisse (3–13 Einheiten) innerhalb der untersuchten Gruppen.

Ausgehend von einer bereits sehr hellen Zahnfarbe (Gruppe Visalys 13,5) scheint eine subjektiv feststellbare, deutliche Veränderung auch durch den Einsatz von hochkonzentrierten Präparaten nur schwer erreichbar zu sein. *Sulimann* [26] sieht ein Maximum der Aufhellungsmöglichkeiten bei der Farbe B1 auf dem Vita-Farbenstab.

Mittels Spectrophotometer wurden Veränderungen von  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  und E untersucht. Frühere Studien (klinisch und in vitro [8, 9, 10, 31]) benutzen häufig  $L^*$  um die Veränderung der Helligkeit eines Zahnes abzuschätzen. Ein signifikante Veränderung von  $L^*$  wurde im vorher/nachher Vergleich durch alle Materialien erzielt. Im Gegensatz zu anderen Studien wurde in dieser Untersuchung jedoch relativ kleine Werte für die Veränderung von  $L^*$  gefunden. Dies lässt sich damit erklären, dass in den meisten anderen In-vitro-Studien, die über höhere Werte bei der Veränderung von  $L^*$  berichten, das Untersuchungsgut künstlich eingefärbt wurde [26].

Im Gegensatz zu anderen Studien [26] wurde bei dieser Untersuchung keine auffällige Veränderung von  $a^*$  und  $b^*$  festgestellt. Der  $a^*$ -Parameter misst Veränderung im Grün-Bereich des Farbraumes,  $b^*$  gibt Veränderungen im blauen Bereich an. Keine signifikanten Veränderungen lassen auf ein Untersuchungsgut schließen, das nicht stark

ble, satisfactory result for the patient. The use of low concentration bleaching gels requires a long period of application to be able to see a clear shade change/whitening of the teeth subjectively.

The greatest subjectively perceptible changes in tooth shade were determined after the initial application of the bleaching gels. Subsequently the changes were much less obvious. Even more highly concentrated bleaching gels no longer had an obvious bleaching effect after the first or second application. There was no longitudinal, uniformly strong bleaching effect with any of the agents. In their clinical studies *Haywood et al.* [8] confirmed that bleaching does not tend to be a continuous process when observed subjectively.

In their in vitro study *Sulimann et al.* [26] observed an exponential correlation between the concentration of the bleaching gel and the period of application both with subjective evaluation and objective measurement using a spectrophotometer. In this case, however, the teeth had been stained beforehand.

*Heymann et al.* [10] reported a change of on average seven units on the shade guide when using a 10 % carbamide peroxide gel for seven days. In this study subjective analysis confirmed similar results. There was, however, a considerable spread of results (3–13 units) in the groups tested.

If the tooth shade was initially very light (Visalys 13.5 group), it seemed difficult to attain a subjectively detectable, obvious change, even using highly concentrated agents. *Sulimann* [26] regarded shade B1 on the Vita shade guide as the maximum degree of bleaching attainable.

Changes of  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  and E were examined using a spectrophotometer. Previous studies (clinical and in vitro [8, 9, 10, 31]) often used  $L^*$  to estimate the change in the lightness of a tooth. A significant change of  $L^*$  was attained by all materials in the before/after comparison. In contrast to other studies, however, this study found that changes in  $L^*$  were relatively minor. This can be explained by the fact that in most of the other in vitro studies, which reported higher values for changes of  $L^*$ , the teeth examined had been stained synthetically [26].

In contrast to other studies [26] this study did not establish any noticeable changes in  $a^*$  and  $b^*$ . The  $a^*$  parameter measures changes in the green area of the colour space and  $b^*$  indicates changes in the blue area. No significant changes indicated specimens that were not strongly discoloured. The baseline data, including the subjective evaluation (Fig. 1 and 3) supported this thesis. On average the teeth did not have a darker shade than A 3.5 in any of the groups. No significant change of E was detected in a comparison of individual products (before/after). This is not surprising, as E represents a product of  $L^*$ ,  $a^*$  and  $b^*$ . All products, however, attained the change of at least four units set by the ADA as proof of efficacy.

The partial longitudinal shade change by all materials, which was detected using the Vita shade guide, could not be confirmed using the spectrophotometer. The

verfärbt war. Die Ausgangsdaten, auch der subjektiven Beurteilung (Abb. 1 und 3) unterstützen diese These. Die Zähne zeigten im Mittel in keiner Gruppe eine dunklere Farbe als A 3,5. Ebenso war keine signifikante Veränderung von E im Vergleich der einzelnen Produkte (vorher/nachher) festzustellen. Dies ist nicht überraschend, da E ein Produkt aus  $L^*$ ,  $a^*$  und  $b^*$  darstellt. Jedoch erreichen alle Produkte die von der ADA festgelegte Änderung um mindestens vier Einheiten als Nachweis der Wirksamkeit.

Die anhand des Vita-Farbenstabes festgestellte teilweise longitudinale Farbänderung durch alle Materialien, konnte mittels des Spectrophotometers nicht nachgewiesen werden. Die Farbänderung im CIE- $L^*a^*b^*$ -Farbraum, scheint keine Korrelation zu den durch das menschliche Auge detektierten Änderungen zu haben. *Li et al.* erkennen eine ähnliche Problematik beim Vergleich der Bleichwirkung gemessen mit einem Vita-Farbenstab und einem Minolta Chroma Meter CR-321 (Minolta Corporation USA, Ramsey, NJ, USA). Die mittels des Chroma Meter gewonnenen Erkenntnisse stimmen nicht mit den durch den Vita-Farbenstab ermittelten überein, ähnliche Tendenzen können nur teilweise gesehen werden. Fraglich bleibt ihrer Meinung nach, ob die Messung eines kleinen Bereiches am Zahn ausreicht, um die Farbe eines Zahnes vollständig zu beschreiben. Der mittels des Chroma Meter gemessene Bereich am Zahn ist von der Größe vergleichbar mit dem Areal, das durch das in der vorliegenden Untersuchung benutzte Spectrophotometer evaluiert wird. Für sie scheinen technisch ermittelte Daten allein nicht ausreichend, um die Wirkung von Bleichgelen vollständig zu beschreiben [15].

Die subjektiv festgestellten Farbänderungen wie auch die Veränderung von  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  und  $E^*$  müssen nach *Suliman* [26] in Bezug auf ihren klinischen Übertrag kritisch interpretiert werden. Im vitalen Zahn findet ein stetiger Ausstrom von Flüssigkeit durch die Dentintubuli und porösen Schmelz nach außen statt, was zu einem Ausschwemmen von appliziertem Bleichgel führen kann. Im extrahierten Zahn findet dieser Ausstrom nicht statt, was eine gesteigerte Penetration von Bleichgel in den Zahn steigern und eine deutlichere Bleichwirkung der Materialien vortäuschen kann.

## 5 • Fazit

Auch die gering dosierten Präparate zeigten eine im Endeffekt vergleichbare Bleichwirkung, wie die hochdosierten für die In-Office-Anwendung. Alle Materialien zeigten einen subjektiv festgestellten signifikanten Einfluss auf die Zahnfarbe, wobei Sprünge auf der Skala des Vita-Farbenstabes um bis zu neun Stufen zu erkennen waren. Ebenso wurde die Helligkeit der Zähne ( $L^*$ ) durch alle Präparate signifikant im vorher/nachher-Vergleich beeinflusst.

Subjektiv kollektivierte Daten scheinen bei der Beurteilung der Farbänderung von Zähnen mittels Bleichen aussagekräftiger. 

shade changes in the CIE- $L^*a^*b^*$  colour space did not seem to have any correlation to the changes detected by the human eye. *Li et al.* had a similar problem in a comparison of the bleaching effect measured using a Vita shade guide and a Minolta CR-321 chroma meter (Minolta Corporation USA, Ramsey, NJ, USA). The data obtained using the chroma meter did not correspond with the data recorded using the Vita shade guide and similar tendencies were only observed occasionally. In their opinion it was questionable whether measuring a small area of the tooth was adequate to provide an accurate description of the shade of a tooth. The size of the area of tooth measured using the chroma meter was comparable to that evaluated in this study using the spectrophotometer. For *Li et al.* technically recorded data alone did not seem adequate for providing an accurate description of the efficacy of bleaching gels [15].

According to *Suliman* [26] subjective determination of shade change and also changes in  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  and  $E^*$  should be interpreted critically with regard to transference to the clinical situation. There is a constant flow of fluid from vital teeth through the dentinal tubuli and porous enamel to the outer surface, which can lead to the applied bleaching gel being washed away. There is no flow of fluid in an extracted tooth; this can increase the penetration of bleach gel into the tooth and simulate a greater bleaching effect by the materials.

## 5 • Conclusion

In the final analysis even low concentration agents exhibited a comparable bleaching effect to the high concentration gels intended for in-office application. All materials exhibited a subjectively determined significant influence on the tooth shade, with increases observed on Vita shade guide scale of up to nine units. The lightness ( $L^*$ ) of the teeth was also significantly influenced by all the agents in the before/after comparison.

In evaluating shade changes in teeth produced by bleaching, it seems that subjectively collected data is more informative. 

## Literatur

1. Alkhatib MN, Holt R, Bedi R: Prevalence of self-assessed tooth discolouration in the United Kingdom. *J Dent* 32, 561-566 (2004)
2. Attin T, Hannig C, Wiegand A, Attin R: Effect of bleaching on restorative materials and restorations: a systematic review. *Dent Mater* 20, 852-861 (2004)
3. Attin T: Sicherheit und Anwendung von carbamid-peroxidhaltigen Gelen bei Bleichtherapien. *Dtsch Zahnärztl Z* 53, 11-16 (1998)
4. Browning WD: Use of shade guides for color measurement in tooth-bleaching studies. *J Esthet Restor Dent* 15, 13-20 (2003)
5. Brunton PA, Ellwood R, Davies R: A six-month study of two self-applied tooth whitening products containing carbamide peroxide. *Oper Dent* 29, 623-626 (2004)
6. Feinman RA, Goldstein RE, Garber DA: Bleaching teeth. Chicago: Quint Publ Co (1987)
7. Hannig M, Joiner A: The structure, function and properties of the acquired pellicle. In Duckworth RM, editor. *The teeth and their environment physical chemical and biochemical influences*. Monographs in oral science, 1st ed., vol. 19. Basel: Karger; 29-64 (2006)
8. Haywood VB, Robinson FG: Vital tooth bleaching with nightguard vital bleaching. *Curr Opin Cosmet Dent* 4, 45-52 (1997)
9. Haywood VB: Nightguard vital bleaching: current concepts and research. *J Am Dent Assoc* 128, 19-25 (1997)
10. Heymann HO, Swift Jr EJ, Bayne SC, May Jr KN, Wilder Jr AD, Mann GB: Clinical evaluation of two carbamide peroxide tooth-whitening agents. *Compend Contin Educ Dent* 19, 359-362 (1998)
11. Joiner A, Jones NM, Raven SJ: Investigation of factors influencing stain formation utilizing an in situ model. *Adv Dent Res* 9, 471-476 (1995)
12. Joiner A, Pickles MJ, Matheson JR, Weader E, Noblet L, Huntington E: Whitening toothpastes: effects on tooth stain and enamel. *Int J Dent* 52, 424-430 (2005)
13. Joiner A: Tooth colour: a review of the literature. *J Dent* 32, 3-12 (2004)
14. Kihn PW, Barnes DM, Romberg E, Peterson K: A clinical evaluation of 10 percent vs. 15 percent carbamide peroxide tooth-whitening agents. *J Am Dent Assoc* 131, 1478-1484 (2000)
15. Li Y: Tooth color measurement using Chroma Meter: techniques, advantages, and disadvantages. *J Esthet Restor Dent* 15, 33-41 (2003)
16. Macpherson LMD, Stephen KW, Joiner A, Schafer F, Huntington E: Comparison of a conventional and modified tooth stain index. *J Clin Perio* 27, 424-430 (2003)
17. Matis BA, Hamdan YS, Cochran MA, Eckert GJ: A clinical evaluation of a bleaching agent used with and without reservoirs. *Oper Dent* 27, 5-11 (2002)
18. Matis BA, Mousa HN, Cochran MA, Eckert GJ: Clinical evaluation of bleaching agents of different concentrations. *Quint Int* 31, 303-310 (2000)
19. Muia PJ: The four dimensional tooth color system. Chicago: Quint Pub Co (1985)
20. Nathoo S, Santana 3rd E, Zhang YP, Lin N, Collins M, Klimpel K: Comparative seven-day clinical evaluation of two tooth whitening products. *Compend Contin Educ Dent* 22, 599-604 (2001)
21. Nathoo S, Stewart B, Petrone ME, Chaknis P, Zhang YP, DeVizio W: Comparative clinical investigation of the tooth whitening efficacy of two tooth whitening gels. *J Clin Dent* 14, 64-69 (2003)
22. Nathoo S: The chemistry and mechanisms of extrinsic and intrinsic discoloration. *J Am Dent Ass* 128, 6-10 (1997)
23. Odioso LL, Gibb RD, Gerlach RW: Impact of demographic, behavioural, and dental care utilization parameters on tooth color and personal satisfaction. *Comp Contin Educ Dent* 29, 35-41 (2000)
24. Qualtrough AJE, Burke FJT: A look at dental esthetics. *Quint Int* 25, 7-14 (1994)
25. Schulte JR, Morrissette DB, Gasior EJ, Czajewski MV: The effects of bleaching application time on the dental pulp. *J Am Dent Assoc* 125, 1330-1335 (1994)
26. Sulieman M, Addy M, Macdonald E, Rees JS: The bleaching depth of a 35 % hydrogen peroxide based in-office product: a study in vitro. *J Dent* 33, 33-40 (2005)
27. Tam I: Clinical trial of three 10 % carbamide peroxide bleaching products. *J Can Dent Assoc* 65, 201-205 (1999)
28. Tam I: The safety of home bleaching systems. *J Can Dent Assoc* 65, 453-455 (1999)
29. Ten Bosch JJ, Coops JC: Tooth color and reflectance as related to light scattering and enamel hardness. *J Dent Res* 74, 374-380 (1995)
30. Thitinanthapan W, Satamanont P, Vongsavan N: In vitro penetration of the pulp chamber by three brands of carbamide peroxide. *J Esthet Dent* 11, 259-264 (1999)
31. Watts A, Addy M: Tooth discolouration and staining: a review of the literature. *Brit Dent J* 190, 309-316 (2001)

● **Korrespondenzadresse:**

**Dr. med. dent. Tobias Plein**  
 Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik  
 Universität Regensburg  
 93042 Regensburg  
 Praxis  
 Regensburger-Straße 38  
 92224 Amberg  
 E-Mail: tobias.plein@yahoo.de



C. Hirschfelder

C. Hirschfelder<sup>1</sup>, M. Grüner<sup>1</sup>, H. Stark<sup>1</sup>, E.-H. Helfgen<sup>1</sup>

## Dimensionsstabilität von Abdrucklöffeln und -material mit Blick auf die offene Implantatabformung

In einer In-vitro-Studie sollte die Dimensionstreuung von offenen und geschlossenen Abformungen im Hinblick auf die Einsatzmöglichkeiten in der Implantologie anhand verschiedener Abformmaterialien untersucht werden. Besonderes Augenmerk lag auf der möglichen Verzerrung des Abdrucks durch den fehlenden okklusalen Deckel bei einer offenen Implantatabformung. Zusätzlich wurden die Techniken von Korrektur- und Einphasenabformung miteinander verglichen. Als Löffel wurden konfektionierte Metalllöffel, individuelle Löffel aus lichthärtendem Kunststoff und der offene *Abformlöffel für die Implantologie nach Helfgen* verwendet. Als Abdruckmaterialien kamen vier additionsvernetzende Silikone und ein Polyether zum Einsatz. Mit der individuellen Einphasenabformung ließen sich die genauesten Gipsmodelle herstellen. Der Unterschied zu der offenen und geschlossenen Korrekturabformung war statistisch signifikant ( $p = 0,027$ ). Hinsichtlich der Abformergebnisse bestand zwischen dem offenen *Abformlöffel für die Implantologie nach Helfgen* und geschlossenen Löffeln kein signifikanter Unterschied ( $p = 0,668$ ).

**Schlüsselwörter:** Implantatabformlöffel, Abformmethode, Korrekturabformung, Einphasenabformung, Dimensionstreuung

Dimensional stability of impression trays and material in view of the open implant impression

An in-vitro-study examined the dimensional accuracy of the open and the closed impression technique with regard to the possible fields of application in the implantology on the basis of different impression materials. Especially the possible distortion of the impression caused by the missing occlusal cover during an implant impression ought to be tested. In addition, the two-step putty wash was compared with the monophasic impression procedure. As trays served a metal stock tray, a custom tray made of light-polymerized acrylic resin and the open *Impression Tray for Implantology according to Helfgen*. The polyvinyl silicones *Affinis*, *Provil*, *President* and *Monopren* as well as the polyether *Impregum* were used as impression materials. The most dimensionally accurate models were made with the custom monophasic impression. The difference to the open and closed two-step putty wash was statistically significant ( $p = 0,027$ ). As a result of the impressions, there was no significant difference ( $p = 0,668$ ) between the *Impression Tray for Implantology according to Helfgen* and the closed tray.

**Keywords:** implant impression tray, impression technique, two-step putty wash impression, monophasic impression, dimensional accuracy

<sup>1</sup> Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffwissenschaften des Universitätsklinikums Bonn



**Abbildung 1** Oberkiefer-Implantatabformlöffel nach Helfgen mit arretiertem Deckel.  
**Figure 1** Impression Tray according to Helfgen with locked cover for the upper jaw.



**Abbildung 2** Oberkiefer-Implantatabformlöffel nach Helfgen ohne Deckel.  
**Figure 2** Impression Tray according to Helfgen with locked cover for the upper jaw.

## 1 • Einleitung

In der zahnärztlichen Prothetik existieren eine Vielzahl von Abformmethoden, -materialien und -löffeln [18]. Für die Implantatprothetik steht grundsätzlich die Entscheidung über die Anwendung einer offenen, pfostenverschraubten oder geschlossenen Technik mit Transfer-Caps im Raum [9, 19]. Um den Langzeiterfolg von inserierten Implantaten gewährleisten zu können, ist der passive, das heißt der spannungsfreie Sitz der Suprakonstruktion eine unabdingbare Voraussetzung. Hierfür wird vor allem eine dimensionsgetreue Abformung benötigt, mit deren Hilfe ein möglichst exaktes Meistermodell hergestellt werden kann [6, 16, 17]. Speziell für die Abformung von Implantaten ist eine Reihe von konfektionierten Abformlöffeln auf dem Markt. Die meisten bieten für verschraubte Abformpfosten eine Öffnungsmöglichkeit des okklusalwärts gelegenen Löffelanteils [13].

Ein direkter Zusammenhang zwischen einer ungenügenden Passgenauigkeit der eingliederten Restauration und nachfolgend auftretenden Komplikationen wie Frakturen der Implantatschrauben, Knochenabbau oder sogar dem Verlust der Osseointegration wird anhaltend diskutiert [2, 8, 14, 19]. Aus diesem Grund sollte in der vorliegenden In-vitro-Untersuchung die Dimensionsstabilität von offenen und geschlossenen Abformungen sowie gängige Abformmaterialien näher untersucht werden. Von großem Interesse war die Auswirkung des fehlenden Deckels auf die Dimensionsstabilität während der Korrekturabformung mit dem *Abformlöffel für die Implantologie nach Helfgen* (Abb. 1 u. 2).

## 2 • Material und Methode

Es wurden fünf unterschiedliche Abformmaterialien verwendet, vier additionsvernetzende Silikone: *Affinis* (Fa. Coltene/Whaledent, USA), *Provil* (Fa. Heraeus Kulzer, Wehrheim), *President* (Fa. Coltene/Whaledent, USA) und *Monopren transfer* (Fa. Kettenbach, Eschenburg) und ein Polyäther: *Impregum* (Fa. 3M Espe, Neuss). Um Dimensionsveränderungen feststellen und vergleichen zu können, wurden drei Abformungen durchgeführt:

Gruppe	Material	Löffel	Methode
1	AFFINIS™	geschlossen	Korrektur
2	AFFINIS™	offen	Korrektur
3	PROVIL®	geschlossen	Korrektur
4	PROVIL®	offen	Korrektur
5	PRESIDENT	geschlossen	Korrektur
6	PRESIDENT	offen	Korrektur
7	Monopren®	individuell	Einphasen
8	Impregum®	individuell	Einphasen
9	Urmodell	∅	∅

**Tabelle 1** Übersicht Versuchsreihen  
**Table 1** Overview test series

1. mit geschlossenem Löffel im Korrekturverfahren,  
 2. mit offenem Löffel im Korrekturverfahren und  
 3. mit individuellem Löffel als Einphasenabformung.  
 In Verbindung mit metallischen Serienabformlöffeln ergaben sich für die Silikone 6 Gruppen, die mit je zehn Proben in die Messungen eingingen (Tab. 1/ Gruppe 1–6). Bei den Abformmaterialien *Impregum* und *Monopren* wurden nur individuelle Löffel und ein einzelnes, einphasiges Abformverfahren angewendet. Hieraus resultierten zwei weitere Gruppen mit je zehn Abformungen (Tab. 1/ Gruppe 7 u. 8). In einer weiteren Messreihe wurde das Urmodell zehnmal vermessen (Tab. 1 / Gruppe 9).

Die Abformungen wurden mit metallischen, perforierten Serienabformlöffeln für den Oberkiefer (Größe 2) sowie mit individuellen Löffeln angefertigt. Der *Jesco-Form-Abdrucklöffel OB 2* (Fa. Aesculap, Tuttlingen, Deutschland) diente zur Herstellung von Abformungen im geschlossenen Korrekturverfahren. Der *Abdrucklöffel für die Implantologie nach Helfgen BO 2* (Fa. Schwert, A. Schweickhardt, Tuttlingen) wurde für die offene Korrekturabformung genutzt (Abb. 1 u. 2).



Abbildung 3 Schematische Darstellung des Urmodells in der Aufsicht.  
Figure 3 Schematic presentation of the master cast from the upper side.

Abbildung 4 Urmodell während des Messvorgangs.  
Figure 4 Master cast during measuring process.

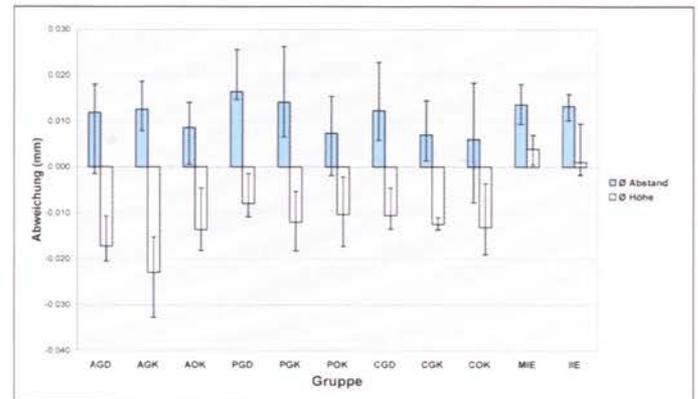


Abbildung 5 Relative, mittelwertige Abweichungen der Pfeilerabstände und -höhen und Darstellung der Standardabweichung (mm).  
Figure 5 Relative, main-valued deviations of the pillar distances and heights including the standard deviations (mm).

Methode	Statistik				
	Mittelwert	Median	Standardabweichung	Minimum	Maximum
Geschlossen, Korrektur	0,134	0,130	0,049	0,048	0,230
Offen, Korrektur	0,126	0,123	0,047	0,042	0,230
Individuell, Einphasen	0,096	0,094	0,040	0,023	0,166

Tabelle 2 Deskriptive Statistik in Bezug auf die Methode (Korrektur- und Einphasenabformung) und die Löffelform (geschlossen, offen und individuell) unter Angabe von Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum (mm). Es liegt ein statistisch signifikanter Unterschied vor ( $p = 0,027$ ).

Table 2 Descriptive statistics related to the technique (two-step putty-wash and monophasic) and to the tray mode (close, open and custom).

Für die Abformungen kam ein hufeisenförmiges Kiefersimulationsmodell aus Messing mit vier konischen Pfeilern zum Einsatz (Abb. 3). Mit Hilfe einer kugelförmigen Abtastspitze des 3D-Digitizers der Fa. Gamma GmbH, Wien, wurden die räumlichen Koordinaten eindeutig definierter Punkte auf den Pfeilern der insgesamt 80 hergestellten Gipsmodelle jeweils dreimal vermessen. Zur Ermittlung der Messgenauigkeit wurde das Urmodell zehnmal vermessen (Abb. 4).

An der tiefsten Stelle der halbkugelförmigen Vertiefung jedes Pfeilers wurden sein x-, y- und z-Wert bestimmt. Die vier Stümpfe wurden nummeriert und der Reihe nach manuell mit dem Messtaster angefahren, wobei nach jedem gemessenen Wert die Basis des jeweiligen Pfeilers an vier Stellen vermessen wurde. Bei einem Messvorgang wurden also 20 Punkte ermittelt. Die vier Basiswerte eines jeden Stumpfes wurden automatisch vom an die Messapparatur angeschlossenen Computer zu einem Mittelwert zusammengefasst. Mit Hilfe des z-Wertes wurde aus der Differenz die Pfeilerhöhe berechnet.

Die statistische Auswertung der Ergebnisse erfolgte mit Hilfe der absoluten Werte der Abweichungen zum

Referenzwert, dem Urmodell. Die Betrachtung der Pfeilerabstände und -höhen wurde in den meisten Fällen getrennt vorgenommen. Im Folgenden wurden die drei Fragestellungen dieser Studie statistisch geprüft. Wenn zwei Stichproben vorlagen, wurde der nicht-parametrische Mann-Whitney-U-Test angewendet. Bei mehr als zwei Stichproben kam der nicht-parametrische Kruskal-Wallis-Test, der die Mediane der Gruppen explorativ vergleicht, zum Einsatz.

Für die statistische Auswertung wurden drei Nullhypothesen aufgestellt, die mit Hilfe der oben genannten statistischen Tests auf ihre Signifikanz geprüft wurden:

1. Die Abweichungen zwischen geschlossener Korrektur, offener Korrektur- und Einphasenabformung sind signifikant.
2. Die Unterschiede zwischen den Abformungen mit Provil novo, President und Affinis bei offener und geschlossener Korrekturabformung sind signifikant.
3. Der fehlende Deckel während der Korrekturabformung mit dem offenen Abdrucklöffel für die Implantologie nach Helfgen verursacht eine signifikante Verzerrung der Abformung.

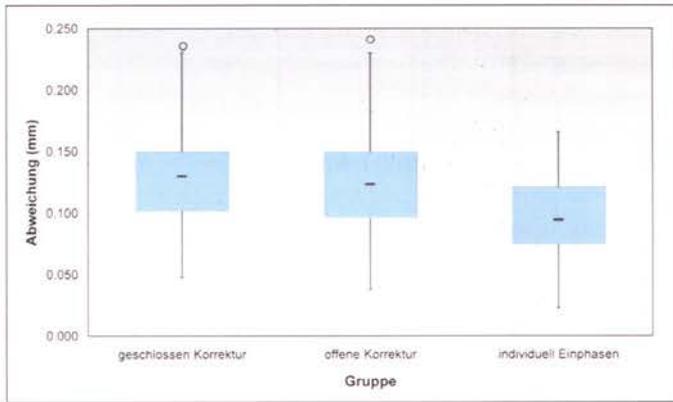


Abbildung 6 Graphische Darstellung der absoluten Abweichungen in Bezug auf die Methode und die Löffelform (mm).

Figure 6 Graphic presentation of the absolute deviations related to technique and the tray mode (mm).

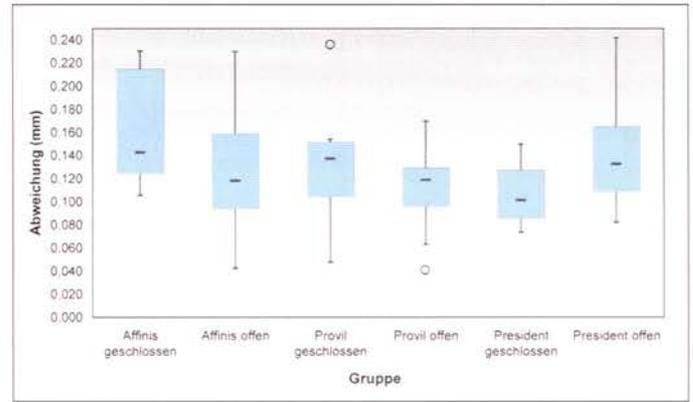


Abbildung 7 Graphische Darstellung der absoluten Abweichungen in Bezug auf das Abformmaterial und den Abformlöffel (mm).

Figure 7 Graphic presentation of the absolute deviations related to the impression material and tray mode (mm).

Material	Löffel	Statistik				
		Mittelwert	Median	Standardabweichung	Minimum	Maximum
Affinis®	geschlossen	0,164	0,143	0,050	0,105	0,230
	offen	0,127	0,118	0,053	0,042	0,230
Provil®	geschlossen	0,131	0,137	0,051	0,048	0,154
	offen	0,110	0,119	0,038	0,063	0,170
President®	geschlossen	0,107	0,102	0,028	0,073	0,150
	offen	0,140	0,133	0,049	0,082	0,242

Tabelle 3 Deskriptive Statistik in Bezug auf das Material (Affinis, Provil und President) und die Löffelform (offen und geschlossen) unter Angabe von Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum (mm). Es liegt kein statistisch signifikanter Unterschied vor (p = 0,668).

Table 3 Descriptive statistics related to the impression material (Affinis, Provil and President) and the tray mode (open and close) in consideration of mean value, median, standard deviation, minimum and maximum (mm). There is no statistically significant difference (p=0.668).

### 3 • Ergebnisse

Die zusammenfassende Auswertung der gemittelten Pfeilerabstände zeigte generell bei allen Gipsmodellen eine Vergrößerung im Vergleich zum Urmodell. In Bezug auf die Pfeilerhöhen konnte bei allen zweiphasigen Abformmethoden mittelwertig eine Verkleinerung sowie bei den einphasigen Techniken eine leichte Vergrößerung festgestellt werden. Die mittlere Differenz der Höhen hatte bei den letztgenannten ein geringeres Ausmaß (Abb. 5).

Die Ergebnisse wurden mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Testes und des Kruskal-Wallis-Testes statistisch geprüft.

Zunächst wurden die geschlossene und offene Korrekturabformung sowie die individuelle Einphasenabformung einander gegenüber gestellt (Tab. 2).

Die Ergebnisse der Differenzen von Pfeilerabständen und -höhen wurden zusammengefasst. Es zeigte sich ein statistisch signifikanter Unterschied (p = 0,027), wobei die geschlossene und offene Korrekturabformtechnik vergleichbare Differenzen zum Urmodell aufwies. Dem Urmodell am nächsten kam mit dem kleinsten Median (0,094 mm) und der geringsten Standardabweichung (0,04 mm) die individuelle Einphasenabformung (Abb. 6).

In der direkten Gegenüberstellung von offener und geschlossener Korrekturabformung unter Zusammenfassung der verschiedenen Materialien und der Pfeilerabstände mit den -höhen waren die Ergebnisse ähnlich (Tab. 2 und Abb. 6). Der Median der geschlossenen Abformung fand sich bei 0,13 mm, der Median der offenen Korrekturabformung lag bei 0,123 mm. Die Minima lagen bei 0,048 mm (geschlossene Abformung) und 0,042 mm (offene Abformung), die Maxima bei 0,23 mm (geschlossene Abformung) und 0,23 mm (offene Abformung). Insgesamt lieferte der offene Löffel geringfügig dimensionstreuere Ergebnisse. Die statistische Signifikanzprüfung mittels Mann-Whitney-U-Test ergab, dass kein signifikanter Unterschied zwischen dem offenen und dem geschlossenen Löffel existiert (p = 0,668).

Durch den Vergleich von offener und geschlossener Korrekturabformung wurde zum einen die Qualität der beiden Abformlöffel, zum anderen das Abformmaterial ermittelt, welches mit dem jeweiligen Löffel die besten Ergebnisse erzielte.

Für die statistische Auswertung der Daten wurden die Summen der absoluten Abweichungen zum Urmodell verwendet, die Werte der Pfeilerabstände und -höhen

wurden addiert (Tab. 3). Dies bedingt die höheren Zahlenwerte der Differenzen zum Urmodell.

Bei der offenen Korrekturabformung mit Provil und der geschlossenen Korrekturabformung mit President fielen die geringe Streuung der Werte und die relativ geringe Differenz zum Urmodell (entspricht dem Nullpunkt) auf. Hingegen wurde mit dem geschlossenen Löffel mit dem Material Affinis die geringste reproduzierbare Dimensionstreuung erzielt (Abb. 7).

#### 4 • Diskussion

Die Abformungen des Urmodells und die Herstellung der Gipsmodelle erfolgten unter standardisierten Bedingungen. Die Verlängerung der Pfeilerabstände lässt sich zum einen durch die Expansion des Gipses (hier: 0,08 %/lin.), zum anderen durch die Schrumpfung des Abformmaterials zur Löffelwand erklären [12].

Zu kleine Pfeilerhöhen sind auf die Schrumpfung des Abformmaterials, in diesem Fall Richtung Löffeldeckel, zurückzuführen [10]. Die bei den Korrekturabdrücken am stärksten reduzierten Pfeilerhöhen entstehen durch den bekannten Rückstelleffekt der Abformmasse nach Entnahme der Zweitabformung [7]. Untersuchungen bezüglich der Übertragungsgenauigkeit von Korrekturabformungen zeigen eine große Variabilität. Der prinzipielle Nachteil der Korrekturabformung ist die verkleinerte Darstellung der präparierten Zähne. Dies wurde in zahlreichen Untersuchungen bestätigt [7]. Besonders in In-vitro-Studien liefert die Korrekturabformung schlechtere Ergebnisse. Grund hierfür könnte die fehlende Simulation subgingivaler Strukturen sein [17].

Die signifikant besseren Ergebnisse der individuellen Abformung gegenüber der offenen und der geschlossenen Korrekturabformung resultieren aus der Bildung einer gleichmäßigen Schicht von Abformmaterial, was eine homogene Schrumpfung zur Folge hat [4]. Andere Autoren kommen zu ähnlichen Ergebnissen [1, 11, 15]. Besonders auffällig ist, dass wie bei Fenske [5] die einphasige, individuelle Abformung als einzige die Höhe der Pfeiler im Mittel vergrößert darstellt und zusätzlich die geringste absolute Differenz der Pfeilerhöhen zum Referenzmodell aufwies. Die Expansion des Gipses scheint in diesem Fall die Kontraktion der relativ schmalen Schicht des Abformmaterials zu kompensieren.

Der offene *Abformlöffel für die Implantologie nach Helfgen* war sogar hinsichtlich der Dimensionsstabilität zum Teil dem geschlossenen Löffel überlegen. In der direkten Gegenüberstellung zeigte der offene Löffel die minimal kleineren Differenzen zum Urmodell (Abb. 6). Insgesamt lag kein statistisch signifikanter Unterschied vor. In diesem Versuchsaufbau liegen die entscheidenden Strukturen relativ weit okklusal. Hierbei handelt es sich um die halbkugelförmigen Mulden auf den Pfeileroberflächen. Während der Zweitabformung wird dort ein besonders hoher Druck appliziert, welcher zu einer stärkeren Verdrängung des Light Bodys führte als beim geschlossenen Löffel. Außerdem konnte dadurch an diesen Stellen eine be-

sonders gleichmäßige Schicht von dünn fließendem Material entstehen. Eine Verwindung des Löffels während der Abformung konnte nicht festgestellt werden. Eine mögliche Destabilisierung des Löffels durch den während der Korrekturabformung fehlenden Deckel wird möglicherweise durch eine stärkere und gleichmäßigere Verdrängung des Light Bodys kompensiert [4]. Provil lieferte für den offenen Löffel die besten Ergebnisse, beim geschlossenen Löffel erzielte President die größte Dimensionstreuung.

Der Schwerpunkt bei der Herstellung von ausschließlich implantatgetragenen Suprakonstruktionen liegt in der fehlerlosen Übertragung der exakten Implantatposition vom Patienten auf das Arbeitsmodell, also in der Dimensionstreuung der Abformung [3, 9]. Mit der individuellen Einphasenabformung ließen sich erwartungsgemäß die dimensionstreuerten Modelle herstellen. Außerdem wiesen deren Ergebnisse die größte Reproduzierbarkeit auf.

#### 5 • Schlussfolgerung

Sollen bei einem Patienten ausschließlich Implantate prothetisch versorgt werden, so lassen sich mit Hilfe der individuellen Einphasenabformung die besten Ergebnisse erzielen. Dagegen sollte bei der gleichzeitigen prothetischen Versorgung von Implantaten und Zähnen im selben Kiefer konfektionierte Löffel mit einer Öffnungsmöglichkeit im okklusalen Anteil wie der offene *Abformlöffel für die Implantologie nach Helfgen* verwendet werden.

#### Danksagung

Frau Diplommathematikerin *Manuela Bogdanow* sei für die Unterstützung bei der statistischen Auswertung der Daten Dank gesagt. 

#### Literatur

1. Anusavice KJ: Nonaqueous elastomeric impression materials. In Phillips RW, Hrsg. Phillip's science of dental materials, Philadelphia: Saunders, 1996
2. Assif D, Marshak B, Schmidt A: Accuracy of implant impression techniques. *Int J Oral Maxillofac Implants* 11, 216-222 (1996)
3. Behneke N, Behneke A: Implantatverankerter festsitzender Zahnersatz. In Koeck B (Hrsg): Kronen- und Brückenprothetik. Praxis der Zahnheilkunde. München: Band 5, Urban & Fischer Verlag 1999, 289-321
4. Eames WB, Sieweke JC, Wallace SW, Rogers LB: Elastomeric impression materials: effect of bulk on accuracy. *J Prosthet Dent* 41, 304-307 (1979)
5. Fenske C, Sadat-Khonsari MR, Jude HD: Der Einfluss verschiedener Abformtechniken auf die Dimensionstreuung von Modellstümpfen. *Dtsch Zahnärztl Z* 56, 35-38 (2001)
6. Herbst D, Nel JC, Driessen CH, Becker PJ: Evaluation of impression accuracy for osseointegrated implant supported superstructures. *J Prosthet Dent* 83, 555-561 (2000)
7. Idris B, Houston F, Claffey N: Comparison of the dimensional accuracy of one- and two-step techniques with the use of putty/wash addition silicone impression materials. *J Prosthet Dent* 74, 535-541 (1995)
8. Jemt T, Book K: Prosthesis misfit and marginal bone loss in edentulous implant patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 11, 620-625 (1996)
9. König M, Rehmann P, Wöstmann B: Abformung in der Implantologie. *ZWR* 115, 560-568 (2006)

10. Lewinstein I: The ratio between vertical and horizontal changes of impressions. *J Oral Rehabil* 20, 107-114 (1993)
11. Millstein P, Maya A, Segura C: Determining the accuracy of stock and custom tray impression/casts. *J Oral Rehabil* 25, 645-648 (1998)
12. Odman PA, Jemt TM: Accuracy of impression materials in a semi-clinical model. *Dent Mater* 4, 64-67 (1988)
13. Otto M: Taking impressions of implants-tips and techniques. *South Afr Dent J* 60, 391-392 (2005)
14. Pietrabissa R, Gionso L, Quaglini V, Di Martino E, Simion M: An in vitro study on compensation of mismatch of screw versus cement-retained implant supported fixed prostheses. *Clin Oral Implants Res* 11, 448-457 (2000)
15. Rueda LJ, Sy-Munoz JT, Naylor WP, Goodacre CJ, Swartz ML: The effect of using custom or stock trays on the accuracy of gypsum casts. *Int J Prosthodont* 9, 367-373 (1996)
16. Wee AG: Comparison of impression materials for direct multi-implant impressions. *J Prosthet Dent* 83, 323-331 (2000)
17. Wöstmann B, Dohle A, Rettberg S: Zur Frage der in vivo erreichbaren Abformgenauigkeit. *Dtsch Zahnärztl Z* 49, 679-682 (1994)
18. Wöstmann B: Die Abformung präparierter Zahnhartsubstanz. *Zahnärztl Mitt* 10, 40-49 (1999)
19. Wöstmann B, Hassfurth U, Balkenhol M, Ferger P: Influence of impression technique and material on the transfer accuracy of the implant position onto the working cast. *J Dent Res* 82 (Spec Iss A), 315 (2003)

• **Korrespondenzadresse:**

**Priv.-Doz. Dr. Ernst-Heinrich Helfgen**  
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik,  
Propädeutik und Werkstoffwissenschaften  
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde  
Universität Bonn  
Welschnonnenstr. 17  
53111 Bonn  
E-Mail: e.helfgen@uni-bonn.de



M. Ghazal

M. Ghazal<sup>1</sup>, K. Ludwig<sup>2</sup>, M. Kern<sup>2</sup>

## Abrasionsfestigkeit und Härte von Kunststoffzähnen

Mit Hilfe eines Kausimulators wurde das Zwei-Körper-Abrasionsverhalten von sechs verschiedenen Kunststoffzähnen untersucht. Mit Hilfe von Steatitkeramik-Kugeln (Ø 6 mm) wurden die Zähne mit 1.200.000 Abrasionszyklen (49 N) belastet. Während des Abrasionstests wurde eine Thermowechselast zwischen 5 und 55 °C durchgeführt (insgesamt 6.000 Zyklen). Zur quantitativen Erfassung der Abrasion wurde der Vertikalverlust ermittelt. Die Härte der untersuchten Materialien wurde nach *Vickers* (HV 0,2/30 s) bestimmt. Die Mittelwerte des Vertikalverlustes (µm) und der *Vickers*-Härte der untersuchten Zähne betragen nach 1.200.000 Zyklen: Condyloform II NFC (117±30/28,6±0,9), Polystar Selection (149±26/21,5±0,2), Orthognath (159±23/22,7±0,5), Bonartic TCR (160±32/21,1±0,4), SR Orthotyp DCL (163±28/21,8±0,2), Vitapan Cuspiform (166±47/24,5±0,6). Die statistische Auswertung erfolgte mittels der einfaktoriellem Varianzanalyse (ANOVA) und dem *Fisher*-Test ( $p \leq 0,05$ ). Die Korrelation wurde nach *Pearson* ermittelt. Die Kompositzähne (Condyloform II NFC) zeigten eine höhere Abrasionsfestigkeit und eine höhere Härte im Vergleich zu den anderen getesteten Zähnen. Es konnte eine Korrelation zwischen der Härte und der Abrasionsfestigkeit der Kunststoffzähne festgestellt werden.

**Schlüsselwörter:** Abrasion, Kunststoffzähne, Vickers-Härte, Kausimulator.

Wear resistance and hardness of acrylic resin and nano-filled composite resin teeth

For this study, eight first premolars were used from each of the following artificial denture teeth: one type of nano-filled composite resin teeth: Condyloform II NFC, five types of acrylic resin teeth: Bonartic TCR, Orthognath, Polystar Selection, SR Orthotyp DCL, and Vitapan Cuspiform. The wear test was performed in a chewing simulator (Willytec Munich) that simulated masticatory function (vertical load 49 N, horizontal sliding 0.3 mm and thermal water cycling between 5° and 55°). Steatit ceramic balls were used as antagonistic materials. Wear resistance was analysed measuring vertical substance loss (µm) with profilometry. The hardness of the teeth was determined by the *Vickers* Method. The wear was measured after 1,200,000 chewing cycles. Data was statistically analyzed using one-way analysis of variance (ANOVA) followed by the *Fisher* test at  $p \leq 0.05$ . The Pearson correlation coefficient was used to determine any relationship between the hardness and the wear resistance of the tested denture teeth. In the current study, the nano-filled composite resin showed significant more wear resistance and hardness than the other teeth tested. Significant correlation was observed between the wear resistance and the hardness of the resin denture teeth.

**Keywords:** wear, denture teeth, nano-filled composite resin, Vickers hardness, chewing simulator.

<sup>1</sup> Abteilung für Festsitzende Prothetik, Fakultät für Zahnmedizin, Universität Aleppo, Syrien

<sup>2</sup> Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffkunde, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein – Campus Kiel (Direktor: Prof. Dr. M. Kern)

## 1 • Einleitung

Abrasion ist der Materialverlust an der Oberfläche eines Festkörpers durch reibende Einwirkung einer festen Substanz. In der Mundhöhle wird diese beschrieben als eine Folge des Kontaktes zwischen den Zähnen bzw. als Ergebnis von abrasiv wirkenden Stoffen zwischen den Zähnen während des Kauvorganges und bei Parafunktionen wie z. B. Bruxismus [5]. Allerdings ist die Abrasion von vielen anderen Faktoren abhängig. Hier spielen der individuelle unterschiedliche Kaudruck, die Art und die Dauer des Kontaktes zwischen den Zähnen, die Häufigkeit der Belastung, die Qualität der Nahrungsmittel und Anwesenheit von Abrasivstoffen in der Mundhöhle eine Rolle [1, 15]. Außerdem spielt die Härte der Zahnhartsubstanzen bzw. der Zahnersatzwerkstoffe eine Rolle [2, 7].

Bei erhöhter Abrasion von Ersatzzähnen kann es zur Veränderung der vertikalen Relation der Kiefer zueinander und damit zu einer Bissenkung kommen. Als Folgen der Bissenkung können ästhetische Probleme, eine Abnahme der Funktionsfähigkeit der Kaumuskulatur und Kiefergelenksbeschwerden entstehen [3, 4, 6, 8].

Für die Herstellung von Kunststoffzähnen werden unterschiedliche Werkstofftypen verwendet. Es gibt z. B. klassische PMMA-Zähne (Polymethylmethacrylat), anorganisch gefüllte PMMA-Zähne, hochvernetztes PMMA-Zähne IPN (interpenetriertes Polymernetzwerk) und hochvernetztes PMMA-Zähne DCL (Double Cross Linked).

IPN-Kunststoff besteht aus besonders homogenem und hoch vernetztem PMMA-Kunststoff, der frei von Füllstoffen ist. Dieser Kunststoff wird so hergestellt, dass sich – unterstützt durch Quellvorgänge – Polymere mit unterschiedlicher chemischer und physikalischer Natur gegenseitig durchdringen und verflechten. Beim DCL-Kunststoff handelt es sich um eine stark modifizierte Polymethylmethacrylat-Variante, bei der sowohl das Polymer als auch die Matrix gleichmäßig vernetzt sind. Dies wird dadurch erreicht, dass beim Produktionsprozess das vernetzte Polymer nochmals gemeinsam mit der Matrix vernetzt wird [10].

Neuerdings werden nano-gefüllte Kompositmaterialien für die Herstellung von Kunststoffzähnen verwendet, um die Abrasionsfestigkeit von Ersatzzähnen weiter zu verbessern [25].

Ziel dieser In-vitro-Studie war es, die Abrasionsfestigkeit und Härte unterschiedlicher Kunststoffzähne zu ermitteln. Weiterhin wurde untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen der Härte und der Abrasionsfestigkeit von Kunststoffzähnen nachweisbar ist.

## 2 • Material und Methode

Für diese Studie wurden obere Prämolaren von sechs verschiedenen Prothesenzähnen verwendet. Tabelle 1 enthält neben den untersuchten Zähnen und den Herstellerangaben, die Lot-Nummern, die Größe und die Farbe der untersuchten Zähne sowie eine kurze Charakterisierung der Werkstoffe. Die untersuchten Zähne bestehen aus zwei bzw. drei Schichten. Der Orthognath-Zahn hat nur

zwei Schichten (Schmelz und Dentin, die aus gleichem Material mit unterschiedlichen Farben bestehen). Die übrigen Zähne haben drei Schichten, wobei bei Polystar Selection, SR Orthotyp DCL und Vitapan-Cuspidiform Zähnen sich die Schichten nur in der Farbe unterscheiden. Beim Condyloform II NFC-Zahn liegt der Anteil der anorganischen Füllpartikel bei 38 Gew.-% in Schneide- und Dentinschicht. Die Halsschicht ist mit 65–67 Gew.-% (PMMA-Füllpartikel) gefüllt. Beim Bonartic TCR-Zahn bestehen Schneide- und Dentinschicht aus der modifizierten Polymethylmethacrylat-Variante (TCR). Der Zahnhals ist aber ein normal vernetzter PMMA-Kunststoff. Der TCR-Kunststoff ist identisch mit dem DCL-Material.

Für jede Gruppe wurden acht Zähne mit Hilfe eines Parallelometers genau in die Mitte eines Metallzylinders (Durchmesser 15 mm) mit Autopolymerisat (Technovit 4000, Heraeus Kulzer, Wehrheim) so eingebettet, dass sich der innere Höckerabhang des bukkalen Höckers parallel zur Tischebene befand. Gleichzeitig wurde darauf geachtet, dass der bukkale Höcker mindestens 4 mm aus dem Autopolymerisat herausragte. Danach wurden sie auf einer Poliermaschine (Metaserv universal polisher, England) mit Hilfe eines Halters unter Wasserkühlung mit Siliziumkarbidschleifpapier Körnung (1000 und 2500) plan geschliffen, wobei der ganze palatinale Höcker abgetragen und der bukkale Höcker um 0,5 mm gekürzt wurde, um eine ebene Fläche auf dem bukkalen Höcker zu erreichen (ca. 2,5 x 3 mm). Diese ebene Fläche wurde unter Wasserkühlung (Körnung 4000) poliert.

Die Härte der polierten Zahnflächen wurde mit Hilfe eines Härteprüfgerätes (Zwick 3212, Zwick, Ulm) bei einem Belastungsgewicht von 0,2 kg und einer Belastungsdauer von 30 s für jede Probe dreimal gemessen. Die Mittelwerte wurden ermittelt. Auf dieser ebenen Bukkal-Fläche wurde der Abrasionsversuch in einem Kausimulator (Willytec, München) durchgeführt. Die Zylinder mit den Zähnen wurden in den Kausimulator eingebracht. Als Antagonisten wurden Steatitkeramik-Kugeln (Höchst Ceram Tec, Wunsiedel) mit einem Durchmesser von 6 mm verwendet. 1.200.000 Kausimulationszyklen mit 49 N wurden unter Thermowechselbelastung zwischen 5° und 55°C durchgeführt. In Tabelle 2 sind Testparameter des Kausimulators zusammengefasst.

Die Tiefe der Abrasion, die den Vertikalverlust darstellte, wurde in dieser Untersuchung mit Hilfe der mechanischen Profilometrie gemessen. Hierzu wurden die Proben auf einen Kreuztisch, der auf einem horizontal beweglichen Schlitten befestigt war, eingespannt. Der Messtaster wurde senkrecht zur okklusalen Fläche der Zähne so gestellt, dass er sich auf der Linie des Durchmessers der Abrasion in Richtung bukkal-lingual befand. Dann wurden die Proben unter einem mit Schrittmotor vertikal beweglichen Messtaster (Typ 1920, Pretec, Bienne, Schweiz) entlang geführt. Die Vertikalauflösung betrug 0,02 µm. Der verwendete Messtaster hatte eine Spitze mit einem Durchmesser von 5 µm. Die Messverstärker für den Vertikalweg (Typ OV 15-2, TWK, Düsseldorf, Deutschland) und der Messwandler für den Horizontalweg wurden so geeicht,

Produktname	Hersteller	LOT Nr.	Größe	Farbe	Material
Condyloform II NFC	Candulor, Wangen, Schweiz	ZZ 4129	N6	A2	Nano-gefülltes Komposit
Polystar Selection	Merz Dental, Lütjenburg	2094	XL	A3	IPN-Kunststoff
Orthognath	Heraeus Kulzer, Wehrheim	04-55	31	A3	PMMA-Polymer, vernetzt
Bonartic TCR	Candulor	1495	O6	A3	TCR-Kunststoff*
SR Orthotyp DCL	Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein	2085	N5	A3	DCL-Kunststoff
Vitapan Cuspiform	Vita, Bad Säckingen	W 41	45C	A3	PMMA mit Derivaten von PMA + 14 Gew. % hochdisperser Kieselsäure

\*TCR-Kunststoff ist identisch mit DCL-Kunststoff.

Tabelle 1 Verwendete Prothesenzähne.

Kauzyklen	1.200.000	Thermozyklen	6.000
Hubhöhe	6 mm	Horizontaler Gleitweg	0,3 mm
Zyklusfrequenz	1,2 Hz	Temperaturzyklus [kalt + warm]	1 + 1 min
Temperaturen	5 °C / 55 °C	Absaugzeit	15 s
Absenkgeschwindigkeit, Vorgeschwindigkeit	30 mm/s	Hubgeschwindigkeit, Rückgeschwindigkeit	55 mm/s
Gewicht pro Kammer	5 kg	Kinetische Energie	2250 * 10 <sup>-6</sup> J

Tabelle 2 Übersicht über die im Kausimulator eingestellten Parameter.

Ersatzzahn	Mittelwerte der Vertikalverluste in µm (SD)	Vickers-Härte HV 0,2/30 s
Condyloform II NFC	117 (30) <sup>A</sup>	28,6 (0,9) <sup>A</sup>
Polystar Selection	149 (26) <sup>B</sup>	21,5 (0,2) <sup>D,E</sup>
Orthognath	159 (23) <sup>B</sup>	22,7 (0,5) <sup>C</sup>
Bonartic TCR	160 (32) <sup>B</sup>	21,1 (0,4) <sup>E</sup>
SR Orthotyp DCL	163 (28) <sup>B</sup>	21,8 (0,2) <sup>D</sup>
Vitapan Cuspiform	166 (47) <sup>B</sup>	24,5 (0,6) <sup>B</sup>

\*Mittelwerte in einer Spalte mit gleichen hochgestellten Buchstaben unterscheiden sich statistisch nicht signifikant (p<0,05).

Tabelle 3: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) des vertikalen Substanzverlustes und die ermittelte Vickers-Härte der untersuchten Zähne\*.

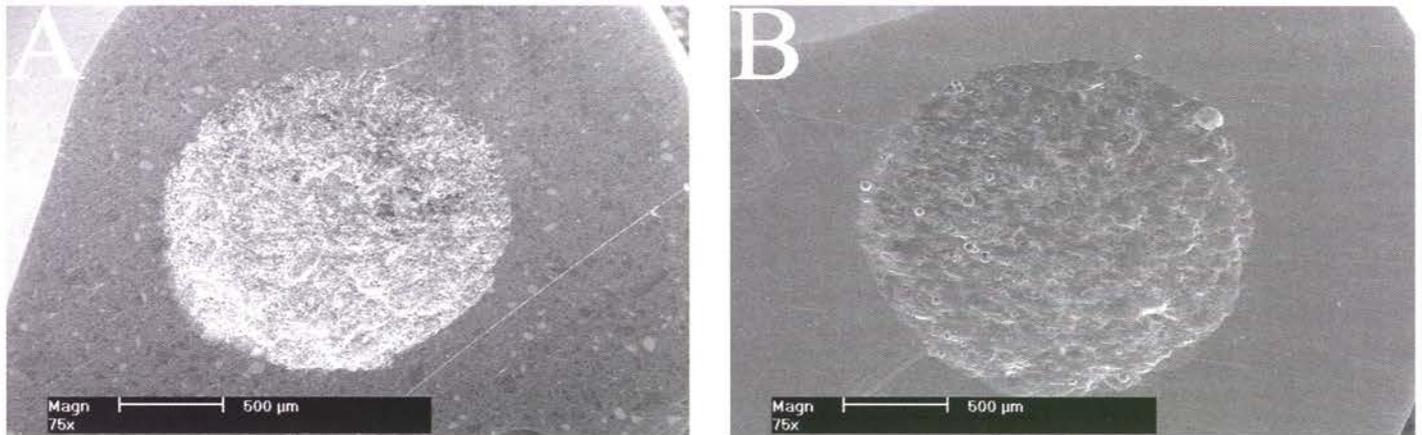


Abbildung 1 REM-Aufnahmen bei 75facher Original-Vergrößerung, A: Condyloform II NFC Zähne, B: Polystar Selection.

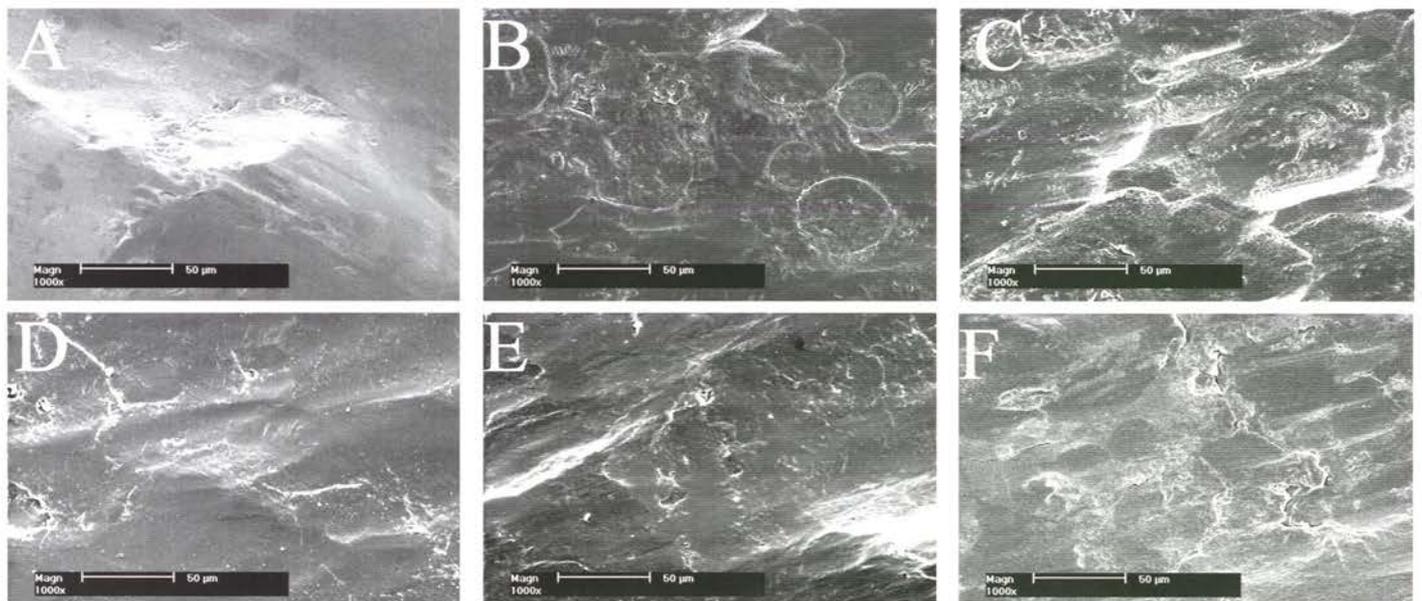


Abbildung 2 REM-Aufnahmen bei 1000facher Original-Vergrößerung, A: Condyloform II NFC-Zähne, B: Polystar Selection, C: Orthognath, D: Bonartic TCR, E: SR Orthotyp DCL, F: Vitapan Cuspiform.

dass auf dem nachgeschalteten XY-Schreiber (L800 Linseis, Selb) der Horizontalweg mit 50facher und der Vertikalweg mit 20facher Vergrößerung aufgezeichnet wurden. Mit Hilfe des Kreuztisches konnten in mesio-distaler Richtung drei verschiedene parallele Abrasionsprofile aufgezeichnet werden. So sollte sichergestellt werden, dass die tiefste Stelle des Abrasionsfeldes abgetastet wurde. Der tiefste Punkt des Profilverlaufes der Proben stellte den Vertikalverlust dar.

Zur qualitativen Analyse wurde aus jeder Versuchsgruppe eine Probe im Rasterelektronenmikroskop (REM, Philips XL 30 CP, Philips, Eindhoven, Niederlande) untersucht. Dazu erfolgt zuerst eine Besputterung mit einer Goldschicht in einer Sputteranlage (SCD 030, Balzer Union, Liechtenstein).

Zur statistischen Analyse der Ergebnisse wurden die Daten mit Hilfe der einfaktoriellen Varianzanalyse (ANOVA) untersucht. Zum multiplen Gruppenvergleich wurde der Fisher-Test (LSD) verwendet ( $p \leq 0,05$ ). Die Korrelation zwischen dem Vertikalverlust und der Härte der untersuchten Zähne wurde nach Pearson untersucht.

### 3 • Ergebnisse

In Tabelle 3 sind die Mittelwerte und Standardabweichungen des vertikalen Substanzverlustes und der ermittelten Vickers-Härte der Kunststoffzähne zusammengefasst. Die Zähne Condyloform II NFC (nano-gefüllte Kompositzähne) wiesen signifikante niedrige Abrasionswerte als alle anderen Kunststoffzähne auf ( $p = 0,037$ ). Zwischen den übrigen Kunststoffzähnen gab es keine statistisch signifikanten Unterschiede ( $p > 0,05$ ). Bezüglich der Härte zeigten die untersuchten Zähne signifikante Unterschiede. Die Zähne Condyloform II NFC wiesen die höchste Härte auf. Es ergab sich eine schwache negative Korrelation zwischen der Härte und dem Vertikalverlust der Kunststoffzähne. Der Korrelations-Koeffizient wurde nach Pearson zwischen den Gruppen gerechnet. Er betrug:  $r = -0,387$ . Diese Korrelation war signifikant ( $p = 0,007$ ). Die REM-Analyse zeigte, dass sich einzelne Kunststoffzähne, sowohl hinsichtlich der Füllpartikel als auch der Abrasionsspuren, differenziert verhielten. Allerdings ist das Abrasionsfeld annä-

hernd kreisrund anzusehen (Abb. 1). An einzelnen Kunststoffzähnen wurden Erscheinungen der Matrixauflösung mit Mikrorissen beobachtet. Bei anderen konnten das Herauslösen ganzer Füllpartikel festgestellt werden (Abb. 2).

#### 4 • Diskussion

In dieser Studie wurde die Abrasion von Kunststoffzähnen untersucht, die durch einen direkten Kontakt mit den Antagonisten entsteht. Diese stellt den Verlust der Zahnhartsubstanz dar, der durch die physiologische Bewegung während des Sprechens, Schluckens und Kauens sowie auch durch Parafunktionen wie beim Bruxismus entstehen kann [5, 23].

Im Kausimulator wurde eine Auflast von 49 N gewählt, da diese Kraft im physiologischen Bereich liegt und auch in anderen wissenschaftlichen Untersuchungen zur Ermittlung der Abrasionsfestigkeit von Materialien verwendet wurde [13]. Als Antagonisten dienten in dieser Untersuchung Steatitkeramik-Kugeln mit dem Durchmesser von 6 mm, da diese ein schmelzähnliches Abrasionsverhalten aufweisen [11, 17]. Die Zähne wurden mit 1.200.000 Kauzyklen belastet, was etwa fünf Jahre klinischer Anwendung entspricht [12]. Zusätzlich erfolgte während des gesamten Versuches eine Temperaturwechselbelastung von +5°C und +55°C im Wasserbad [14]. Durch den Wasserfluss bei der Temperaturwechselbelastung wurden auch eventuelle Abrasionsprodukte entfernt, die sonst den Verschleißmechanismus beeinflusst hätten.

Die Härte der untersuchten Zähne wurde nach *Vickers* ermittelt. Diese Methode wird in der Zahnmedizin für Härtebestimmung von Zahnschmelz sowie von dentalen Materialien z. B. Kunststoffmaterialien häufig angewandt [7, 19, 25].

In der vorliegenden Studie zeigten die nano-gefüllten Kompositzähne eine signifikant höhere Abrasionsfestigkeit als alle anderen getesteten Zähne. Dies stimmt mit den Ergebnissen von *Suzuki* [24] und *Hirano* et al. [9] überein. Jedoch zeigten in einer anderen Studie [23] nano-gefüllte Kompositzähne keine besseren Abriebwerte als ungefüllte PMMA-Zähne. In dieser Untersuchung wurden die Zähne gegen Aluminiumoxidkeramik-Kugeln abradert. Ein direkter Vergleich zwischen diesen In-vitro-Untersuchungen ist aufgrund der unterschiedlichen Versuchsbedingungen nur sehr eingeschränkt möglich. Nur bei identischem Versuchsdesign könnte man die Ergebnisse quantitativ miteinander vergleichen [18].

Bei der rasterelektronenmikroskopischen Analyse konnte nachgewiesen werden, dass die mikromorphologischen Strukturen im Kontaktbereich verschiedene Verschleißmechanismen aufwiesen. So wurde eine Verschmierung der Matrix auf der Oberfläche bei allen ungefüllten PMMA-Zähnen gefunden. Bei Vitapan konnten aber andere Erscheinungen wie z. B. Mikrorisse (Ermüdungsrisse) sowie das Herauslösen ganzer Füllpartikel be-

obachtet werden. Bei dem Condyliform II NFC-Zahn waren nur teilweise Mikrorisse nach der Belastung erkennbar (Abb. 2).

In einer anderen Studie konnte kein Zusammenhang zwischen der Härte und der Abrasionsfestigkeit von Kunststoffmaterialien festgestellt werden [20]. In anderen Untersuchungen wurde jedoch eine negative Korrelation zwischen der Härte und dem Volumenverlust beschrieben [16, 21, 22, 25]. Die ermittelten Korrelations-Koeffizienten in diesen Studien schwankten zwischen  $r = -0,663$  [16] und  $r = -0,91$  [22]. Der in der vorliegenden Studie ermittelte Korrelations-Koeffizient betrug ( $r = -0,387$ ) und ist somit kleiner. Eine Erklärung hierfür könnte sein, dass die untersuchten Materialien auch hinsichtlich ihres Aufbaus sehr unterschiedlich waren.

#### 5 • Schlussfolgerung

Die untersuchten nano-gefüllten Kompositzähne zeigten eine signifikant höhere Abrasionsfestigkeit und eine höhere *Vickers*-Härte als die PMMA-Zähne. Eine negative Korrelation zwischen der Härte und der Abrasionsfestigkeit von Kunststoffzähnen konnte in dieser Studie festgestellt werden. Die Ergebnisse dieser Studie hinsichtlich der Abrasionsfestigkeit lassen die Empfehlung zu, statt PMMA-Zähnen Kompositzähne als Antagonisten für natürliche Zähne zu verwenden.

#### Literatur

- Adams I P, Jooste C H, Thomas C J, Harris A M: Biostereometric quantification of clinical denture tooth wear. *J Oral Rehabil* 23, 667-674 (1996)
- Attin T, Koidl U, Buchalla W, Schaller H G, Kielbassa A M, Hellwig E: Correlation of microhardness and wear in differently eroded bovine dental enamel. *Arch Oral Biol* 42, 243-250 (1997)
- Bani D, Bani T, Bergamini M: Morphologic and biochemical changes of the masseter muscles induced by occlusal wear: studies in a rat model. *J Dent Res* 78, 1735-1744 (1999)
- DeLong R: Intra-oral restorative materials wear: rethinking the current approaches: how to measure wear. *Dent Mater* 22, 702-711 (2006)
- Eklfeldt A, Hugoson A, Bergendal T, Helkimo M: An individual tooth wear index and an analysis of factors correlated to incisal and occlusal wear in an adult Swedish population. *Acta Odontol Scand* 48, 343-349 (1990)
- Eklfeldt A, Karlsson S: Changes of masticatory movement characteristics after prosthodontic rehabilitation of individuals with extensive tooth wear. *Int J Prosthodont* 9, 539-546 (1996)
- Faria A C, Benassi U M, Rodrigues R C, Ribeiro R F, Mattos Mda G: Analysis of the relationship between the surface hardness and wear resistance of indirect composites used as veneer materials. *Braz Dent J* 18, 60-64 (2007)
- Heintze S D: How to qualify and validate wear simulation devices and methods. *Dent Mater* 22, 712-734 (2006)
- Hirano S, May K B, Wagner W C, Hacker C H: In vitro wear of resin denture teeth. *J Prosthet Dent* 79, 152-155 (1998)
- Ivoclar-Vivadent: Künstliche Zähne - Eine Symbiose aus Material, Anatomie und Wissenschaft. Report Nr 11 (Januar 1997)
- Kern M, Strub J R, Lu X Y: Wear of composite resin veneering materials in a dual-axis chewing simulator. *J Oral Rehabil* 26, 372-378 (1999)
- Krejci I, Lutz F: In-vitro-Testverfahren zur Evaluation dentaler Restaurationssysteme. Korrelation mit In-vivo-Resultaten. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 100, 1445-1449 (1990)
- Krejci I, Lutz F, Gautschi L: Wear and marginal adaptation of composite resin inlays. *J Prosthet Dent* 72, 233-244 (1994)
- Krejci I, Mueller E, Lutz F: Effects of thermocycling and occlusal force on adhesive composite crowns. *J of Dent Res* 73, 1228-1232 (1994)

15. Mair I H, Stolarski T A, Vowles R W, Lloyd C H: Wear: mechanisms, manifestations and measurement. Report of a workshop. *J Dent* 24, 141-148 (1996)
16. Mandikos M N, McGivney G P, Davis E, Bush P J, Carter J M: A comparison of the wear resistance and hardness of indirect composite resins. *J Prosthet Dent* 85, 386-395 (2001)
17. Mehl C, Scheibner S, Ludwig K, Kern M: Wear of composite resin veneering materials and enamel in a chewing simulator. *Dent Mater* 23, 1382-1389 (2007)
18. Michejew N, Kunzelmann K-H: Einfluss der Last und der Gleitgeschwindigkeit auf den Kontakttrieb eines Füllungsmaterials. *Dtsch Zahnärztl Z* 58, 401-405 (2003)
19. Ramp I C, Broome J C, Ramp M H: Hardness and wear resistance of two resin composites cured with equivalent radiant exposure from a low irradiance LED and QTH light-curing units. *Am J Dent* 19, 31-36 (2006)
20. Rosentritt M, Behr M, Handel G: Drei-Medien-Verschleiß von Füllungskompositen. *Quintessenz* 54, 181-185 (2003)
21. Satou N, Khan A M, Satou K, Satou J, Shintani H, Wakasa K, Yamaki M: In-vitro and in-vivo wear profile of composite resins. *J Oral Rehabil* 19, 31-37 (1992)
22. Say E C, Civelek A, Nobecourt A, Ersoy M, Guleryuz C: Wear and microhardness of different resin composite materials. *Oper Dent* 28, 628-634 (2003)
23. Stober T, Lutz T, Gilde H, Rammelsberg P: Wear of resin denture teeth by two-body contact. *Dent Mater* 22, 243-249 (2006)
24. Suzuki S: In vitro wear of nano-composite denture teeth. *J Prosthodont* 13, 238-243 (2004)
25. Zeng J, Sato Y, Ohkubo C, Hosoi T: In vitro wear resistance of three types of composite resin denture teeth. *J Prosthet Dent* 94, 453-457 (2005)

• **Korrespondenzadresse:**

**Prof. Dr. Matthias Kern**

Klinik für Zahnärztliche Prothetik,  
Propädeutik und Werkstoffkunde,  
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein – Campus Kiel  
Arnold-Heller-Strasse 16  
24105 Kiel  
Tel.: 04 31 / 5 97 28 74  
Fax: 04 31 / 5 97 28 60  
E-Mail: mkern@proth.uni-kiel.de



J. E. Zöller

J. E. Zöller<sup>1</sup>

## Im Blickpunkt: Die Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie und die Interdisziplinäre Poliklinik für Orale Chirurgie und Implantologie der Universität zu Köln

**Herr Prof. Zöller, bitte stellen Sie kurz Ihre Abteilung vor!**

Die Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer und Plastische Gesichtschirurgie arbeitet sehr eng mit der Interdisziplinären Poliklinik für Orale Chirurgie und Implantologie zusammen, die ich in Personalunion an der Uniklinik Köln leite.

Insgesamt sind an beiden Abteilungen vier Oberärzte sowie 15 wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie einige Gastärzte aus verschiedenen Ländern der Welt tätig.

Die Operationen in Intubationsnarkose werden in drei Operationssälen, die ausschließlich unserer Klinik zugeordnet sind, durchgeführt. Die ambulanten Operationen erfolgen in einem separaten Eingriffsraum sowie in der Poliklinik der Zahnklinik.

Für unsere Forschungsaktivitäten beschäftigen wir zwei Mitarbeiterinnen, die im molekularbiologischen Zellkulturlabor und im Histopathologischen Labor tätig sind.

Im Rahmen meiner Berufung konnten sowohl die Räume in der Zahnklinik als auch die im Bettenhaus vollständig renoviert werden, so dass wir mit einem motivierten und jungen Team eine effiziente Patientenbehandlung durchführen. Wichtig ist uns nicht nur die praxisnahe Ausbildung der Studenten, sondern auch die postgraduierten Ausbildung. Wir verfolgen verschiedene Forschungsprojekte, die der Komplexität unseres Fachgebietes von der Zahnextraktion bis zur kraniofazialen Chirurgie gerecht werden.

An unserem Klinikum haben wir das Kompetenzzentrum für kraniofaziale Fehlbildungen etabliert, so dass wir uns nicht nur um die interdisziplinäre Betreuung der Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumensegel-Spalten kümmern, sondern als eines der wenigen Zentren in Europa das gesamte Therapiespektrum für die zwar seltenen aber durchaus komplex zu behandelnden jungen Patienten mit den unterschiedlichsten Syndromen anbieten können.

**An welchen Forschungsthemen arbeiten Sie aktuell?**

Da in der Klinik sowohl Oralchirurgen als auch Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen im nahezu gleichen Personalverhältnis arbeiten, erstrecken sich unsere Forschungsschwerpunkte von der einfachen dento-alveolären Chirurgie über die Nutzung der computergestützten Verfahren bis hin zu molekular-genetischen Untersuchungen bei der Entwicklung und Therapie von kraniofazialen Fehlbildungen.

Die photodynamische Therapie setzen wir nicht nur bei der Behandlung von onkologischen Patienten in unterschiedlichen Tumorarealen, sondern auch sehr erfolgreich für die Desinfektion von oral manifestierten Infektionen ein.

Da die Bettenstation über eine eigene radiologische Diagnostik verfügt, stehen uns im Netzwerk neben der klassischen zahnärztlichen Röntgendiagnostik zwei moderne Geräte zur Anfertigung von digitalen Volumentomografien zur Verfügung. Diese nutzen wir sehr intensiv für die

<sup>1</sup> Interdisziplinäre Poliklinik für Orale Chirurgie und Implantologie, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie der Universität zu Köln, Kerpener Str.32, 50931 Köln

### Prof. Dr. Dr. J.E. Zöller

absolvierte von 1974 bis 1980 sein Medizinstudium an der Universität Heidelberg und von 1980 bis 1983 sein Zahnmedizinstudium an der Universität Mainz. Von 1983 bis 1987 war er an der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Universität Heidelberg tätig. Im Jahr 1990 folgte eine spezielle Weiterbildung in Ästhetischer und Plastischer Chirurgie. 1992 folgte die Habilitation (PD) in Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie. Im Jahr 1994 wurde er stellvertretender Direktor der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Universität Heidelberg. Seit 1997 wurde Prof. Zöller Direktor der Klinik und Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie der Universität zu Köln. Seit 2006 ist Prof. Zöller Direktor der Interdisziplinären Poliklinik für Orale Chirurgie und Implantologie und der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie der Universität zu Köln

- Hauptarbeitsgebiete: Implantologie, Techniken zur Kieferkamm-Distraktion, Chemo-Prävention, ästhetische und funktionelle operative Rekonstruktionsmöglichkeiten, Computergestützte Chirurgie, Kraniofaziale Chirurgie
- Tätigkeitsschwerpunkte: Implantologie, Naturheilverfahren
- Zertifizierter Referent: Implantologie, Strahlenschutzkurs Digitale Volumetomografie
- über 400 Publikationen und Vorträge, diverse Preise

verschiedensten Operationsplanungssysteme im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich. Dies beinhaltet nicht nur die Implantatbohrschablonen, sondern auch Operationschablonen für die Dysgnathiechirurgie.

Unsere Arbeiten zur Grundlagenforschung beschäftigen sich im Wesentlichen mit der Wundheilung sowohl im knöchernen als auch Weichgewebereich. Hier sehen wir viel versprechende Ansätze in der Optimierung der Keramikimplantatoberflächen oder der Einsatzmöglichkeit der Kryokonservierung von autologen Knochentransplantaten.

#### Auf welche interessanten Ergebnisse sind Sie dabei aktuell gestoßen?

Bei der Forschung der dento-alveolären Chirurgie hat sich unserer Ansicht nach bestätigt, dass ein wesentlicher Faktor zur Beeinflussung der Wundheilung nicht der Einsatz von aufwendigen Materialien, sondern eher der individuelle Einfluss des behandelnden Operateurs das Behandlungsergebnis bestimmt.

Die Nutzung der 3D-radiologischen Techniken im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich ermöglicht uns in den unterschiedlichen Indikationen eine sichere OP-Planung und eine verlässliche Durchführung auch komplexer Eingriffe in schwierigen Situationen. Dazu sind besondere Anpassungen der Planungssoftware notwendig, die wir mit verschiedenen Kooperationspartnern in den letzten Jahren realisieren konnten.

#### Was sollte man auf jeden Fall über Ihre Abteilung wissen?

Dass meine Mitarbeiter als Zahnärzte und Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen nicht nur im Karneval ausgelassen feiern können, sondern auch in der täglichen Arbeitswelt harmonisch und kollegial zusammen arbeiten.

Da eine erfolgreiche mund-, kiefer und gesichtschirurgische Therapie nur durch die enge und verständnisvolle Zusammenarbeit mit Zahnärzten und der Berücksichtigung der gesamten zahnärztlichen Fachdisziplin möglich ist, ist es unser Ziel, auch bei Komplikationen aus der niedergelassenen Praxis, das Problem zu lösen und nicht den Patienten und Behandler weiter zu verunsichern.

#### Was hat Sie das letzte Mal bei Ihrer Arbeit überrascht?

Dass man eine Le-Fort-III-Distraktion mit fronto-orbitalen Advancement an einem Vormittag operieren kann, es aber dennoch auch einem erfahrenen Chirurgen passiert, an einem retinierten Weisheitszahn den Rest des Nachmittags verbringen zu müssen und nicht jede Operation so einfach funktioniert, wie man sich das gedacht hat.

#### Nach welchem Leitsatz versuchen Sie Ihre Abteilung zu leiten und was liegt Ihnen dabei besonders am Herzen?

Als Direktor einer Universitätsabteilung ist es mir wichtig, eine grundlegende Ausbildung den Mitarbeitern und Studenten zu ermöglichen, damit die künftigen Zahnärzte, Ärzte und Fachärzte eine erfolgreiche Behandlung unserer Patienten erreichen.

Damit die Medizin sich weiter entwickeln kann, ist es aber auch notwendig, die Mitarbeiter für eigene Forschungsbereiche zu motivieren, damit neue Verfahren zu einer hohen Patientenzufriedenheit führen können und somit eine Reduktion von Krankheiten auf unserem Fachgebiet erreicht werden kann.

#### Wie versuchen Sie, nach der Arbeit abzuschalten?

In Köln beschränkt sich die 5. Jahreszeit nicht nur auf die aktive Phase bis zum Aschermittwoch, sondern ich freue mich, zahlreiche Freunde und Bekannte über den Karneval hier in Köln auch als „Immi“ gewonnen zu haben. Mit meiner Familie verbringe ich gerne Reisen in der ganzen Welt, wobei ich auch immer schaue, dass der eine oder andere Konzert- oder Kunstmuseumsbesuche dabei ist.

#### Wo und zu welchem Thema darf man Sie als nächstes „live“ erleben?

Am intensivsten dürfen Sie mich sicherlich auf unserem nächsten Interdisziplinären Internationalen Symposium „Schmerz und Bewegung“ erleben, da wir dort im Robinson-Club auf Fuerteventura eine Woche (im Okt/Nov 2008) mit vielen bekannten Referenten eine Intensivfortbildung durchführen. Sowohl allgemeinmedizinische Themen, als auch Themen der Implantologie werden in diesem Jahr unter dem Schwerpunkt „Fallplanung und Komplikationen“ in Vorträgen, Diskussionsrunden und Workshops praktisch erarbeitet. Dieses Symposium findet zum 18. Mal statt und es gibt ausgiebig Gelegenheit mich nicht nur in den Seminarräumen, sondern auch über den ganzen Tag zu treffen. 

#### Vielen Dank für das Gespräch, Herr Prof. Zöller.

Das Interview führte *Irmingard Dey*.

H. J. Staehle

## Fortbildungsaktivitäten der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ) in der APW

### Curriculum Endodontologie

In diesem von der DGZ/AGET betreuten Curriculum werden an zwölf Wochenenden u. a. folgende Themen abgehandelt:

1. Grundlagen der Endodontologie und der endodontischen Diagnostik
2. Endodontische Planung, endodontisches Instrumentarium, Endo-Notfälle
3. Darstellung und Vorbereitung des Arbeitsfeldes (einschl. Dentalmikroskopie)
4. Endodontische Längenbestimmungen, Grundlagen der Aufbereitung
5. Manuelle Präparationstechniken
6. Maschinelle Präparationstechniken
7. Temporäre Versorgung
8. Wurzelkanalobturation, endodontische Abrechnung
9. Endochirurgie
10. Dentale Traumatologie, Revisionen von Wurzelkanalbehandlungen
11. Prognose, Problemlösungen, postendodontische Versorgung, Bleichen
12. Endodontologie im Milch- und Wechselgebiss.

Während des Curriculums, das über einen großen Anteil praktischer Übungen verfügt, präsentieren die Teilnehmer eigene Fälle und referieren Artikel aus der endodontischen Fachliteratur. Darauf aufbauend erfolgt nach einem kollegialen Fachgespräch mit Fallpräsentationen die Zertifizierung. Dieses Curriculum wurde bereits in acht Serien von zahlreichen Kolleginnen und Kollegen sehr erfolgreich durchlaufen, die neunte Serie ist geplant.

### EndoConnect

Mit *EndoConnect* bietet die APW den Absolventen anderer Curricula (z. B. Landes Zahnärztekammern) die Möglichkeit, ihre Qualifikation an das APW-Curriculum anzugleichen. Je nach Umfang des Basiscurriculums sind ein bis drei Continuumveranstaltungen aus dem Advance-Angebot und/oder ein abschließendes Prüfungsgespräch zu absolvieren und/oder Falldarstellungen vorzulegen, um nach Absolvieren eines externen Endodontologie-Curriculums den Status eines APW-Absolventen zu erlangen.

Das Absolvieren von *EndoConnect* oder des APW-Curriculums Endodontologie sind Voraussetzungen am *EndoAdvance*-Programm.

### Endo-Advance

*EndoAdvance* stellt ein völlig neuartiges, von AGET, VDZE und APW gemeinsam entwickeltes und getragenes Weiterqualifizierungsangebot auf höchstem fachlichem Niveau für alle endodontologisch interessierten Kolleginnen und Kollegen dar, die ihre Kenntnisse erweitern und aktualisieren, ihre praktischen Fähigkeiten und ihre Expertise auch in endodontischen Problemfällen verbessern möchten.

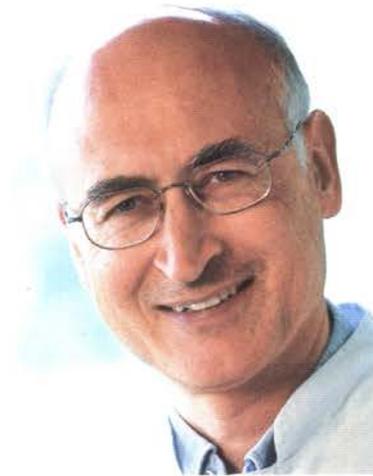


Abbildung 1 DGZ-Präsident Prof. Dr. Dr. Hans Jörg Staehle.

*EndoAdvance* ist das einzige Continuum einer wissenschaftlichen Fachgesellschaft.

Das *EndoAdvance*-Konzept besteht aus zwei Sektoren:

Die erste Säule beinhaltet Fortbildungsveranstaltungen inklusive praktischer Hands-on-Kurse mit renommierten deutschen und internationalen Referenten, die auf der Basis des APW-Curriculums Endodontologie das erworbene Wissen und die praktischen Fähigkeiten aktualisieren und weiterentwickeln sollen. Alle angebotenen Veranstaltungen können von interessierten Kollegen auch einzeln ohne Teilnahme an *EndoAdvance* belegt werden.

Die zweite Säule beinhaltet externe Fortbildungsangebote, die die *EndoAdvance*-Teilnehmer wiederum individuell zusammenstellen können: Teilnahme an Study-Groups, Mitgliedschaft in Endodontologie-Fachgesellschaften, Zeitschriften-Abonnements, Besuch von Tagungen, endodontisch relevante Kammerfortbildungen etc.

Das vollständige Konzept und die aktuellen Einzelveranstaltungen finden sich unter [www.aget-online.de](http://www.aget-online.de).

### Fachübergreifendes Curriculum Restaurative Zahnheilkunde

In diesem von der DGZ und der DGZPW gemeinsam betreuten Curriculum werden an zehn Wochenenden u. a. folgende Themen mit zahlreichen praktischen Übungen vermittelt:

1. Diagnostik und Planung in der Restaurativen Zahnheilkunde
2. Parodontologische und endodontologische Grundlagen der Restaurativen Zahnheilkunde
3. Hochwertige Zahnerhaltung im Seitenzahnbereich
4. Hochwertige Zahnerhaltung im Frontzahnbereich. „Ästhetische Zahnheilkunde“ mit direkten Verfahren
5. Neue Anwendungsgebiete in der Zahnerhaltung
6. Prärestaurative Kieferorthopädie und Implantologie
7. Weich- und Hartgewebsmanagement
8. Präprothetisch-restaurative Phase – Wiederherstellung der Funktion mit Provisorien und Grundlagen der Ästhetik Teil 1
9. Umsetzung der prothetisch-restaurativen Planung zur definitiven Restauration mit Grundlagen der Ästhetik Teil 2
10. Neue Anwendungsgebiete in der Zahnärztlichen Prothetik – Vollkeramik.

Auch hier erfolgt nach einem kollegialen Fachgespräch mit Fallpräsentationen die Zertifizierung. Die erste Serie dieses neuen Curriculums wurde ebenfalls sehr erfolgreich abgeschlossen, die zweite Serie ist geplant.

### Curriculum Wiedereinstieg in das zahnärztliche Berufsleben

Unter dem Stichwort „Fachkompetenz halten – Fachkompetenz auffrischen“ umfasst das an acht Wochenenden angebotene das Curriculum folgende Schwerpunkte:

1. Planung des Wiedereinstiegs in die berufliche Tätigkeit; Update – Diagnostik und Behandlungsplanung
2. Update – Primär-Prävention und Frühbehandlung von Zahnhartsubstanzschäden
3. Update – Prävention und Therapie parodontaler Erkrankungen
4. Update – Direkte Restaurationen im Frontzahnbereich
5. Update – Direkte Restaurationen im Seitenzahnbereich
6. Update Endodontologie und Dentale Traumatologie
7. Update – Kinderzahnheilkunde
8. Update Orale Medizin und Chirurgie.

Während der Curriculums-Wochenenden wird die Planung und Umsetzung des erfolgreichen Wiedereinstiegs in das Berufsleben durch Gruppenarbeit vertieft. Das Abschlusskolloquium findet im Rahmen einer DGZ-Jahrestagung statt.

### Diverse Themen im APW-Continuum

Aus dem Bereich der Zahnerhaltung können u. a. folgende Einzelveranstaltungen gebucht werden:

1. Grundregeln der Ästhetik und ihre Realisation mit Kompositen
2. Neue Indikationen für Komposite
3. Minimalinvasive, hochästhetische Sofortversorgung mit Glasfaserbrücken.

Die von der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung angebotenen Veranstaltungen sind praxisnah orientiert. Sie wenden sich besonders an Kolleginnen und Kollegen, die ein Praxiskonzept unter der Trias „Substanzschonung und Erhalt oraler Gewebe – Funktion – Ästhetik“ umsetzen wollen.

Nähere Informationen und Anmeldungen zu den Veranstaltungen über [apw.fortbildung@dgzmk.de](mailto:apw.fortbildung@dgzmk.de). 

### Aus dem EndoAdvance-Programm 2008

31.10./1.11.2008 Wiesbaden

Vertikale Kondensation von warmer Guttapercha (Schilder-Technik) (Praktischer Arbeitskurs)  
Dr. Marco Georgi und ZA Christoph Riffel

21./22.11.2008 Erfurt

Probleme in der Endodontie: Prävention, Identifikation, Management  
Prof. Dr. Michael Hülsmann und Prof. Dr. Edgar Schäfer

5./6.12.2008 Göttingen

Verfassen einer Falldarstellung (Workshop)  
Prof. Dr. Michael Hülsmann, Dr. Tina Rödiger

#### • Korrespondenzadresse:

**Prof. Dr. Dr. Hans Jörg Staehle**

Poliklinik für Zahnerhaltungskunde der Mund-, Zahn- und Kieferklinik des Universitätsklinikums Heidelberg  
Im Neuenheimer Feld 400  
69120 Heidelberg  
Tel.: 06221-56-6002  
E-Mail: [hans-joerg\\_staehle@med.uni-heidelberg.de](mailto:hans-joerg_staehle@med.uni-heidelberg.de)

# AK OPOM



M. Kunkel<sup>1</sup>

## Der Interdisziplinäre Arbeitskreis Oralpathologie und Oralmedizin (AKOPOM) stellt sich vor

### Zielsetzung des Arbeitskreises

Der Arbeitskreis Oralpathologie und Oralmedizin (AKOPOM) widmet sich als spezialisierte Fachgruppierung innerhalb der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Lehre, der Wissenschaft und der Fortbildung auf dem speziellen Gebiet der Pathologie der Mundhöhle und der Oralmedizin.

Dieser Arbeitskreis versteht sich als ein interdisziplinäres Forum für Ärzte und Zahnärzte, die sich mit den Erkrankungen der Mundhöhle beschäftigen und möchte hierbei nicht nur diejenigen ansprechen, die auf dem Spezialgebiet der Oralpathologie und Oralmedizin wissenschaftlich tätig sind und/oder diese Thematik im akademischen Unterricht vertreten, sondern soll genauso für die praktisch tätigen Kolleginnen und Kollegen eine Platt-

form darstellen, auf der sämtliche Aspekte der oralen Medizin diskutiert werden können.

Die Oralmedizin beschäftigt sich mit der Gesamtheit der Erkrankungen der Mundhöhle. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf den Veränderungen der Mundschleimhaut. Dies betrifft die wichtige Gruppe der Vorläuferläsionen des oralen Plattenepithelkarzinoms genauso wie orale Manifes-

tationen von Systemerkrankungen, der HIV-Infektion oder systemischer Dermatosen. Die Oralmedizin befasst sich zudem mit den Erkrankungen der Speicheldrüsen, den inflammatorischen Erkrankungen, dem Phänomen Schmerz und den Kiefergelenkerkrankungen. Ein weiteres großes Feld betrifft die oralen Manifestationen internistischer Erkrankungen sowie die Auswirkungen von Medikamenten. Insgesamt bildet die Oralmedizin sowohl ein Verbindungs-glied aller zahnmedizinischen Spezialfächer als auch eine Brücke zur Allgemeinmedizin.

Vor diesem Hintergrund möchte der Arbeitskreis Oralpathologie und Oralmedizin Kolleginnen und Kollegen aus allen Disziplinen der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde zur Mitarbeit einladen und darum werben, die Kernkompetenz der oralen Medizin fest in der Zahnheilkunde zu verankern.

### Jahrestagung

Der Arbeitskreis führt seine Jahrestagung jeweils gemeinsam mit der Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie (AgKi) im Frühjahr – konkret an den Tagen um Christi Himmelfahrt – durch. Als Tagungsort wurde für die in diesem Jahr Wiesbaden festgelegt. In 2008 stand die Jahrestagung unter der Thematik „Präventive Konzepte in der oralen Medizin“ und widmete sich speziell der Früherkennung des Mundhöhlenkarzinoms. Prof. Dr. Walter Krämer, Direktor des Instituts für Wirtschafts- und Sozialstatistik der Universität Dortmund, beleuchtete in einem Gastvortrag gesundheitspolitische und soziale Aspekte präventiver Medizin unter dem Titel: „Prävention statt Therapie?: Königsweg oder Holzweg?“.



Prof. Dr. Dr. Martin Kunkel ist 1. Vorsitzende des AKOPOM.

<sup>1</sup> Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie Ruhr-Universität Bochum, Knappschafts-Krankenhaus Bochum-Langendreer, In der Schornau 23-25, 44892 Bochum

## Vorstand

Der Arbeitskreis wird durch einen ehrenamtlichen Vorstand geleitet, der von der Mitgliederversammlung für eine zweijährige Amtszeit gewählt wird. Den Vorstand bilden derzeit:

1. Vorsitzender: Prof. Dr. Dr. *Martin Kunkel*  
Klinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie der Ruhr-Universität Bochum
2. Vorsitzender: Prof. Dr. *Arne Burkhardt*  
Pathologisches Institut, Kreiskliniken Reutlingen GmbH  
Schriftführer: Priv.-Doz. Dr. Dr. *Oliver Driemel*  
Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universität Regensburg  
Kassenwart: Univ.-Prof. Dr. *Hartwig Kosmehl*  
Institut für Pathologie, Helios Klinikum Erfurt  
Beirat: Univ.-Prof. Dr. *Andrea Maria Schmidt-Westhausen*  
Charité Universitätsmedizin Berlin Charité, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Bereich Oralmedizin, zahnärztliche Röntgenologie und Chirurgie.

## Mitgliedschaft

Der AKOPOM möchte nicht nur oralpathologisch interessierte ärztliche und zahnärztliche Kolleginnen und Kollegen zur Mitgliedschaft einladen, sondern alle diejenigen ansprechen, die sich mit der Diagnostik und Therapie oraler Erkrankungen in ihrer täglichen Praxis befassen. Der Arbeitskreis setzt sich dafür ein, den Stellenwert der oralen Medizin in Forschung und Praxis zu stärken und möchte zum Selbstverständnis des Zahnarztes als Facharzt für orale Medizin beitragen.

Der Mitgliedsbeitrag beträgt jährlich 25,00 €, bei Einzugsermächtigung 15,00 €. Für Studenten der Medizin und der Zahnmedizin ist die Mitgliedschaft kostenlos. Ein entsprechender Aufnahmeantrag findet sich auf der Homepage des AKOPOM ([www.akopom.de](http://www.akopom.de)) oder kann beim Schriftführer des AKOPOM, Herrn Priv.-Doz. Dr. Dr. *Oliver Driemel*, ([oliver.driemel@klinik.uni-regensburg.de](mailto:oliver.driemel@klinik.uni-regensburg.de)) angefordert werden. 

## TAGUNGSKALENDER

### 2008

**26.09. - 27.09.2008, Dresden**  
15. Jahrestagung, Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde

**Thema:** „Notfallbehandlung – Kindesvernachlässigung“  
**Auskunft:** [www.kinderzahnheilkunde-online.de](http://www.kinderzahnheilkunde-online.de)

**25.09. - 27.09.2008, Nürnberg**  
Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie  
**Thema:** „Orale Medizin – die Mundhöhle ein Spiegel der Allgemeingesundheit“  
**Auskunft:** DGP Service, Tel. 09 41 / 9 42 79 90

**10.10. - 11.10.2008, Stuttgart**  
Gnathologischer Arbeitskreis Stuttgart  
**Thema:** Gnathologisches Symposium zum 30-jährigen Bestehen des GAK-Stuttgart  
**Auskunft:** [www.gak-stuttgart.de](http://www.gak-stuttgart.de)

**11.10. - 11.10.2008, Mainz**  
32. Jahrestagung des Arbeitskreises für Forensische Odonto-Stomatologie (AKFOS) der DGZMK  
**Auskunft:** Dr. Dr. Klaus Rötzscher,  
[roetzscher.klaus.dr.@t-online.de](mailto:roetzscher.klaus.dr.@t-online.de)

**24.10. - 25.10.2008, Stuttgart**  
Deutscher Zahnärztag, Jahrestagung der DGZMK gemeinsam mit der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zahnärztliche Ästhetik, der Deutschen Gesellschaft für Laserzahnheilkunde und dem Zahnärztag der Zahnärztekammer Baden-Württemberg  
**Auskunft:** [www.deutscherzahnarzttag2008.de](http://www.deutscherzahnarzttag2008.de)

**27.11. - 29.11.2008, Frankfurt a. M.**  
Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Implantologie  
**Thema:** „Neue Materialien – neue Horizonte“  
**Auskunft:** DGP GbMh, St. C. Werner, Tel.: 0 91 31 / 9 20 07-0

**28.11. - 29.11.2008, Frankfurt a. M.**  
41. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie, Arbeitsgemeinschaft für Prothetik und Gnathologie der österreichischen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde  
**Thema:** „Funktionstherapie – Schiene und was dann?“  
**Auskunft:** [www.dgfdt.de](http://www.dgfdt.de)

**05.12. - 06.12.2008, Wien**  
Vienna Perio 2008, Gemeinschaftstagung der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie e. V. (DGP), Österreichischen Gesellschaft für Parodontologie (ÖGP), Austrian Association for Periodontal Research (AAPR)  
**Thema:** „Rot-Weiße-Ästhetik“  
**Auskunft:** DGP Geschäftsstelle, Clermont-Ferrand-Allee 34, 93049 Regensburg, Tel. 09 41 / 9 42 79 90, Fax: 09 41 / 94 27 99 22, [kontakt@dgparo.de](mailto:kontakt@dgparo.de)

H. Tschernitschek<sup>1</sup>, W. Geurtsen<sup>2</sup>

## 1908 – Ein impulsgebendes Jahr für die Zahnmedizin

Die „große Politik“ der Doppelmonarchie Österreich-Ungarn und des Deutschen Kaiserreichs war in der Zeit zwischen der Jahrhundertwende vom 19ten zum 20ten Jahrhundert und dem Ersten Weltkrieg national ausgerichtet und konservativ. Trotzdem erfolgten in vielen Bereichen politische, gesellschaftliche und soziale Fortschritte und die Wissenschaften konnten enorme Erfolge verzeichnen. Betrachtet man diese Veränderungen in der Zahnmedizin vor genau 100 Jahren, also im Jahr 1908, so wird deutlich, wie innovativ und konstruktiv damals die Zahnmedizin vorangetrieben wurde. Frauenstudium, Gründung der Deutschen Gesellschaft für Kieferorthopädie, Black'sche Präparationsregeln und Gysi'sche Artikulationslehre sind nur einige Beispiele für die Entwicklungen, die noch Jahrzehnte nachwirkten und der modernen Zahnmedizin zum Teil bis heute ihre Konturen gaben.

1908, also genau vor 100 Jahren, wurde *Paul Ehrlich* (1854–1915) für seine „Arbeiten über die Immunität“ der Nobelpreis für Medizin verliehen (Abb. 1). Der Chemiker *Fritz Haber* (1868–1934) ließ sich im gleichen Jahr ein Verfahren zu künstlichen Ammoniakherstellung patentieren, für das er 1918 den Nobelpreis erhalten sollte, und in Salzburg tagte der erste internationale Psychoanalytikerkongress. Referenten waren unter anderem *Sigmund Freud* (1856–1939) und *C.G. Jung* (1875–1961). Auch für die Zahnmedizin brachte das Jahr 1908 viele bedeutsame Entwicklungen:

**Frauen im akademischen und politischen Leben:** In Preußen wurden 1908 erstmals Mädchen zum Abitur zugelassen und Frauen wurde das Immatrikulationsrecht an Universitäten zugestanden [15]. Dies bewirkte, dass von den Anfängen der „modernen“ Zahnmedizin in Deutschland an auch Frauen dieses Fach studierten, zahnärztlich tätig waren und die Entwicklung maßgeblich mit gestalteten. Weiterhin ermöglichte es das „Reichsvereinsgesetz“ im Jahr 1908 Frauen in Deutschland erstmals Mitglied einer politischen Partei zu werden.

**Studienreform und Kampf um das Promotionsrecht:** Nach jahrzehntelangem Ringen um akademische Anerkennung galt 1908 die Studienreform als gesichert, die 1909 zur Einführung eines eigenständigen, akademischen Zahnmedizinstudiums in Deutschland führen sollte. Deshalb begann der Vorstand der zahnmedizinischen Dozentenvereinigung (aus der später die VHZMK hervorging), an der Spitze der damalige Vorsitzende Prof. Dr.

*Walkhoff* (Abb. 2) und der Schriftführer Prof. Dr. *Dieck*, durch Eingaben an die Medizinischen Fakultäten die Einführung des Promotionsrechts für Zahnärzte mit dem Titel *Dr. med. dent.* vorzubereiten [8].

**Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie:** Die *Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie* (DGKFO) wurde 1908 in Köln gegründet (siehe [www.kfo.uni-duesseldorf.de/DGKFO/](http://www.kfo.uni-duesseldorf.de/DGKFO/)). Deshalb findet die diesjährige Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kieferorthopädie wieder in Köln statt [7].

**Zahnmedizinischer Dualismus:** Auf der Generalversammlung des Vereins deutscher Zahnkünstler wurde 1908 beschlossen, die Organisation in *Verein der Dentisten im Deutschen Reich* (=VDDR) umzubenennen. Diese an den angelsächsischen Sprachgebrauch angelehnte Bezeichnung „Dentist“ für einen nicht akademischen Zahnbehandler fand bald auch Eingang in die offizielle Behördensprache. Damit waren die Grundlagen für den zahnmedizinischen Dualismus in Deutschland gelegt, der erst durch das Zahnheilkundengesetz 1952 und die sogenannte *Vereinigung der Stände* beendet werden sollte. Maßgeblich wirkte daran *August Siebecke* mit (siehe unten), der 1908 eine Dentistenausbildung begann.

**Millerpreis:** Der nach dem 1907 verstorbenen *Willoughby Dayton Miller* benannte Miller-Preis für besondere wissenschaftliche Leistungen auf dem Gebiet der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde wurde gestiftet [14].

**Literaturdatenbank:** Angeregt durch *Arthur D. Black* gründete 1908 eine Gruppe von Zahnmedizinern in den USA das *Dental Index Bureau* (DIB). Diese wurde später in die *National Library* übergeführt und war eine Art von zahnmedizinischem Vorläufer von *PubMed* [10].

Die politischen und institutionellen Veränderungen dieser Zeit standen in enger Wechselwirkungen mit fachlichen und wissenschaftlichen Innovationen. Sie ermöglichten 1908 viele Ereignisse, die nachhaltigen Einfluss auf die Zahnmedizin und/oder ihre Vertreter ausübten (Auflistung der Personen in alphabetischer Reihenfolge):

- **Axhausen**, *Georg Otto Richard* (1877–1960) begann seine Tätigkeit an der Chirurgischen Klinik der Charité Berlin [3];
- **Bennett**, *Sir Norman Godfrey* (1870–1947) untersuchte und veröffentlichte die nach ihm benannte Seitwärtsbewegung des Unterkiefers (= immediate side shift ) [9];
- **Black**, *Green Vardiman* (1836–1915) veröffentlichte sein zweibändiges Werk *Operative Dentistry*, das die zahnärztliche Füllungstechnik für Jahrzehnte prägte [2];
- **Bruck**, *Walther* (1872–1921), Autor der Monographie *Das Füllen der Zähne mit Porzellan* wurde am Zahnärztlichen Institut der Universität Breslau zum *Titular Professor* ernannt [2];
- **Moral**, *Hans* (1885–1933): der spätere Leiter der Universitäts-Zahnklinik Rostock legt 1908 das Zahnärztliche Staatsexamen in Berlin ab [11]. *Moral* wurde 1933 als

<sup>1</sup> Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomedizinische Werkstoffkunde (Direktorin: Prof. Dr. M. Stiesch-Scholz)

<sup>2</sup> Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde (Direktor: Prof. Dr. W. Geurtsen)



Abbildung 1 Der Geheime Ministerialrat Prof. Dr. Paul Ehrlich (1854 – 1915).

(Bildquelle: [http://de.wikipedia.org/wiki/Paul\\_Ehrlich](http://de.wikipedia.org/wiki/Paul_Ehrlich)).



Abbildung 2 Der königlich-bayerische Hofrat Prof. Dr. Otto Walkhoff (1860–1934).

(Bildquelle: [www.klinik.uni-wuerzburg.de/deutsch/einrichtungen/kliniken/KlinikundPoliklinikfrMundKieferundPlastischeGesichtschirurgie/varsteckteseiten/ottowalkhoff/content.html](http://www.klinik.uni-wuerzburg.de/deutsch/einrichtungen/kliniken/KlinikundPoliklinikfrMundKieferundPlastischeGesichtschirurgie/varsteckteseiten/ottowalkhoff/content.html))



Abbildung 3 Wilhelm II, Deutscher Kaiser und König von Preußen (1859 – 1941).

(Bildquelle: [www.deutschlanddokumente.de/hhzKaiserWilhelmII.htm](http://www.deutschlanddokumente.de/hhzKaiserWilhelmII.htm))

Jude in Rostock zur Entlassung vorgesehen. Er wurde an die Universität Belgrad berufen und nahm sich in der Nacht vor der Abreise das Leben.

- **Grey, Zane** (1872–1939); der Zahnarzt (Examen an der *University of Pennsylvania* 1896) und Schriftsteller, der mit seinem Buch *Riders of the Purple Sage* (1912) eine texanische Nationallegende schuf, reiste 1908 mit *Colonel C.J. (Buffalo) Jones* in den Wilden Westen und veröffentlichte seinen Western „*The Last of the Plainsmen*“ (1908);
- **Gysi, Alfred** (1865–1957), veröffentlichte seine richtungsweisenden Monographien: „*Beiträge zum Artikulationsproblem*“ (Berlin 1908) und „*Artikulationssystem*“ (Zürich 1908) [2];
- **Siebecke, August** (1886–1966), besuchte 1908 das erste Ausbildungsinstitut, das der Reichsverband Deutscher Dentisten 1900 in Berlin gegründet hatte; **Siebecke**, ab 1947 Präsident des *Verbandes Deutscher Dentisten*, war maßgeblich an der Überwindung des „zahnärztlichen Dualismus“ in Deutschland beteiligt [12].
- **Zilkens, Karl** (1876–1967) wurde „dirigierender Arzt“ der Städtischen Zahnklinik Köln, an der insbesondere Schulkinder untersucht werden sollten und sich „Stadtarme, Hospitalranke, die Schulkinder von Kranken und weniger Bemittelten“ behandeln lassen konnten [6]. **Zilkens** wurde in seinen Bemühungen um die Schulzahnpflege sehr unterstützt vom späteren Oberbürgermeister von Köln, **Konrad Adenauer** (1876–1967) [5].

Am Rande sei angemerkt, dass 1908 auch die Silikatzeemente in die Zahnmedizin eingeführt wurden [1, 4].

Außerdem wurden der Zahnmedizin 1908 eine ganze Reihe zukünftiger Ereignisse buchstäblich in die Wiege gelegt. Im Folgenden sind beispielhaft Zahnärzte aufgelistet, die im Jahr 1908 geboren wurden und jeweils auf ihre Weise die Zahnmedizin prägten:

- **Baird, William Oliphant** (1908–1999), Air Commodore (1961) und Commander of the Order of the British Empire (1966) war Gründungsmitglied der *Faculty of Dental Surgery of the Royal College of Surgeons of England*; 1943 spezialisierte er sich als einer der ersten in der *Royal Air Force* für zahnärztliche Chirurgie;
- **Biaggi, Augusto** (1908–1977), der Pionier der zahnärztlichen Fortbildung verfasste später gemeinsam mit **Hans Joachim Elbrecht** 1951 das Buch „*Gelenkige Prothesen und ihre Indikation*“;
- **Eschler, Josef** (1908–1969), wurde auf das Doppelordinariat für Kieferchirurgie und Kieferorthopädie an der Universität Freiburg/Breisgau berufen (1959); er hatte Gastprofessuren in Kairo und Alexandria inne (1956/1958/1960) und war Dozent an den Universitäten von Bombay und Kalkutta (1961/1962); er führte die Elektromyographie in die Zahnmedizin ein;
- **Fränkl, Rolf** (1908–2001), entwickelte den „*Funktionsregler*“ (1957); einige seiner Ehrungen waren die Ernennung zum „*Verdienten Arzt des Volkes*“ (1968) und die Verleihung des *Albert-H. Ketcham-Memorial-Awards* in San Francisco (1995);
- **Lauritzen, Arne Gorm** (1908–1996), war ein maßgeblicher Wegbereiter der „*Gnathologie*“; er entwickelte z. B. die „*Split-Cast-Methode*“ und die *Checkbissnahme* [13];
- **Wunsch, Herbert** (1908–1936), arbeitete als deutscher Zahnarzt in China; er versorgte in Xián Kommunisten mit Medikamenten und wurde (deshalb?) dort ermordet [16].

Daneben gab es 1908 eine Vielzahl bemerkenswerter Ereignisse in Gesellschaft, Wissenschaft, Kunst und Sport: So bestritt die deutsche Fußballnationalmannschaft 1908 ihr allererstes Länderspiel. Gegner war der „*Lieblingsgegner*“ des DFB, die Schweiz, gegen die Deutschland 3:5 verlor.

Bei der Gesamtbetrachtung fällt das enorme Spannungsfeld auf, in dem sich diese Zeit befand. Einerseits

wurden beachtenswerte politische, gesellschaftliche und soziale Fortschritte erzielt und die Wissenschaften blühten auf. Andererseits gab die „große Politik“ in Mitteleuropa keineswegs Anlass zur Beruhigung. In Österreich-Ungarn wurden 1908 im Umfeld des 60-jährigen Thronjubiläums *Kaiser Franz-Josephs* (1830–1916) die seit 1878 unter österreichischer Verwaltung stehenden Länder *Bosnien* und *Herzegowina* annektiert, was die k. u. k. Monarchie an den Rand eines Krieges führte.

Für den deutschen *Kaiser Wilhelm II.* (1859–1941) (Abb. 3) war 1908 ein Krisenjahr, das deutliche Spuren in seiner Psyche hinterließ. So erschien beispielsweise im Oktober 1908 ein aus mehreren privaten Gesprächen zusammengestelltes Interview mit *Kaiser Wilhelm II.* im „*Daily Telegraph*“, das durch seine unbedachten Äußerungen über die deutsch-englischen Beziehungen in der deutschen Öffentlichkeit und Presse ebenso wie im Reichstag großes Befremden auslöste. Die dadurch ausgelöste „*Daily-Telegraph-Affäre*“ führte zu einer Staatskrise, die insbesondere durch ihr schlechtes Krisenmanagement auffiel.

Unbeschadet von solchen politischen Zuspitzungen hielt die Einbindung der deutschen Zahnmedizin in die Spitzengruppe der internationalen Entwicklung weiter an, bis der Beginn des 1. Weltkrieges zu einer dramatischen Zäsur führte. Bis heute kann aber die Zeit um 1908 für sich beanspruchen, den erfolgreichen Aufbruch der Zahnmedizin als eigenständiges akademisches Fach in Deutschland in die Wege geleitet zu haben.

#### Literatur:

1. Eichner K: Historischer Überblick über zahnärztliche Werkstoffe. In Eichner K (Hrsg.): Zahnärztliche Werkstoffe und ihre Verarbeitung. 3. Auflage, Hüthig Verlag Heidelberg 1974. S. 3 ff.
2. Fischer I: Biographisches Lexikon der hervorragenden Ärzte der letzten fünfzig Jahre. 3. Auflage, Urban & Schwarzenberg Verlag, München 1962. S. 125/126, 181, 557
3. Fischer W: Der Zahnheilkundler Prof. Dr. Dr. Gerhard Steinhardt (1904-1995) – Leben und Werk. Med. Diss. Würzburg 2004. S. 16
4. Gelbier S: 125 years of developments in dentistry, 1880-2005. Part 3: Dental equipment and materials. *Brit Dent J* 199, 536-539 (2005)
5. Häussermann E: Oberbürgermeister Adenauer stärkt Pionieren der Kölner Zahnärztleorganisation den Rücken. *Zahnärztl Mitt* 218 (1978)
6. Häussermann E: Operateurs, Doctores, geheime Tinkturen und der „dirigierende“ Zahnarzt Zilkens. *Zahnärztl Mitt* 85, 42-47 (1995)
7. Kahl-Nieke B: Rundschreiben. [www.dgkfo.de/Rundschreiben2006.pdf](http://www.dgkfo.de/Rundschreiben2006.pdf)
8. Maretzky K, Venter R: Die Geschichte des deutschen Zahnärzte-Standes. Bundesverband der Deutschen Zahnärzte, Köln 1974. S. 127
9. Orth B: Aufzeichnung einiger Parameter der Kiefergelenksführung durch unterschiedliche extraorale Registriersysteme – Vergleich der Handhabung und Ergebnisse. Med. Diss. Würzburg 2004. S. 5
10. Ring ME: Dentistry – An Illustrated History. Mosby-Year Book, St. Louis 1985. S. 287
11. Schwanewede H v; Hans Moral – Leben und Wirken. [www.dens-mv.de/dens0502/moral.htm](http://www.dens-mv.de/dens0502/moral.htm)
12. Schröder H: Vor 100 Jahren wurde August Siebecke geboren – Legte mit den Grund zur Vereinigung der Stände. *Zahnärztl Mitt* 76, 1842 (1986)
13. Sebald WG: A.G. Lauritzen gestorben. *Zahnärztl Mitt* 87, 96 (1997)
14. Tschernitschek H, Günay H, Geurtsen W: Zum 100sten Todesjahr von Willoughby Dayton Miller (1853-1907). *Dtsch Zahnärztl Z* 62, 546-547 (2007)
15. Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Chancengleichheit von Frauen in Wissenschaft und Forschung. Mainz 1998, S.13
16. [www.sino.uni-heidelberg.de/alumni/newsletter/februar07/dtinshanghai.htm](http://www.sino.uni-heidelberg.de/alumni/newsletter/februar07/dtinshanghai.htm)

#### • Korrespondenzadresse:

**Prof. Dr. Harald Tschernitschek**  
 Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomedizinische  
 Werkstoffkunde  
 Medizinische Hochschule Hannover  
 Carl-Neuberg-Str. 1  
 D- 30625 Hannover  
 E-Mail: [Tschernitschek.Harald@mh-hannover.de](mailto:Tschernitschek.Harald@mh-hannover.de)

## Fortbildungen der APW

**Termin:** 20./21.06.2008

(Fr 14.00 – 18.00 Uhr, Sa 09.00 – 16.00 Uhr)

**Thema:** „Behandlungsplanung für Fortgeschrittene“

**Referent:** Drs. Sjoerd Smeekens

**Kursort:** Freiburg

**Kursgebühr:** 570,00 € für APW-Mitgl./ 590,00 €

für DGZMK-Mitgl./ 630,00 € für Nicht-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF 1461; 12 Fortbildungspunkte

**Termin:** 28.06.2008

(09.00 – 16.00 Uhr)

**Thema:** „Die Sofort-Implantation Einzelzahnkonstruktionen im Ästhetischen Bereich“

**Referenten:** Dr. Detlef Hildebrand

**Kursort:** Berlin

**Kursgebühr:** 470,00 € für APW-Mitgl./ 490,00 €

für DGZMK-Mitgl./ 530,00 € für Nicht-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF 1462, 10 Fortbildungspunkte

**Termin:** 29./30.08.2008

(Fr 9.00 – 18.00 Uhr, Sa 09.00 – 17.00 Uhr)

**Thema:** „Ästhetische Perfektion mit Keramikrestaurationen im Front- und Seitenzahnbereich“

**Referenten:** Dr. Gernot Mörig, Dr. Uwe Blunck

**Kursort:** Düsseldorf

**Kursgebühr:** 860,00 € für APW-Mitgl./ 880,00 €

für DGZMK-Mitgl./ 920,00 € für Nicht-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF 1464; 21 Fortbildungspunkte

**Termin:** 06.09.2008

(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)

**Thema:** „Möglichkeiten und Grenzen der plastisch-ästhetischen Parodontaltherapie“

**Referent:** Prof. Dr. Dr. Anton Sculean, M.S.

**Kursort:** Mainz

**Kursgebühr:** 430,00 € für APW-Mitgl./ 450,00 €

für DGZMK-Mitgl./ 490,00 € für Nicht-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF 1465; 10 Fortbildungspunkte

**Termin:** 20.09.2008

(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)

**Thema:** „Praxismanagement einer präventionsorientierten Zahnarztpraxis“

**Referent:** Dr. Lutz Laurisch

**Kursort:** Korschenbroich

**Kursgebühr:** 440,00 € für APW-Mitgl./ 460,00 €

für DGZMK-Mitgl./ 500,00 € für Nicht-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF 1466; 10 Fortbildungspunkte

**Termin:** 20.09.2008

(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)

**Thema:** „Diagnostik und Therapie des individuellen Kariesrisikos – Grundlagen des präventiven Konzeptes“

**Referent:** Dr. Elfi Laurisch, Andrea Buch (ZMF)

**Kursort:** Korschenbroich

**Kursgebühr:** 290,00 € für DGZMK-Mitgl./ 320,00 € für Nicht-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF 1466H

**Termin:** 27.09.2008

(Sa 08.30 – 18.00 Uhr)

**Thema:** „Zentrikregistrator und statische Gelenkanalyse am Beispiel des SAM-Artikulators“

**Referent:** Dr. Karl Rudolf Stratmann

**Kursort:** Köln

**Kursgebühr:** 620,00 € für APW-Mitgl./ 640,00 €

für DGZMK-Mitgl./ 680,00 € für Nicht-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF 1467; 10 Fortbildungspunkte

**Termin:** 17./18.10.2008

(Fr 14.00 – 19.00 Uhr, Sa 09.00 – 18.00 Uhr)

**Thema:** „Das WWW der roten Ästhetik: Warum, Wie und Womit – Intensivtraining Weichgewebsaugmentation“

**Referent:** Dr. Raphael Borchard

**Kursort:** Münster

**Kursgebühr:** 860,00 € für APW-Mitgl./ 880,00 €

für DGZMK-Mitgl./ 920,00 € für Nicht-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF 1468; 16 Fortbildungspunkte

**Termin:** 24./25.10.2008

(Fr 14.00 – 19.00 Uhr, Sa 09.00 – 15.00 Uhr)

**Thema:** „Ultraschall in der modernen Endodontie“

**Referent:** Dr. Luc van der Sluis

**Kursort:** Göttingen

**Kursgebühr:** 570,00€ für EA-Teilnehmer/ 610,00€

für APW-Mitgl./ 630,00 € für DGZMK-Mitgl./

660,00€ für Nicht-Mitgl.

**Kursnummer:** EA 0013; 13 Fortbildungspunkte

**Termin:** 25.10.2008

(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)

**Thema:** „High-Tech-Endodontie – Alles, was Sie für eine hochwertige Endodontie wissen müssen“

**Referent:** Dr. Thomas Mayer

**Kursort:** München

**Kursgebühr:** 870,00 € für APW-Mitgl./ 890,00 €

für DGZMK-Mitgl./ 920,00 € für Nicht-Mitgl.

**Kursnummer:** ZF 1469; 10 Fortbildungspunkte

**Anmeldung/Auskunft:** Akademie Praxis und Wissenschaft, Liesegangstr. 17a, 40211 Düsseldorf,  
Tel.: 0211/669673-0, Fax: 0211/669673-31,  
E-Mail: apw.barten@dgzmk.de