

# CAD/CAM special

## Klassische Präparationsgeometrie hält länger

Erfolgsquote von CAD/CAM-Kronen nach 5 Jahren bei 94 bis 97 Prozent

von Priv.-Doz. Dr. Andreas Bindl\* und Manfred Kern\*\*

ZÜRICH/ETTLINGEN – In der vorliegenden Arbeit wurde die klinische Haltbarkeit von vollanatomisch ausgeschliffenen, gerüstfreien Vollkronen aus Feldspatkeramik, die chairside und labside mit einem CAD/CAM-System (CEREC) gefertigt und adhäsiv eingegliedert wurden, untersucht. Die Studie erhielt den „Forschungspreis Vollkeramik“ der Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde und wurde im Journal of Prosthodontics\*\*\* veröffentlicht. Der folgende Beitrag enthält die Ergebnisse in gekürzter Form.

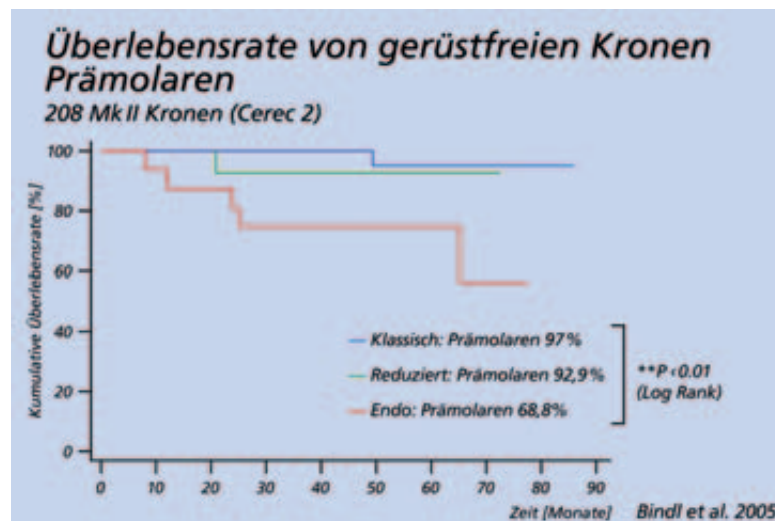
Der steigende Bedarf für metallfreie Restaurationen, getragen vom Wunsch der Patienten nach mehr Ästhetik und biologischer Verträglichkeit, führte zur Entwicklung von Vollkeramikwerkstoffen und CAD/CAM-Systemen, um industriell gefertigte Keramikblanks zu verarbeiten. Die guten klinischen Erfahrungen mit CAD/CAM-gefertigten Inlays, Onlays, Veneers und Teilkronen förderte die Entwicklung von gerüstfreien Kronen aus Silikatkeramik, die vollanatomisch ausgeschliffen wurden und somit keine zusätzliche Verblendung benötigen. Diese relativ neue Option, eine Keramikkrone in einer Sitzung zu fertigen und zu inkorporieren, bewog die Universität Zürich, gerüstfreie Vollkronen mit dem CEREC-System herzustellen und adhäsiv einzugliedern.

### Studiendesign

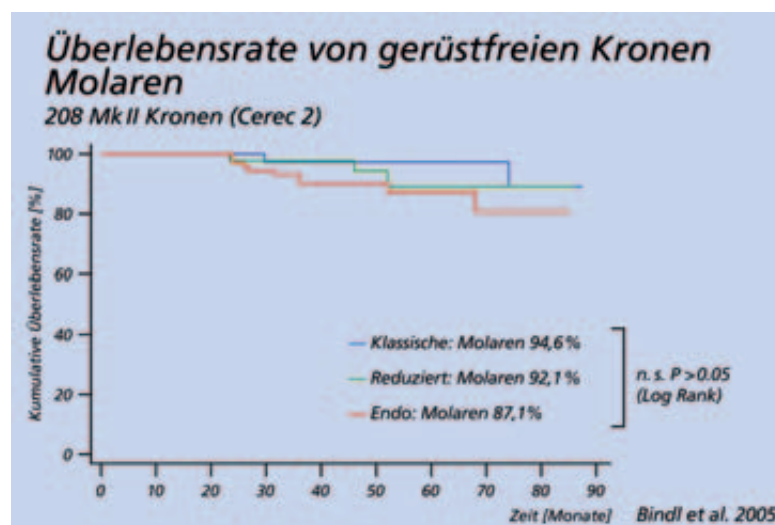
Um den Einfluss des Präparationsdesigns auf die Haltbarkeit von gerüstfreien Vollkeramikronen zu prüfen, wurden drei Präparationstypen definiert: Die klassische Präparation

mit 3 mm Stumpfhöhe erhielt eine Schulter mit 1,0 bis 1,2 mm.

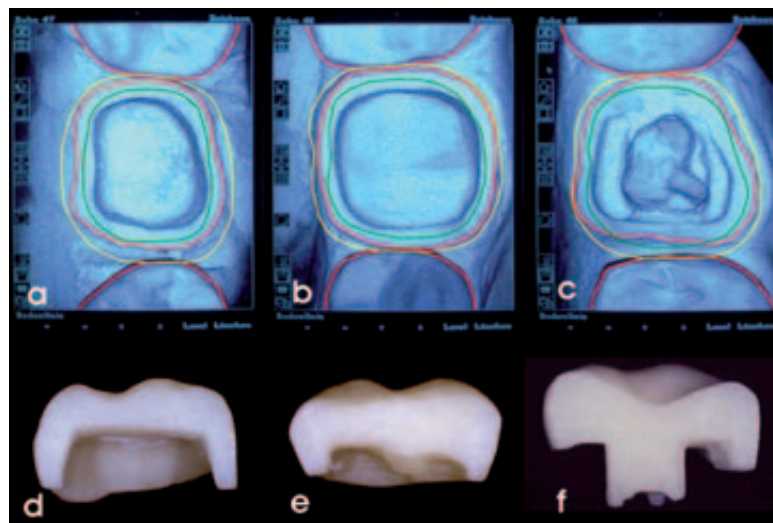
Unter 3 mm Stumpfhöhe wurde die Krone als „reduziert“ definiert.



Überlebensraten von gerüstfreien, CAD/CAM-gefertigten Vollkeramikronen auf Prämolaren, adhäsiv befestigt, mit verschiedenen Präparationsdesigns nach ca. fünf Jahren Beobachtungszeit.



Überlebensraten auf Molaren, etwa fünf Jahre in situ.



CAD-Konstruktion, Präparationsgrenzen und Äquatorlinien von 3 Präparationstypen an Molaren (Kronenquerschnitte): a/d Klassische Krone, b/e Reduzierte Krone, c/f Endo-Krone. Alle Abbildungen: Dr. Bindl



Priv.-Doz. Dr. Andreas Bindl, Oberarzt, Universitätszahnklinik Zürich.

### Diskussion

Die Besonderheit der Studie lag in den morphologisch unterschiedlichen Präparationstypen, zusammen mit der adhäsiven Befestigung der Kronen. Die Retention der Kronen auf „reduzierten“ und Endo-Präparationen erfolgte im wesentlichen über die adhäsive Verbindung. Beim vollständigen Verlust von Endokronen handelte es sich wie bei den Frakturen um einen Adhäsionsverlust zum Dentin, denn das an der Krone anhaftende Befestigungskomposit war beim Kratztest immer hart. Die höhere Misserfolgsrate bei Endokronen auf Prämolaren, verglichen mit Molaren, beruht auf der geringeren Fläche, die zum Adhäsionsverbund zur Verfügung stand.

Obwohl diese Studie auf einen mittleren Beobachtungszeitraum von  $55 \pm 15$  Monate begrenzt ist, kann resümiert werden, dass adhäsiv befestigte CAD/CAM-Kronen hinsichtlich Frakturnrate und Retentionsverhalten ähnlich gut abschneiden wie Kronen mit Vollkeramikgerüstkappen aus infiltrierter Oxidkeramik (In-Ceram Alumina) und gepresste Vollkronen aus leuzitverstärkter Silikatkeramik (Empress). Die Hypothese, dass Kronen, die auf drei unterschiedlichen Präparationstypen adhäsiv befestigt wurden, eine vergleichbare Überlebensrate erzielen, konnte für Molaren bestätigt werden.

### Zusammenfassung

Es ist zu resümieren, dass monophasig hergestellte, gerüstfreie CAD/CAM-Vollkronen mit dem „klassischen“ Präparationsdesign (Stufe 1,0 bis 1,2 mm) klinisch die besseren Ergebnisse zeigten. Der Einsatz von Endokronen, im gleichen Verfahren hergestellt, muss aufgrund der deutlich reduzierten Adhäsionsfläche am Kronenzapfen und am Restzahn kritisch bewertet werden. [1]

Auf Anfrage werden die Literaturangaben von der Redaktion zugesendet.

\*Priv.-Doz. Dr. Andreas Bindl, Zentrum der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Zürich, Station für Zahnfarbene und Computer-Restaurationen

\*\*Manfred Kern, Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e.V.  
E-Mail: info@ag-keramik.de

\*\*\* Bindl, A., Richter, B., Mörmann, W.: Survival of ceramic computer-aided design/manufacturing crowns bonded to preparations with reduced macroretention geometry. The International Journal of Prosthodontics, Vol. 18, 3, 219–224 (2005)

# „Vollkeramik in aller Munde – Zirkonoxid – Werkstoff der Zukunft?“ ...

WIEN – ... unter diesem Motto hatte der Österreichische Dentalverband ODV am 9. und 10. November 2007 Zahnärzte/-innen und Zahntechniker/-innen zum Internationalen CAD/CAM-Symposium nach Wien eingeladen.

„Es ist sicherlich keine Frage, dass wir mittendrin in der Entwicklung sind, dass Vollkeramik sämtliche Metalle im Mund verdrängt und wir in absehbarer Zeit ausschließlich mit Vollkeramik in sämtlichen Indikationsstellungen arbeiten werden. Die

mehrklinische Aspekte mit in die Beurteilung und Auswahl einbeziehen. Hier ergeben sich in Abhängigkeit von der Indikationsstellung, der Technologie- und Materialauswahl und der ge-

wählten Befestigungsmethode ganz unterschiedliche Anforderungsprofile. Diese Anforderungsprofile in den verschiedenen Indikationsstellungen zu definieren und spezifische Lö-

sungsansätze zu vermitteln soll Ziel dieses Symposiums sein.“

Mit diesen einleitenden Worten von Prof. Dr. Gerwin Arnetz war die Themenstellung des

1. Internationalen CAD/CAM-Symposiums vom 9.–10. November in Wien auch schon klar dargestellt. In den Vorträgen der österreichischen und internationalen



Gernot Schuller bei der Begrüßung zum Internationalen CAD/CAM-Symposium.

Industrie gibt uns auch in Hinblick auf Technologie, Bearbeitung und Materialien immer bessere Möglichkeiten zur Hand und kein Anbieter kommt um das Thema Vollkeramik herum. In dieser Entwicklung sind natürlich vielfältige Variationen entstanden, die es dem Praktiker, aber auch dem Zahntechniker nicht einfacher gemacht haben, in der Vielzahl der Auswahl die bestmögliche Methode zu finden. Vollkeramik ist aber nicht nur eine technische oder allein materialbestimmte Problemstellung, sondern wir müssen umso



Prof. Dr. Gerwin Arnetz moderierte an beiden Tagen.

ANZEIGE

NobelGuide™



NobelGuide™

## höhere Rentabilität durch effiziente Eingriffe

Mit NobelGuide™ können Sie minimal invasive Implantat-behandlungen auf Basis von CT-Aufnahmen oder Gipsmodellen sehr präzise planen und vorhersagen. Anhand dieser Planung wird eine OP-Schablone gefertigt, die einen vorhersagbaren Eingriff ohne Lappenbildung unter verbesserten Sicherheitsstandards ermöglicht.

Ihre Vorteile mit NobelGuide™:

- Patienten können die Praxis nach nur einem Eingriff mit funktionsfähigen ästhetischen Zähnen verlassen.
- Die genaue Position und Tiefe der Implantate ist vor dem Eingriff bekannt.
- Die OP-Schablone ermöglicht eine präzise Implantatinserterion.
- **NEU!** Jetzt können Verfahren mit Brånemark System® Zygoma Implantaten ohne Augmentation geplant und durchgeführt werden.

© Nobel Biocare 2007

Steigern Sie Ihre Präsenz im schnell wachsenden Markt für Zahnimplantate. Weitere Informationen zu unseren verfügbaren NobelGuide™ Kursen finden Sie unter [www.nobelbiocare.com](http://www.nobelbiocare.com)



**Nobel Biocare™**  
making you smile™



nenalen Referenten wurden verschiedenste Aspekte des breiten Spektrums „CAD/CAM, Vollkeramik, Zirkonoxid“ präsentiert.

An beiden Tagen führte Prof. Dr. Gerwin Arnetzl die Moderation und regte durch gezielte Fragen den Meinungsaustausch der Teilnehmer an. Durchaus kontrovers diskutierte man technische Möglichkeiten, die durch ständige Weiterentwicklungen zur Verfügung stehen, im Gegensatz zu klinischen Notwendigkeiten und Sinnhaftigkeit.

Ein wesentlicher Schwerpunkt der Vorträge war auf das



Interessante Vorträge und Präsentationen deckten ein breites Themenspektrum ab.

gute Zusammenspiel von Zahnarzt und Zahntechniker fokussiert, was auch durch einige Ge-

meinschaftsvorträge unterstrichen wurde. Ein klares Commitment zu gegenseitigem Respekt

und Wertschätzung ist unabdingbare Voraussetzung für einen gemeinschaftlichen Erfolg in der Versorgung komplexer klinischer Fälle, da die Anforderung der Patienten über eine rein funktionelle Versorgung hinausreicht und ästhetisch perfekte Lösungen heute als Selbstverständlichkeit angesehen werden müssen. Praktische und wirtschaftliche Betrachtungen über Arbeitsabläufe von der Kooperation mit Fräszentren bis hin zum Einsatz von Chairside einsetzbaren Technologien konnten von den Referenten aus eigener praktischer Erfahrung berichtet werden.

Neben der wissenschaft-

lichen Diskussion war Raum für Gespräche mit Vertretern der namhaften Hersteller verschiedener CAD/CAM-Systeme, die ihre Produkte und Dienstleistungen im Rahmen einer exklusiven Ausstellung präsentierten.

Zum Abschluss der Veranstaltung gratulierte Prof. Arnetzl zur Organisation dieses spannenden Symposiums. Den ODV ermutigte Prof. Arnetzl, einen jährlichen Fixpunkt zum Thema Vollkeramik zu etablieren. [www.dentalverband.at](http://www.dentalverband.at)

Information:

**Österreichischer Dentalverband**  
[www.dentalverband.at](http://www.dentalverband.at)

## Univ.-Prof. Dr. Gerwin Arnetzl über CAD/CAM – Trends und Zweifel

# „Der größte Motor der Entwicklung ist Konkurrenz“

**Herr Prof. Dr. Arnetzl: Vollkeramik in aller Munde – Wirklichkeit oder Wunsch? Wie lautet Ihr Resümee nach dem Symposium?**

Vollkeramik in aller Munde ist Wirklichkeit. Wir haben im Rahmen des Symposiums gesehen, dass wir eine Vielzahl an bewährten und funktionierenden Systemen zur Auswahl vorfinden. Manche haben ein eingeschränktes Indikationsspektrum, andere eine weitschichtigere Einsatzmöglichkeit. Das heißt: der Zahnarzt oder Zahntechniker hat die Möglichkeit, nach seinen individuellen Ansprüchen und Indikationsstellungen die medizinisch richtige und auch wirtschaftlich tragbare Lösung auszuwählen. Vollkeramik hat nunmehr ein weites Einsatzspektrum und wird sukzes-



Univ.-Prof. Dr. Gerwin Arnetzl, Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Graz

sive Metalle und deren Legierungen aus dem Mund verdrängen.

**Worin sehen Sie die Motoren des Wachstums von CAD/CAM-Systemen?**

Der größte Motor für Entwicklung ist wie in allen Lebensbereichen Konkurrenz. Je mehr Entwickler sich den Anforderungen stellen, werden aus dieser kompetitiven Situation die Konsumenten, in diesem Fall Zahnarzt und Zahntechniker, ihren Nutzen sowohl vonseiten technischen Fortschritts als auch von der Kostenseite her ziehen können.

**Welche generellen Trends zeichnen sich bei der CAD/CAM-Technologie heute ab?**

Wir sehen eindeutig eine ständig wachsende Einsatzerweiterung der vorhandenen Technologien. Waren vor zwei Jahrzehnten nur einfachste Geometrien zu verwirklichen, sind durch ausge-reifte 3-D-Programme heute komplexeste Restaurationen zu generieren. Aber nicht nur die un-

mittelbare Herstellung eines Werkstückes ist die Domäne von CAD/CAM-Systemen, sondern ermöglichen CAD-Programme in Planung – virtuelle Umsetzung – Verknüpfung unterschiedlichster Daten den zahnmedizinischen und zahntechnischen Alltag zu erleichtern. Ich denke, dass in unmittelbarer zeitlicher Nähe auch über die CAD/CAM-Systeme virtuelle Übungsmöglichkeiten und 3-D-Informationen zur Verfügung stehen werden, die es Zahnarzt und Zahntechniker in der Praxis erlauben, Erfahrungen sammeln zu können.

**Gibt es Zweifel hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit von CAD/CAM-Systemen oder hinsichtlich der Qualität der Restaurationen seitens der Zahnärzte/-innen?**

Die Qualität der Restaurationen in Vollkeramik ist heute vielfach wissenschaftlich belegt. Wir müssen allerdings differenzieren, welche Keramik wir in welcher Indikationsstellung anwenden. Hier ergeben sich natürlich für Systeme, die nur eine Möglichkeit anbieten, Nachteile. Systeme, die es erlauben, für die jeweilig spezifische Indikationsstellungen die hierfür geeignete Keramik anzuwenden, sind hier sicherlich im Vorteil und es lassen sich dadurch klinische Misserfolge sowohl in ästhetischer als auch funktioneller Hinsicht leichter vermeiden.

**Vielen Dank für das Gespräch, Prof. Dr. Arnetzl!**

Interview:  
Jeannette Enders, Dental Tribune

## Kurzinterview: ZTM Hans Geiselhöringer über das Procera®-System

# „Zum Wohle unserer Patienten werden wir nicht mehr auf diese Technologie verzichten wollen.“



**ZTM Hans Geiselhöringer**

ist Global Speaker für Nobel Biocare und hält in dieser Funktion Vorträge und Trainings auf der ganzen Welt. Er ist Mitglied in der DGÄZ, DGOI, ICOI, IPS und I.W.C.

**Können Sie uns kurz die Vielseitigkeit sowie die ästhetischen Möglichkeiten des Procera®-Systems beschreiben?**

**ZTM Geiselhöringer:** Das Procera®-System stellt derzeit das einzig geschlossene und auf-

einander abgestimmte Produktportfolio für natürliche Zähne und Implantate dar. Neben konventionellen Kronen und Brückengerüsten aus Zirkon ermöglicht der Procera® Forte Scanner dem Anwender, von der Einzelzahnversorgung über Abutments aus Titan und Zirkon, bis hin zu 14-gliedrigen zementierten und verschraubten Brücken/Suprakonstruktionen, auch die Herstellung von Titanstegen und verschraubten Titanbrücken mit einer Passgenauigkeit von 15 Mikron über die gesamte Länge der Werkstücke. Durch die zentralisierte und hochmoderne Herstellung aller Procera®-Produkte ist eine homogene und qualitativ gleichbleibende Produktqualität gewährleistet. Für mich besonders hervorzuheben ist die Anwendung von Aluminiumoxid im ästhetisch anspruchsvollen Frontzahnbereich von Einzelkronen bis hin zur 4-gliedrigen Brücke. Hier bietet mir Procera® nicht nur die stabilsten Aluminiumoxidgerüste, sondern auch über 20-jährige klinische Er-

fahrung. Alle Procera®-Produkte erhält der Anwender mit einer 5-Jahres-Garantie. Die Kombination von computerassistierter Planung und Herstellung einer OP-Schablone im NobelGuide™ System ermöglicht nicht nur einen minimalinvasiven implantologischen Eingriff, sondern auch die material- und lösungsspezifische prothetische Planung und Umsetzung.

**Wie sehen Sie das Entwick-**

**lungspotenzial des Procera®-Systems sowie von CAD/CAM-Systemen generell?**

Das Potenzial des Procera®-Systems ist besonders in Kombination mit NobelGuide™ enorm. CAD/CAM-Systeme mit Ausrichtung auf Kronen und Brücken werden in naher Zukunft sicher an ihre Grenzen stoßen. Auch ist die In-House-Fertigung von Zirkonoxidgerüsten kritisch zu betrachten – hier waren sich die Experten auf dem

CAD/CAM-Symposium in Wien einig.

Zum Wohle unserer Patienten werden wir bei der implantologischen und prothetischen Versorgung – aufgrund der hohen Zuverlässigkeit und Biokompatibilität – nicht mehr auf diese Technologie verzichten wollen. ■

Interview:  
Jeannette Enders, Dental Tribune



Automatische Kauflächenrekonstruktion durch intelligente CAD/CAM-Software

Nach dem Vorbild der Natur

von Prof. Dr. Albert Mehl und Manfred Kern, AG Keramik

MÜNCHEN – Es ist nicht immer so, dass bahnbrechende Erfindungen innerhalb kurzer Zeit ihre Würdigung erhalten und Eingang in die Praxis finden. So erhielt das Forschungsteam an der Ludwig-Maximilian-Universität in München, Frau Dr. Juliane Richter und Dr. Andreas Litzenburger, für das Projekt „Vollautomatische Rekonstruktion von Zähnen mittels biogenerischem Zahnmodell“ im Auftrag der Stiftung für Zahnärztliche Wissenschaften den „Förderpreis für junge Wissenschaftler“ des Freien Verbandes Deutscher Zahnärzte (FVDZ).

Vor einigen Jahren hatte die Forschungsgruppe unter Leitung des Physikers und Zahnarztes Prof. Dr. Albert Mehl, München, in Zusammenarbeit mit der Universität Zürich begonnen, die biogenerische Rekonstruktion von patientenspezifischen Kauflächen mittels der Informationstechnik zu entwickeln. Damit wurde die Grundlage geschaffen, dass gnathologisch gestaltete Okklusalfächen mit Computerunterstützung in der Praxis hergestellt und in vollkeramische Restaurationen integriert werden können. Als weiterer Nutzen kann durch Einsatz von okklusalen und funktionellen Registraten das schädelbezogene Einartikulieren über das Gegenkiefermodell umgangen werden.

Neue Wege zur Kauflächenrekonstruktion von Inlays und Onlays

Ziel der konservierenden und prothetischen Rekonstruktion ist, die fehlenden Außenflächen und insbesondere die Kauflächen der verloren gegangenen Zahnschubstanz wieder so herzustellen, dass sich die Rekonstruktion nach statischen und funktionellen Gesichtspunkten harmonisch in die vorhandene Gebissituation einfügt. Wurde bisher die Kaufläche in der Zahntechnik manuell nach erlernten Vorbildern reproduziert, wies die Informationstechnik einen neuen Weg für eine Software, die automatisch natürliche Kauflächen gestaltet. Das Projekt wurde vom Wunsch geleitet, möglichst viele Prozessschritte zu automatisieren, um Zeit und Kosten zu sparen und gleichzeitig einen hohen Qualitätsstandard zu sichern. Die bisher praktizierten Vorgehensweisen, durch erfahrene Zahntechniker „typische“ Standardzähne modellieren zu lassen, diese zu vermessen und dann als Datensatz zur Verfügung zu stellen, oder mit virtuellen Wachsmessern und Software-Werkzeugen die CAD-Rekonstruktion durchzuführen, hatten in der Vergangenheit nicht die perfekte Lösung gebracht. Zum einen sind zu viele Interaktionen zur Verbesserung des virtuellen Vorschlages erforderlich, zum anderen sind die Modellationsschritte am 2-D-Bildschirm umständlich

und räumlich schwer zu interpretieren. Wenn der Aufwuchsprozess auf den Computer übertragen wird und auch noch automatisch ablaufen soll, müssen metrische und mathematische Gesetzmäßigkeiten der Kauflächenmorphologie bekannt sein.

Analysiert man die Konzepte der Aufwachstechnik, so kommt man zum Schluss, dass alle Aufwuchsregeln rein deskriptiver Natur sind und nur wenig metrische Anhaltspunkte enthalten – so für Fissurenverlauf, Tiefe der Fissuren, Höckerabstand, Neigungswinkel der Höcker. Dass konventionell gefertigte Kauflächen gut gelingen, liegt daran, dass zu den gelernten Regeln der Aufwachstechnik vor allem die Erfahrung zählt, z.B. wie eine gute Zahnoberfläche aussieht bzw. welche Zahnoberfläche in die jeweilige klinische Situation mit Nachbarzähnen und Antagonisten passt. Den aktuellen Kenntnisstand über Zahnmorphologien kann man anhand eines Wissensbalkens grob veranschaulichen (Abb. 1): 100 Prozent würde einer vollständigen Beschreibung der Kaufläche entsprechen. Das, was man bisher für den Computer als metrisch verwertbare Information nutzen kann, liegt bei ca. 10 Prozent, ca. 60–80 Prozent dürften aus dem Erfahrungsschatz des jeweiligen „Modellierers“ stammen.

- Für den automatisierten Rekonstruktionsprozess reichen die Aufwuchsregeln nicht aus, sondern es müssen die Parameter für eine natürliche und für die jeweilige klinische Situation am besten passende Zahnoberfläche erlernt werden. Ergebnisse aus den Neurowissenschaften und der Maschinenautomatisierung zeigen, dass komplexe mathematische Algorithmen diesen Lernvorgang nachbilden können. Folgende Projektschritte waren notwendig:
1. Aufbau einer Zahnbibliothek aus natürlichen Zahnoberflächen
  2. Vollautomatische Ermittlung korrespondierender Merkmale
  3. Berechnung eines „Durchschnittszahnes“
  4. Berechnung der Abweichungen jedes einzelnen Bibliothekszahnes von diesem Durchschnittszahn
  5. Analyse der häufigsten Abweichungen.

Für den Aufbau der Zahnbibliothek wurden an karies- und füllungs-freien Probanden Abformungen für Gipsmodelle erstellt und diese Modelle mit einem Laserscanner dreidimensional vermessen (Abb. 2, 3). Im nächsten Schritt wurden mittels einer neu entwickelten Lernsoftware zwischen jedem Zahnpaar der Zahnbibliothek differenzierende



Abb. 1: Wissensstand zur Kauflächenmorphologie: Nur ein kleiner Anteil der Kaufläche ist durch (metrische) Regeln determiniert und kann für die Computerrekonstruktion sinnvoll genutzt werden, ein großer Teil liegt in der Erfahrung des Einzelnen. Selbst dann erkennt man oft noch, ob es sich um eine modellierte oder natürliche Zahnoberfläche handelt.

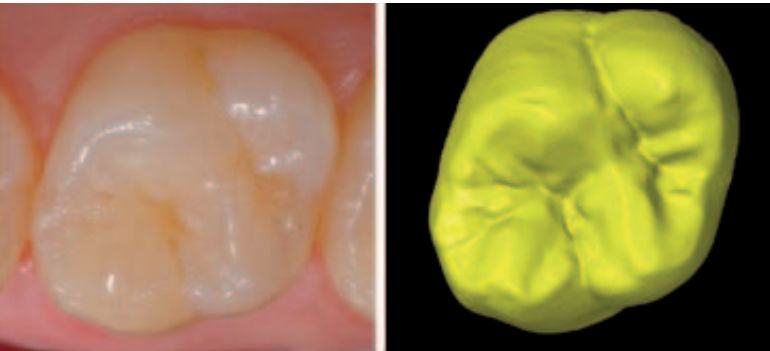


Abb. 2: Für die Zahnbibliothek wurden karies- und füllungsfreie Zahnoberflächen von Probanden abgeformt und die Gipsmodelle dreidimensional mit einer Auflösung von ca. 150.000 Messpunkten vermessen.

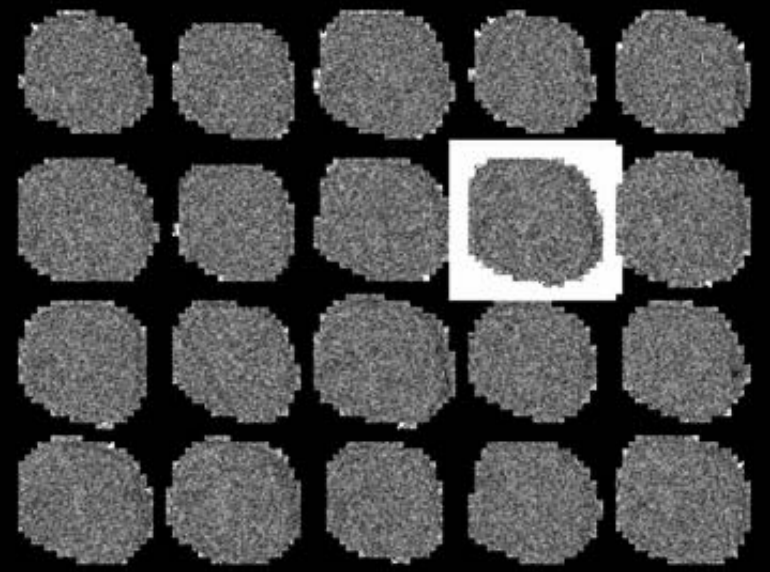


Abb. 3: Beispiele von Zahnoberflächen aus der OK 6er-Molaren-Bibliothek. Zurzeit liegen ca. 400 Zahnoberflächen pro Seitenzahnart vor.

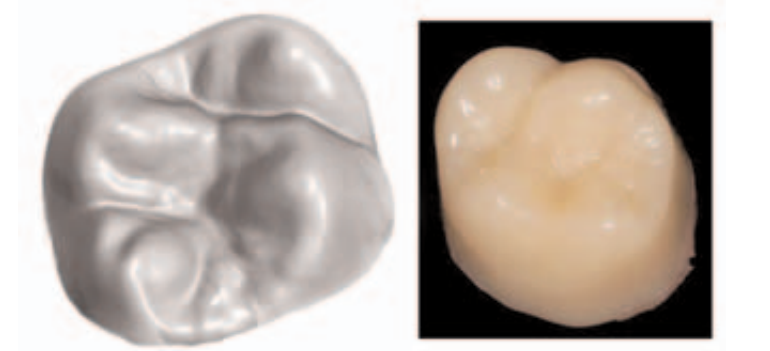


Abb. 4: Links: Berechnung des „Durchschnittszahnes“ aus den Bibliothekszähnen nach Korrespondenzzuordnung – hier der durchschnittliche OK 6er. Es werden vor allem die Merkmale repräsentiert, die den meisten Bibliothekszähnen gemeinsam sind. Diese Merkmale und die metrischen Dimensionen wurden ohne jegliche Vorkenntnis über Zahnmorphologien gefunden, können also als objektiv betrachtet werden. Rechts: Prothesenzahn maschinell aus den Daten des Durchschnittszahnes (links) hergestellt (Approximalflächen wurden nicht berücksichtigt).

Merkmale wie Höckerspitzen, Fissuren, Randleisten, Höckerabhängige in einer Art „genetischem Bauplan“ gespeichert. Die Zuordnung erfolgte vollautomatisch und nur mit den Informationen des Höhenfeldes und der Steigungen (Krümmungen). Dies ent-

ANZEIGE



2 starke Marken - 1 Kontakt

**Gemeinsam den beruflichen Erfolg gestalten!**

Sie haben Spaß am Verkaufen? Für Sie ist ein gepflegtes Äußeres ein Teil Ihrer Lebenseinstellung? Dann setzen Sie sich gleich mit uns in Verbindung und bewerben sich bei uns!

Wir sind ein führendes Schweizer Dentalunternehmen mit Mundpflege-Produkten, Prophylaxe-Artikeln und Sonicare-Schallzahnbürsten.

Wir suchen kompetente, freundliche und sprachgewandte

**Zahnarztassistentinnen als Verkaufsrepräsentantinnen**

in Teilzeit, für persönliche Besuche in Zahnarztpraxen und in Apotheken und die Teilnahme an Messen, Kongressen und Fachveranstaltungen.

Wir begleiten Sie sorgfältig in Ihrer Einarbeitungsphase und sichern Ihnen überdurchschnittliche Verdienstmöglichkeit zu.

Bitte senden Sie gleich Ihre aussagefähigen Unterlagen (mit Bild) an:

**CURADEN AG (Schweiz)**  
Industriestr. 4, D-76297 Stutensee, Tel: +49 (0) 7249 - 95 25 73



erhält eine Oberfläche, bei der die Merkmale verstärkt übrig bleiben, die bei nahezu allen Zahnoberflächen eines Zahntyps vorhanden sind, während die Merkmale, die variabler sind, mehr oder weniger „herausgemittelt“ werden. Das Ergebnis kann man als „typischen“ Repräsentanten eines bestimmten Zahntyps interpretieren. Diese erstmalige, mathematische Berechnung eines Durchschnittszahnes ist am Beispiel des OK 6ers (Abb. 4) zu sehen.

In einem weiteren Schritt können die Differenzen zwischen den einzelnen Bibliothekszähnen und dem Durchschnittszahn berechnet und die in der Natur am häufigsten vorkommenden Abweichungen von diesem Durchschnittszahn analysiert werden. Liegt ein gemeinsamer genetischer Bauplan den verschiedenen Morphologien eines bestimmten Zahntyps zugrunde, so kann man dies anhand dieser Wahrscheinlichkeiten ablesen. Der entscheidende Vorteil des biogenerischen Zahnmodells liegt darin, dass es sich um eine mathematische bzw. metrische Beschreibung von natürlichen Zahnoberflächen han-

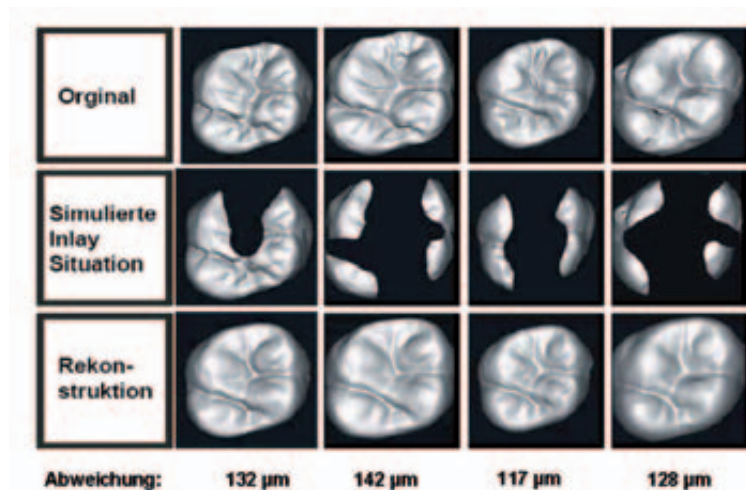


Abb. 5: Automatische Rekonstruktion von simulierten Inlaykavitäten mittels des biogenerischen Zahnmodells (ausgewählte Beispiele). Oben: Unversehrter Originalzahn, nicht in der Zahnbibliothek vorhanden, also unbekannt. Mitte: Simulierte Kavität. Unten: Nur anhand der Restzahnschubstanz (Mitte) automatisch rekonstruierte Kaufläche. Die angegebenen Abweichungen sind ein Maß für die metrischen Unterschiede zwischen Rekonstruktion und Originalzahn im Bereich der Kavität, d.h. nur im Bereich der Inlayoberfläche (20–80-Prozent-Quantil als Maß).

delt. Die Eigenschaften des Modells wurden im Rahmen einer Studie an 27 verschiedenen Inlay-Situationen getestet. Dabei wurden an natürlichen, unversehrten Testzähnen unterschiedliche Kavitätenformen simuliert (Abb. 5). Die verbliebene Restzahnschubstanz diente als alleinige Information für die automatische Rekon-

struktion. Die berechnete Kaufläche wurde ohne weitere interaktive Veränderung mit der Originalkaufläche verglichen. Es wurde ermittelt, dass in allen Fällen eine vollautomatische Rekonstruktion möglich war. Die Standardabweichungen der Rekonstruktionen zur Originalkaufläche lagen bei etwa 144 µm und

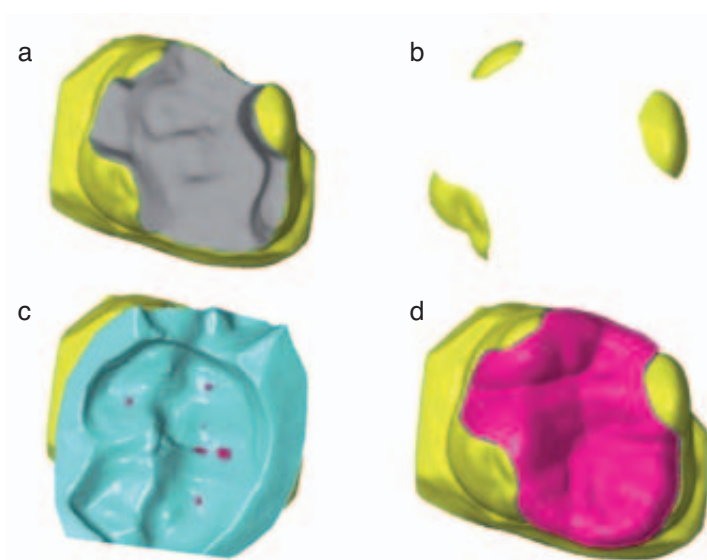


Abb. 6: Automatische Onlay-Rekonstruktion mit dem biogenerischen Zahnmodell unter Einbeziehung des Antagonisten, der stetigen und glatten Fortsetzung der Restzahnschubstanz und der Einhaltung der Mindestschichtstärke: a) Ausgangssituation; b) Restzahnschubstanz, die als alleinige Information für die Rekonstruktion zur Verfügung steht; c) Vollautomatische Berechnung der Okklusallfläche mit automatischem Vorschlag der Kontaktpunktverteilung; d) berechnete Kaufläche mit gewünschter natürlicher und funktioneller Morphologie.



Abb. 7: Klinische Ausgangssituation für die vollautomatische biogenerische Inlay/Onlayrekonstruktion (UK 6er). Dazu wurden die Rekonstruktionssoftware und das biogenerische Modell in die CEREC-Software integriert.



Abb. 8: Ohne weitere Interaktionen und vollautomatisch wird die Rekonstruktion vorgeschlagen.

Abb. 1–3, 5–8 Prof. Mehl, Abb. 4 Merz-Dental

waren nur in geringem Maße von der Kavitätengröße abhängig.

Besonders schwierig wird die Situation dann, wenn noch wie bei Inlay- und Onlay-Situationen wenig Restzahnschubstanz vorhanden ist. In diesem Fall muss die Rekonstruktion stufenlos und mit gleicher Neigung, d.h. glatt am gesamten Präparationsrand von der Restzahnschubstanz ausgehend fortgesetzt werden. Dies ist der Grund, warum der Fokus für die ersten Tests des biogenerischen Zahnmodells auf Inlay- und Onlay-Situationen lag. In Abb. 6 ist hierzu ein klinisches Beispiel einer Onlay-Präparation zu sehen, die mit dem biogenerischen Modell unter Einhaltung der Randbedingungen vollautomatisch rekonstruiert wurde.

Im Rahmen einer Kooperation wurde die Methode des biogenerischen Zahnmodells mit zugehöriger Rekonstruktionssoftware in ein marktgängiges CAD/CAM-System integriert. Dadurch bestand die Möglichkeit, klinisch unter verschiedenen Bedingungen und mit hoher Fallzahl das Verfahren zu testen (Abb. 7, 8). Die fehlende Okklusallfläche eines präparierten Restzahns, der für ein Inlay oder Onlay vorbereitet wurde, wird aufgrund von Ähnlichkeiten in der Zahndatenbank abgeglichen und die passenden Höcker, Fossa, Fissuren und Kontaktfächenwinkel bereitgestellt. Anhand der Kontaktpunktverteilung und Höckerspitzen sowie Approximalkontakte kann die Software einen gut passenden Zahn berechnen und auf Kollision mit dem Registrat prüfen. Kontaktpunkte werden automatisch justiert. Dieses Auffinden und Re-

konstruieren der natürlichen Kaufläche folgt den „genetisch determinierten Mustern“ und kreiert eine natürliche, individuelle und funktionale Kaufläche. Das Ergebnis einer biogenerisch erzeugten Kaufläche kann qualitativ mit den bisher konventionell bzw. manuell hergestellten Modellationen verglichen werden. Zusätzlich wird die Wandstärke der Restauration auf die vorgegebene Mindestschichtstärke der Keramik geprüft. Das biogenerische Zahnmodell wurde in ein chairside arbeitendes CAD/CAM-Restaurationssystem (Cerec 3D) übernommen und hat sich im Praxisalltag bewährt.

### Zusammenfassung

Die Berechnungsvorschläge von Kauflächen durch CAD/CAM-Systeme waren in vielen klinischen Situationen unbefriedigend und erforderten zeitaufwendige Nachbesserungen. Die Wirtschaftlichkeit und Akzeptanz von CAD/CAM-Systemen kann nur erhöht werden, wenn die Kauflächengestaltung weitgehend automatisiert und für jede klinische Situation eine funktionell gut passende Restauration erzielt wird. Der Beitrag beschreibt die Entwicklung und Nutzung eines „Biogenerischen Zahnmodells“, das patientenspezifische Kauflächen rekonstruiert. [4]

Weitere Informationen zur Arbeitsgemeinschaft Keramik erhalten Sie unter [www.ag-keramik.de](http://www.ag-keramik.de).

Ansprechpartner ist Herr Manfred Kern, Tel.: 07 21/9 45 29 29, E-Mail: [kern.ag-keramik@t-online.de](mailto:kern.ag-keramik@t-online.de)

### ANZEIGE

May 29<sup>th</sup>-31<sup>st</sup>, 2008 - Miami, FL

The Premier Event for Dental Professionals

## The Miami Masters

May 29<sup>th</sup>-31<sup>st</sup>, 2008  
Miami Beach, FL

Join your peers and industry gurus at the event of the year. We present the Roots Summit with the Esthetics & Implants Summit together under one spectacular 3 day event... The Miami Masters.

### ROOTS SUMMIT

Featuring:

- Dr. Eric Herbranson
- Dr. John McSpadden
- Dr. John Schoeffel

Among many others...

### ESTHETICS & IMPLANTS SUMMIT

Featuring:

- Dr. Sascha Jovanovic
- Dr. Bernard Touati
- Dr. Avishai Sadan

Among many others...

Customer Service:  
213 West 35th Street, Ste. #801  
New York, N.Y. 10001  
TEL: +1 416 907 9836  
EMAIL: [info@TheMiamiMasters.com](mailto:info@TheMiamiMasters.com)

Register Online:  
[www.TheMiamiMasters.com](http://www.TheMiamiMasters.com)

Presented by:

dti Dental Tribune International

gIDE GLOBAL INSTITUTE FOR DENTAL EDUCATION

UP TO 19 HOURS

## Wahrheit oder Dichtkunst?

# CEREC Keramikwerkstück schwimmt im Kunststoffsee

Eine nicht wissenschaftliche Abhandlung eines Praktikers

von Dr. Ernst Kolb, Österreich

**EGGELSBERG – Auf die Frage „Bringt es das System für den niedergelassenen Zahnarzt?“ gibt es nur die Antwort: „JA!“ Doch dazu später ...**

Die Möglichkeit, Keramikwerkstücke ohne Zahntechniker herzustellen, hat mich schon viele Jahre interessiert. Das einzige CAD/CAM-System am Markt, das Inlays, Onlays und vollanatomische Kronen herstellen kann, ist nach wie vor CEREC.

Vor einigen Jahren stellte mir die Fa. Pluradent das CEREC I System leihweise zur Verfügung. Das Handling und die Präzision entsprachen jedoch nicht meinen Vorstellungen. Nicht wesentlich besser war CEREC II und CEREC III im Anfangsstadium. Zu kompliziert, zu viele Nacharbeiten notwendig. Revolutionär war für mich dann die 3-D-Software. Erstmals war die Herstellung fixfertiger Keramik-In- und Onlays sowie vollanatomische Kronen unter Berücksichtigung des Antagonisten möglich.

Jetzt war es soweit! Zunächst arbeiteten wir mit dem CEREC inLab System im praxisinternen Labor. Bis die Präzision meinen Vorstellungen entsprach, war es – wie bei jedem neuen System, mit dem man sich auseinandersetzt – ein mühsamer Weg. Unser Fehler war es auch, ein gebrauchtes System zu kaufen, das wegen falscher Wartung des Vorbesitzers einige Probleme verursachte. Erst als uns die Fa. Pluradent unterstützte, begann die Sache so richtig zu laufen.

Noch waren wir keine abformlose Praxis, aber mit der erfolgreichen Produktion passender Laborversorgungen stieg natürlich das Interesse an der Chairside-Methode. Eine Demonstration der Fa. Pluradent mit dem Chairside-System hat mich schließlich überzeugt. Ich war verblüfft von Präzision, Geschwindigkeit und Ästhetik – keine Abformung, keine Provisorien, kein Alginat des Gegenkiefers, das alles in einer Sitzung fertiggestellt und eingesetzt.

Wir starteten nun mit der Chairside-Versorgung, am Anfang noch etwas zögerlich, aber in der Zwischenzeit werden bei uns die 4-Quadranten-Sanierungen mit Inlays, Onlays und Kronen nur noch Chairside durchgeführt. Nur Patienten mit großen prothetischen Arbeiten wie

Bisshebungen, Bisslagenveränderungen, werden noch traditionell versorgt.

Zwei weitere Entwicklungsschritte, die enorme Vorteile bringen, sind die neue Software 3.0 und das IPS e.max System von Ivoclar. Bei der 3.0 Software stehen über dem biogenerischen Zahnmodell mehr als 3.000 natürlich vermessene Zähne zur Verfügung. Die Software sucht sich anhand der nach dem Beschleiß verbliebenen Zahnschubstanz den passendsten Zahn aus und ergänzt den fehlenden Teil. Es entsteht dadurch am Computer in kürzester Zeit ein Kaurelief, das kaum noch virtuell nachbearbeitet werden muss und sehr natürlich aussieht.

Das IPS e.max System von Ivoclar ist insofern revolutionär, weil die CAD/CAM-Keramikblöcke, Zirkonoxidblöcke, Presskeramiken und Schichtkerami-

ken miteinander kombiniert werden können. Es wird keine zusätzliche Keramikmasse benötigt. Die Ästhetik finde ich ausgezeichnet und es ist der direkte Weg in die metallfreie Restauration. Genial sind die IPS e.max LT Blöcke. Es können vollanatomische Kronen ohne Schichtung mit dem CEREC Chairside-System herausgeschliffen werden, nach der Einprobe im Mund erfolgt ein kombinierter Kristallisations- und Glasurbrand, der ca. 40 Minuten benötigt. Anschließend kann die Krone eingesetzt werden. Es handelt sich um eine Disilikatkeramik mit einer Belastbarkeit von ca. 360 MPa, die auch mit Phosphatzement eingesetzt werden kann. Da die Keramik ätz- und silanisierbar ist, bevorzuge ich die adhäsive Befestigungstechnik, um die Biegebeanspruchung zu erhöhen. Bei diesen Kronen hatte ich bis jetzt noch nicht das lästige Chipping, das von den Zirkon-

oxidkronen bekannt ist und dort relativ häufig auftritt. Für die Brückengerüste kann nach wie vor auf Zirkonoxid nicht verzichtet werden, aber ich gehe davon aus, dass uns in ein paar Jahren ein Material zur Verfügung steht, mit dem vollanatomische Brücken Chairside, in einer Sitzung, hergestellt und eingesetzt werden können. Momentan wird sehr viel über Zirkonoxidkronen veröffentlicht, aber meiner Meinung nach ist das schon wieder Schnee von gestern, bei Einzelkronen ist in meiner Praxis die Zirkonoxidkrone durch die IPS e.max LT Krone ersetzt worden. Außerdem sind die Zirkonoxid-Blöcke doppelt so teuer wie die IPS e.max CAD-Blöcke und es kommt dann noch der energieverschwendende Sinterbrand und die manuelle Schichtung hinzu, sodass die Herstellungskosten einer Zirkonoxidkrone wesentlich höher liegen.



Dr. Ernst Kolb

Ist eine ästhetische Schichtung erwünscht, kann im inLab Programm „Reduce“ gewählt werden und es wird ein anatomisch reduziertes Keramikkäppchen hergestellt, das anschließen



Abb. 1: Quadrant vor der Sanierung.



Abb. 2: Quadrant nach Beschleiß.



Abb. 3: Freilegung der Präparationsgrenzen mit Laser.

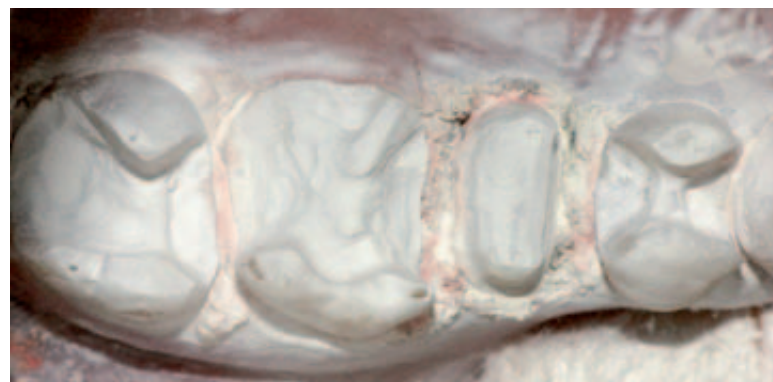


Abb. 4: Quadrant mit Scanpulver beschichtet für die intraorale Kamera.



Abb. 5: Scanbares Bissregistrat zur Übertragung der Antagonistenkontakte.



Abb. 6: Trockenlegung mit Kofferdam vor dem Einsetzen.



Abb. 7: Separation des Einzelzahn-  
es mit transparentem Matrizenstreifen  
und Keilen.



Abb. 8: Selektive Schmelzätzung.



Abb. 10: Röntgenkontrolle nach  
Quadrantensanierung.

←  
bend überschichtet werden kann.  
Es stellt sich aber die Frage, ob  
dies notwendig ist? Wir starteten  
eine Versuchsreihe: vollanato-



Abb. 9: Endergebnis

misch herausgeschliffen, redu-  
ziert, anschließend geschichtet  
und nur Käppchen mit Voll-  
schichtung. Weder ich noch  
meine Zahntechniker konnten  
einen relevanten ästhetischen  
Vorteil der geschichteten Kera-  
mik erkennen, geschweige denn  
der Patient. Ich vermute, dass die  
vollanatomisch herausgeschlif-  
fene Krone länger halten wird,  
weil keine Verbundprobleme bei  
der Schichtung auftreten können.  
Außerdem sind die ästhetischen  
Wünsche des Patienten in der Re-  
gelerheblich niedriger als das An-  
spruchsdenken der Zahnärzte.

Qualität ist definitionsge-  
mäß, wenn die Beschaffenheit  
eines Produktes oder einer  
Dienstleistung die Bedürfnisse  
des Kunden erfüllt. Die Patien-  
ten sind unsere Kunden und de-  
ren Qualitätsansprüche müssen  
mir genügen, oder, wie es ein  
befeundeter Kollege einmal  
ausdrückte „Der Wurm muss  
dem Fisch schmecken, nicht  
dem Angler“. Bei einer Patien-  
tenbefragung kam eine für  
mich, wohl auch für die meisten  
Kollegen, verblüffende Reihung  
der Wichtigkeit zum Vorschein.  
Das Wichtigste für den Patien-  
ten ist eine metallfreie Restau-  
ration, vor Erhalt der natür-  
lichen Zahnschubstanz, erst dann  
folgt die Ästhetik, Behandlung  
in nur einer Sitzung und für be-  
stimmte Patienten die fehlende  
Abformung.

Der zweitwichtigste Wunsch  
des Patienten, nämlich die  
Schonung der restlichen Zahn-  
substanz, lässt sich ideal mit  
dem Chairside-System verwirk-  
lichen. Auch wenn nur noch  
dünne Zahnanteile stehen blei-  
ben oder nur noch ein Höcker ei-  
nes Molaren oder Prämolaren  
verbleibt, wird er belassen und  
dieser Rest mit dem Keramik-  
werkstück verklebt, sodass in  
meiner Praxis nur noch sehr sel-  
ten Kronenbeschläffe durchge-  
führt werden, eigentlich nur  
noch bei endodontischer Vorbe-  
handlung oder Ersatz einer vor-  
bestehenden Krone. Ideal sind  
die Endokronen bei Molaren. Ist  
noch ausreichend Schmelz vor-  
handen, wird zirkulär leicht  
angeschrägt, die unter sich ge-  
henden Bereiche des Pulpenka-  
vums beseitigt oder mit Compo-  
site ausgeblockt. Der Zahn-  
stumpf mit dem CEREC Chair-  
side-System aufgenommen und  
die Endkrone aus einem IPS  
e.max Empress CAD oder CAD  
Multi (interne Farbschichtung  
des Keramikblockes) gefräst und  
anschließend nach dem Glanz-  
brand sofort adhäsiv befestigt. So  
werden die Versorgungskrite-  
rien endodontisch behandelter  
Zähne erfüllt, nämlich der  
schnelle und dichte Verschluss  
und damit die Vermeidung des  
gefährdeten coronal leakage.  
Eine ausgesprochen kosten-  
günstigste Variante eines wur-  
zelbehandelten Molaren, weil  
kein Stiftaufbau und kein Provi-  
sorium notwendig ist.

Warum CEREC-Restaurationen  
teilweise teurer angeboten  
werden als laborgefertigte Kro-  
nen, ist mir ein Rätsel. Die An-  
fangskosten des Systems von ca.  
€65.000 sind in relativ kurzer  
Zeit abbezahlt und es fallen nur  
noch Kosten für die Blöcke an,  
die €12 bis €20 betragen, die Ma-  
schinewartung, Schleifkörper  
und Strom, aber keine Zahnte-  
chnikerkosten mehr. Wir bieten die  
CEREC-Versorgungen günstiger  
an und damit steigt ganz automa-  
tisch die Anzahl der protheti-  
schen Leistungen.

Ein Riesenvorteil des Chair-  
side-Systems liegt meiner Mei-  
nung nach in der Möglichkeit,  
Behandlungsschritte zu delegie-  
ren. Ich beschleife und Sorge  
durch Lasern, Expasyl oder Fa-  
den für Bedingungen, die eine  
tadellose optische Abformung  
ermöglicht. Die intraorale Auf-  
nahme, Konstruktion, Aus-  
schleifen, Kontaktpunktkont-  
rolle, Glanzbrand ist delegier-  
bar. Ich führe die Endkontrolle  
durch und setze ein. Auf diese  
Weise entstehen sehr preis-  
werte, ästhetisch hervor-  
ragende und präzise Restaurationen.

gende und präzise Restaurationen.

### Nun zur Headline: „Keramikwerkstoff schwimmt im Kunststoffsee“

Eindeutig NEIN! Die Präzi-  
sion kann mit geschichteter und  
Presskeramikinlays nicht ganz  
mithalten, hat das aber klinische  
Relevanz? Auch hier eindeutig  
NEIN. Im Gegenteil, bei allen  
vergleichenden Studien zwi-  
schen Presskeramik und CEREC-In-  
lays, schneiden die CEREC-Inlay  
besser ab und liegen bei der  
Langzeitprognose im Bereich  
der Goldinlays, und das sind zum  
Teil Langzeitstudien, bei denen  
die guten Dentinadhäsive noch  
nicht zur Verfügung standen.  
Die Adhäsivtechnik ist zwar  
schwieriger als die Benutzung  
von Phosphatzement, Glasiono-  
merzement etc., hat aber den we-  
sentlichen Vorteil, dass Restau-  
rationsgenauigkeiten ausge-  
glichen werden können. Einer-  
seits wird über einen Randspalt  
hochwissenschaftlich gestritten,  
wenn aber mit demselben Mate-  
rial, nämlich Composite, große  
Füllungen durchgeführt wer-  
den, ist das State-of-the-Art. Ich  
setze immer unter Kofferdam  
ein, ist die Passung sehr gut, ver-  
wende ich ein Flow, sind die  
Randspalten etwas größer, das  
normale Composite und einen  
Ultraschallkopf zur Viskositäts-  
erniedrigung. Ich habe verschie-  
denste Adhäsivsysteme auspro-  
biert, wobei für mich vor allem  
das Handling und ein einfaches  
Protokoll wichtig ist. Ich landete  
schließlich bei meinem norma-  
len Composite Z 250 von 3M  
ESPE, weil wir es schon seit Jah-  
ren für unsere normalen Compo-  
siteversorgungen benutzen und  
wir uns nicht wieder auf ein  
neues System einstellen müssen.  
Wichtig ist nur ein rein lichte-  
härtendes System, damit eine  
entsprechend lange und stressfreie  
Verarbeitungszeit ermöglicht  
wird. Nur bei ungewisser Licht-  
härtung, z.B. tiefe Präparationen  
wie sie bei Endokronen auftre-  
ten können, oder wenn kein  
Schmelz für die Ätzung zur Ver-  
fügung steht, z.B. bei Kronenbe-  
schläffen verwenden wir das RelyX  
Unicem, das licht- und selbsthär-  
tend ist.

Ich bin ein bekennender  
CEREC-Freak, obwohl ich sonst  
mit der Computertechnologie  
nicht viel am Hut habe. Aber die  
Bedienung der Software ist ein-  
fach. Durch die neue Schleifma-  
chine sind die Schleifzeiten um  
bis zu 60 % reduziert, sodass in  
Spitzenzeiten Chairside auch  
mehrere Quadrantensanierungen  
an einem Tag durchgeführt  
werden können.

### Conclusio: Die Vorteile überwiegen

#### Für den Patient:

- Metallfreie Restauration
- Schonung der restlichen  
Zahnschubstanz
- Ästhetik:
  - zahnfarbene Füllungen
  - hervorragende Lichtleitfä-  
higkeit der vollkeramischen  
Kronen, besser als bei Zir-  
konoxidkronen
- Hoher Behandlungskomfort



Abb. 11: Endokronenbeschläff un-  
mittelbar nach Wurzelbehandlung.



Abb. 12: Endokronen nach dem Ein-  
setzen.



Abb. 13: Röntgenkontrolle nach Kle-  
bung der Endkrone.

- keine Abformung, daher kein  
Würgereiz
- keine Provisorien
- Behandlung in einer Sitzung
- Preiswerte Restauration mög-  
lich
- Hohe biologische Verträglich-  
keit
- Geringe PlaqueRetention

#### Für den Behandler:

- Wertschöpfung bleibt in der  
Praxis
- Delegationsmöglichkeiten
- durch die Patientenvorteile  
Konkurrenzvorteil
- kleine Passungen genauig-  
keiten können durch Adhäsiv-  
technik ausgeglichen werden
- Spaß an der Arbeit durch Ab-  
wechslung zur klassischen  
Versorgung
- Starke Kostenreduktion, wenn  
das System einmal abbezahlt  
ist.

Wen interessierten schon  
MacDent oder andere Billigan-  
bieter zahntechnischer Leistun-  
gen. CEREC automatisierte Her-  
stellung vollkeramischer Res-  
taurationen erspart uns diesen  
ganzen Humbug. Die Präzision  
ist wie immer vom Behandler ab-  
hängig, das System ist absolut  
praxistauglich. Wenn Sie sich  
dazu entschließen, mit dem  
CEREC Chairside-System zu ar-  
beiten, müssen Sie konsequent  
sein und einen stetigen Weg der  
Verbesserung suchen, bis Sie ein  
für sich zufriedenstellendes Er-  
gebnis erzielen, sonst steht eine  
sehr teure Investition im Eck und  
verstaubt. [www.zahnimplantologe.at](http://www.zahnimplantologe.at)

#### Kontakt:

**Zahnarztpraxis Dr. Ernst Kolb**  
A-5142 Eggelsberg  
Ringstr. 2  
Tel. und Fax: +43-77 48/28 24  
dr.kolb@zahnimplantologe.at  
[www.zahnimplantologe.at](http://www.zahnimplantologe.at)

#### ANZEIGE

## The Clinical Innovations Conference 2008

2nd DTI World Congress



Friday 16th, Saturday 17th May 2008

The world's leading thinkers in Aesthetic and Restorative dentistry  
are coming together again in 2008 – for the 5th year running – to  
share their experience and knowledge in the heart of London's  
Regents Park. Our approach is to gather together the finest brains  
from around the planet offering a unique experience in a fantastic  
setting.

We have some exciting names joining us this year.  
Who are they? **WATCH THIS SPACE!**

**Venue**  
Regent's College, Inner Circle  
Regents Park, London, NW1 4NS

For more information  
call 020 7400 8989 or visit  
[www.clinicalinnovations.co.uk](http://www.clinicalinnovations.co.uk)

DENTAL TRIBUNE

smile-on ltd  
Inspiring Better Care

Earn up  
to 14 hours  
verifiable  
CPD

## Praxisprofil

## Vom Saulus zum Paulus

## Meinungswandel zu CAD/CAM in der Praxis

von Manfred Kern, AG Keramik

FRANKFURT AM MAIN/WIESBADEN – Zahnarzt Dr. Michael Tessmer und seine Schwester, Dr. Cornelia Tessmer-Seekamp, führen eine Gemeinschaftspraxis in Frankfurt am Main, nahe dem Ostpark im Nordend gelegen. Seit Gründung im Jahr 1993 legen sie ihr Schwergewicht auf festsitzenden Zahnersatz mit allen Begleitdisziplinen wie Endodontie und Parodontologie. Frühzeitig setzten sie sich mit der Kieferchirurgie sowie Implantologie auseinander und nahmen moderne Methoden wie Augmentation und Gewebemanagement in ihr Behandlungsprofil auf. Generell wird vor jeder Therapie eine Kiefergelenkdiagnostik durchgeführt, um Kaufunktionsstörungen aufzuspüren und im prothetischen Behandlungskonzept zu berücksichtigen. Es werden eher höherwertige Versorgung angeboten, weil die Erfahrung lehrte, dass damit eine längere Haltbarkeit und Wirtschaftlichkeit für den Patienten verbunden ist und dieser besonders ästhetische Restaurationen bevorzugt. Die zu erwartenden Kosten werden dem Patienten ausführlich anhand eines Orientierungsplans erklärt, aber im Bedarfsfall auch Alternativen erarbeitet. Also – eine gut aufgestellte Praxis? Vielleicht nicht ganz, denn Tessmer konnte sich jahrelang nicht zu einem eigenen CAD/CAM-System durchringen, um vollkeramische Restaurationen in der Praxis herzustellen. Das hat sich nun geändert, doch dazu bedurfte es eines Initialerlebnisses.

Lange bevor er sich zum Stu-

dium der Zahnheilkunde an der Universität Frankfurt am Main entschloss, prägten sich bei Tessmer technische Neigungen aus. Flugzeugmodelle mit und ohne Motorantrieb stiegen in juveniler Umgebung auf – es blieb die Aeronautik als Hobby, dem er heute noch gern als Cockpitgast in einer Fliegergruppe verbunden ist. Vernetztes Denken förderte der erste MacIntosh, der ihn durch die Studienjahre begleitete und mit wissenschaftlichen Themen im Internet verband.

Nach Studium und Assistentenzeit zur Niederlassung entschlossen, widmete Tessmer sich dem Ziel, gute Zahnheilkunde mit reproduzierbaren Ergebnissen zu leisten. Getrieben von hohen klinischen Ansprüchen und kompromisslosen, „Gutowski-geprägten“ Therapiekonzepten begegnete er CAD/CAM-Systemen zur vollkeramischen Restauration mit gewisser Skepsis. Oft kamen Patienten in die Praxis, deren gefräste Keramikversorgungen klinisch insuffizient waren. Die am kollegialen Stammtisch gelegentlich kolportierten Probleme mit Randspalt, zeitkonsumierenden Adhäsivtechniken und Einschleifprozeduren mit CAD/CAM-Keramik wollte er sich nicht zueigen machen. Stattdessen konzentrierte er sich auf Parodontalchirurgie und Implantatversorgungen, qualifizierte sich über einschlägige Curricula, und überließ deshalb die Herstellung vollkeramischer Inlays und Kronen der Presstechnik im ZT-Labor, zumal die Patienten im urbanen Einzugsbereich überwiegend eine „Vermögensbildung im

Mund“ mit Goldgussfüllungen ablehnten. Somit blieb CEREC für Tessmer bis im vergangenen Jahr weitgehend ein Fremdwort.

## Die persönliche Erfahrung überzeugt

Einer von Tessmers Studienfreunden, der vor dem Studium eine zahntechnische Ausbildung absolviert hatte, beschäftigte sich nach der Niederlassung als Zahnarzt ausgiebig mit Digitalisierung und CAD/CAM-Technik. Den laborgeschulten Anspruch für Kauflächen und Passgenauigkeit als Messlatte, weckten seine chairside gefertigten Restaurationen in Publikationen das Interesse der Fachwelt. Freude kam stets auf, wenn er dem Studienkollegen in Frankfurt per Internet die klinischen Ergeb-

nisse des verflochtenen Arbeitstages als Foto zumailte und den Zeitaufwand einschätzen ließ.

Passung und Okklusion wirkten perfekt, und Tessmer kamen stets Zweifel, ob hier wirklich Digitaltechnik am Werke gewesen war. „Zwei Jahre hält alles, aber danach ...“, klang ihm das Gutowski-Wort provozierend noch im Ohr. Um die Zweifel zu beseitigen, musste er Gewissheit erlangen.

Eine Autostunde entfernte machte er in der vorderpfälzischen Kollegenpraxis Bekanntschaft mit dem CEREC 3D-System. Widerstrebend ließ sich Tessmer die vielen Vorzüge der Anlage erklären – den automatischen Präparandfinder, die biogenerische Kauflächengestaltung,

die Höckerpositionierung bei Kronen, die Replikatspiegelung für Veneers, Mehrfachscans mit Bildmatching zur Quadrantensanierung. „Kann es denn wahr sein, dass unsere mühsam erworbenen Fertigkeiten in Praxis und Labor, mit gnathologischer Okklusion und Artikulation, nun per Mausklick erledigt werden“, sinnierte Tessmer, „und kann diese Maschine eine Passgenauigkeit von 30–50 Mikron reproduzieren?“

Nun – da nichts besser überzeugt als die eigene Erfahrung, wurden zwei Patienten als Probanden für die „Uraufführung“ mit CEREC 3D behandelt. Tessmer präparierte Kavitäten für Keramikinlays nach dem Präpschema für Presskeramik. Die

ANZEIGE



## One Source – One Solution

### Sunflex PARTIALS

#### Sunflex PARTIALS TEILPROTHESE



Auf- und Fertigstellung  
Nur Fertigstellung

€149,-  
€95,-

**Vorteile**

- Keine Metallklammern – sondern Gingiva farbende Klammern, die mit natürlichen Zahn verschmelzen
- Bessere Farbstabilität als andere flexible Kunststoffe
- Extrem flexibel
- Ist erweiterbar und kann unterfüttert werden
- Bleibt dauerhaft plastisch ohne zu verspröden
- Komfortabel, beständig und langlebig

**Indikationen**

- Unübertroffene Ästhetik
- Volle Funktionsfähigkeit und hoher Tragekomfort
- Ideal für Patienten, die sich für einen herausnehmbaren Zahnersatz entschieden haben – aber auf Metallklammern verzichten möchten
- Perfekt geeignet für Monomer-Allergie-Patienten
- Hervorragend kombinierbar mit Modellgüssen und Kombinationsarbeiten

#### Sunflex PARTIALS MODELLGUSS, KOMPLETT AUF- UND FERTIGGESTELLT, KOMBINIERT MIT SUNFLEX®



Nobilstar/Vitalium

€179,-

### Suntech CAD/CAM CROWNS

#### Suntech ZIRKONIUMDIOXID BIOKOMPATIBLE CAD/CAM VOLLKERAMIK



€169,-  
pro Einheit

**Vorteile**

- Bewährte Festigkeit (Vickershärte max. 1290 HV)
- Extrem biokompatibles Material
- Keine spezielle Präparation oder Zementierung
- Exzellente Passform und Ästhetik von Vollkeramik

**Indikationen**

- Einzelglieder
- Brücken mit großer Spannweite (16 Glieder)
- Geeignet für alle Positionen im Mund

#### Suntech CR COBALT CAD/CAM METALLKERAMIK



€99,-  
pro Einheit

**Vorteile**

- Exzellente Festigkeit und Härte

**Indikationen**

- Einzelglieder bis zu Brücken mit großer Spannweite (5 Glieder)

#### Suntech LIGHT® DER NEUE GOLD – STANDARD BIOKOMPATIBLE CAD/CAM-LEGIERUNG



€109,-  
pro Einheit

**Vorteile**

- Biokompatibel
- Frei von Nickel, Silber und Palladium
- Keine Verfärbung des Zahnfleisches
- Exzellente Festigkeit und Härte
- Geringes Gewicht
- Geringe Empfindlichkeit
- Glatte Oberfläche – leicht zu polieren

**Indikationen**

- Teilkronen, Kronen
- Brücken mit großer Spannweite (16 Glieder)

Oberbilker Allee 163 – 165 • 40227 Düsseldorf, Germany

+49 211 / 875 846 - 00

www.sunflexpartials.com | www.suntechdental.com | www.sundentallabs.com



Praxisteam Drs. Tessmer mit CEREC 3D in herbstlicher Praxisumgebung. (Dr. Tessmer 4. von rechts, Frau Dr. Tessmer-Seekamp 5. von rechts).

Foto: Kern



Mindeststärke am Isthmus begrenzte das System auf 1,5 mm, Unterschnitte wurden automatisch ausgeblockt, approximale Inlayüberhänge wurden von der Software auf 2 mm limitiert. Die verbliebene Restzahnschubstanz glich nach der Messaufnahme virtuell Höcker und Fissuren mit der Zahndatenbank ab; das System schlug als Prüfergebnis aus Tausenden von Vorlagen eine individuelle Kaufläche vor, die sich automatisch auch auf den Anta-

gonisten einstellte. Aus Silikatkeramik binnen 20 Minuten aus- geschliffen und poliert, konnte jede Restauration innerhalb einer Stunde adhäsiv eingegliedert und der Patient entlassen werden, ohne fragiles Provisorium.

Die Restaurationen passten exakt, die Okklusion stimmte. Frühkontakte reduzieren und nachpolieren dauerte nur 3 Minuten. Was Tessmer besonders berührte, waren die dankbaren Augen der Patienten nach dem

Blick in den vorgehaltenen Spiegel. „Und das ohne Abdruck, Herr Doktor?“

### Patienten erwarten Fortschritte

Zurück in Frankfurt rief Tessmer seine Assistentinnen zusammen. „Wir machen ab demnächst CEREC“, verkündete er und rief das Depot an. Im März 2007 wurde das System installiert. Die Bedienersoftware war so selbsterklärend, dass Tessmer lediglich ein Wochenende benö-

tigte, um die ersten Restaurationen probeweise zu seiner Zufriedenheit zu fertigen.

Er stellte fest, dass die lichtoptische Triangulationskamera eine erhöhte Auflösung hat; der CCD-Videochip bildet Präp- Grenzen schärfer ab als das unbewaffnete menschliche Auge erkennen kann. Einzelaufnahmen können zusammengefügt werden und ermöglichen Quadrantenanierungen, z.B. für Amalgamsubstituierende Inlays.

Seit der Installation wurden ca. 100 Inlays, Onlays, Teilkronen, Zahnhalsveneers und Kronen eingegliedert. „Die Patienten loben besonders, dass kein Abdruck mit Würgereiz genommen wird, kein Provisorium erforderlich ist und dass in einer Sitzung die Restauration an Ort und Stelle ist“, so Tessmer. „Die Patienten können beim Schleifen den Fertigungsprozess beobachten wie in der ‚gläsernen Fabrik‘ von VW.“ Diese Vorteile haben sich in Bornheim, dem umliegenden Stadtteil Frankfurts, bis in die City herumgesprochen und das Terminbuch füllt sich täglich mit neuen Patienten. Tessmer hat CEREC auf vier Jahre geleast, um stets neueste Technik zu haben.

„CEREC rechnet sich“, so Tessmer. „Musste ich bisher dem Patienten für eine 3- bis 4-flächige Mehrschicht-Kompositfüllung bis zu 90 € Zuzahlung berechnen, hat dies trotzdem nicht aufgrund des hohen Zeitaufwandes den Kostenanteil für Miete, Personal und Unternehmerlohn gedeckt. Jetzt erziele ich mit CEREC in einer Sitzung einen Deckungsbeitrag, der mir ein positives Ergebnis sichert und noch Rücklagen für Zukunftsinvestitionen ermöglicht. Dies bin ich meinem Patienten schuldig, und er hat durch CEREC eine unvergleichlich bessere Versorgung, die 15 Jahre und länger halten kann und zudem sehr ästhetisch ist und bleibt.“

Mit CEREC-Restaurationen hat Tessmer die Lücke geschlossen, die Goldgussfüllungen hinterlassen haben, die seit Jahren von keinem Patienten mehr gewünscht werden. „Mit CEREC kann ich Fremdlaborkosten einsparen – und ich trage mich mit dem Gedanken, ein zahntechnisches Labor der Praxis anzugliedern, um komplexe Arbeiten wie Implantatabutments mit individuellem Emergenzprofil, Implantatkronen und weitspannige Brücken in eigener Regie mit dem CEREC-Schwestersystem inLab zu fertigen. Das vereinfacht die vielen Abstimmungsschritte in der Implantatprothetik.“

Damit gab Tessmer zu erkennen, dass er künftig voll auf die CAD/CAM-Technik in seiner Praxis setzt. Mit dem Initialerlebnis seiner ersten CEREC-Begegnung, seinem Meinungswandel zur CAD/CAM-Technik und den gesammelten Erfahrungen bietet Tessmer interessierten Praxiskollegen an, sich an einem Wochenende in seiner Praxis zusammenzusetzen, um gemeinsam mit CEREC „einige Runden zu fahren“ und spüren zu lassen, warum mit CEREC die Arbeit wieder richtig Spaß macht.

Also, lieber Leser – wer wagt den ersten Schritt, um gute Rat- schläge und wertvolle Erfahrungen aus erster Hand zu sammeln? [DT](#)

Kontakt:

**Gemeinschaftspraxis**  
**Dr. Cornelia Tessmer-Seekamp**  
**und Dr. Michael Tessmer**  
drtessmer@web.de

ANZEIGE

BEACHTEN SIE UNSERE  
FORTBILDUNGEN!



\*Abbildung entspricht Originalgröße.

CE und FDA-Zulassung

## Minimal invasiv. Maximal effektiv.

Mit einer von IMTEC Mini-Implantaten gestützten Prothese können Sie endlich allen Patienten ein günstiges und erprobtes Behandlungskonzept anbieten – vor allem jenen, die eine Behandlung aus Angst oder Kostengründen bisher abgelehnt hatten!

Der Erfolg von IMTEC Mini-Implantaten basiert auf der Erfahrung jahrelanger klinischer Anwendung: Eine spezielle Titanlegierung garantiert bei sachgerechter Vorgehensweise die erforderliche Stabilität und Bruchfestigkeit. Die Implantate werden in 5 Schritten in den Knochen eingebracht – und sind danach in der Regel sofort belastbar.

Wenn Sie Ihren Patienten also eine maximal effektive Implantatlösung mit minimal invasivem Aufwand ermöglichen wollen, bestellen Sie einfach unter 0800 4683200 Ihr kostenloses Informationspaket „IMTEC Sendax MDI“ oder melden Sie sich gleich zu einem der Seminare, Road Shows oder Masterkurs in Ihrer Nähe an.



### Termine

02.02.2008 Leipzig  
09.02.2008 Hamburg  
16.02.2008 Köln  
23.02.2008 München  
08.03.2008 Frankfurt a. M.  
12.04.2008 Stuttgart  
19.04.2008 Essen  
14.06.2008 Köln  
21.06.2008 Frankfurt a. M.

IMTEC  
**MDI**  
SENDAX

Imtec ist einer der weltweit führenden Anbieter dentaler Implantatsysteme, die sich durch besonders einfache Handhabung und lange Haltbarkeit auszeichnen. Das Unternehmen ist in 85 Ländern aktiv, Hauptsitz ist Ardmore, Oklahoma (USA). Imtec Europe GmbH, Dornbachstraße 30, 61440 Oberursel, Tel.: +49 6171 88798-0, Fax: +49 6171 88798-20.

