



**Vollkeramik in der täglichen Routine –  
Perspektiven und Entscheidungshilfen  
für *jede* Praxis**







Praxisteam Dr. Tessmer,  
seit 2006 mit CEREC 3D.  
(Foto: Kern)

# Sag niemals nie ...

## Meinungswandel zu CAD/CAM in der Praxis – Dr. Michael Tessmer

Ein schlauer Kopf hat es einmal so formuliert: „Erfahrungen sind die Summe von Lebenslügen, die verwoben sind mit einigen brauchbaren Lebenshilfen. Der Erfahrene unterscheidet das Brauchbare vom Nutzlosen – aber das erfordert eben Zeit und Erfahrung.“ Will heißen, dass ich heute Dinge tue, auf die mich Universität und Assistentenpraxis nicht vorbereitet hatten.

Als ich mich nach dem Zahnmedizinstudium und Assistentenzeit entschloss, mich niederzulassen, war es mein Ziel, gute Zahnheilkunde mit reproduzierbaren Ergebnissen zu leisten. Getrieben von hohen klinischen Ansprüchen und kompromisslosen, „Gutowskigeprägten“ Therapiekonzepten begegnete ich 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 ich mir nicht zueigen machen. Stattdessen überließ ich die Herstellung vollkeramischer Inlays und Kronen dem ZT-Labor. Somit blieb CEREC für mich bis zum vergangenen Jahr weitgehend ein Fremdwort.

Ein Studienfreund, der vor dem Studium Zahntechniker war, beschäftigte sich als Zahnarzt frühzeitig mit der CAD/CAM-Technik und stellte CEREC-Inlays und -Kronen her. Den laborgeschulten Anspruch für Kaufflächen und Passgenauigkeit als Messlatte weckten seine chairside gefertigten Restaurationen in Publikationen das Interesse der Fachwelt. Freude kam stets auf, wenn er mir per Internet die klinischen Ergebnisse als Foto zumailte. Passung und Okklusion wirkten perfekt, und mir kamen stets Zweifel, ob hier wirklich Digitaltechnik am Werke gewesen war. Um die Zweifel zu beseitigen, musste ich Gewissheit erlangen.

Eine Autostunde entfernt machte ich in der Kollegenpraxis Bekanntschaft mit dem CEREC-System. Widerstrebend ließ ich mir die Vorzüge erklären – den automatischen Prärandfinder, die biogenerische Kaufächengestaltung, die Höckerpositionierung bei Kronen, die contralaterale Spiegelung für Veneers. „Kann es denn wahr sein, dass unsere mühsam erworbenen Fertigkeiten in Praxis und Labor nun per

Mausklick erledigt werden", sinnierte ich, „und kann diese Maschine eine Passgenauigkeit von 30–50 Mikron reproduzieren?“ Nun – da nichts besser überzeugt als die eigene Erfahrung, behandelte ich zwei Patienten mit CEREC 3. Ich präparierte Kavitäten für Keramikinlays nach dem Präpschema für Presskeramik. Nach der Messaufnahme und nach dem Markieren des Präparationsrandes schlug CEREC eine individuelle Kaufläche vor, die automatisch sowohl an die Restzahnschubstanz als auch an die Antagonisten angeglichen war. Aus Silikatkeramik binnen 20 Minuten ausgeschliffen 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 drei Minuten. Was mich 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 der eigenen Praxis, beriet ich mich mit Ehefrau, Assistenten, Steuerberater – und beschloss, mit CEREC zu arbeiten. Ich stellte fest, dass die Triangulationskamera Präpfgrenzen schärfer abbildet als das unbewaffnete menschliche Auge erkennen kann. Einzelaufnahmen konnten zusammengefügt werden und ermöglichten Quadrantensanierungen, z.B. für Amalgamsubstituierende Inlays. 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.

CEREC habe ich auf vier Jahre geleast, um stets neueste Technik zu haben – und CEREC rechnet sich. Musste ich bisher dem Patienten für eine drei- bis vierflächige 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 habe ich die Lücke geschlossen, die Goldgussfüllungen hinterlassen hatten, 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.

Kollegen ohne CEREC widme ich den bekannten Satz „Wer zu spät kommt ...“ Interessierten „Nachzüglern“ biete ich an, an einem Wochenende gemeinsam mit CEREC „einige Runden zu fahren“ und sie spüren zu lassen, dass mit CEREC die Arbeit wieder so richtig Spaß macht. Also bei Interesse: E-Mail: drtessmer@web.de

Dr. Michael Tessmer, Frankfurt am Main

### Impressum

Ein Supplement von



Verlagsanschrift	OEMUS MEDIA AG, Holbeinstraße 29, 04229 Leipzig, Tel.: 03 41/4 84 74-0, Fax: 03 41/4 84 74-1 90, kontakt@oemus-media.de		
Redaktion	Susann Luthardt Kirstin Zähle	Tel.: 03 41/4 84 74-1 12 Tel.: 03 41/4 84 74-1 02	s.luthardt@oemus-media.de k.zaehle@oemus-media.de
Grafik/Satz	Nadine Ostermann Susann Ziprian	Tel.: 03 41/4 84 74-1 19 Tel.: 03 41/4 84 74-1 17	n.ostermann@oemus-media.de s.ziprian@oemus-media.de



# Was gestern Luxus war, ist heute Standard

Ein fehlender Zahn ist für den Patienten nicht nur ein schmerzhaftes, sondern häufig auch ein ästhetisches Problem. Das gilt nicht nur für den Frontzahnbereich. Metallische Füllungen oder unverblendete Kronen werden auch im Seitenzahnbereich von immer weniger Patienten akzeptiert. Für den behandelnden Zahnarzt ergibt sich daraus die Problematik, dem kassenversicherten Patienten verständlich zu machen, dass er zwar einen Anspruch auf eine zweckmäßige Versorgung hat, dass diese aber seine Wünsche im Hinblick auf Ästhetik und vielleicht auch Biokompatibilität unter Umständen nicht vollständig erfüllt. Ein Blick in die KZBV-Statistik zeigt, dass auch heute noch unverblendete metallische Vollkronen mit 57 Prozent Versorgungsanteil dominieren. Das heißt, dass Patienten, die zum Beispiel in dem Zwiespalt „Zuzahlung oder neue Reifen für ihr Auto“ stehen, sich häufig für die zweckmäßige Lösung entscheiden – mit dem Resultat, dass sowohl Zahnarzt als auch Patient unzufrieden sind.

Muss das so sein? Steht heute dem Zahnmediziner nicht eine ganze Bandbreite an Versorgungsformen und Materialien zur Verfügung? Die Möglichkeiten sind vielfältig. Sie müssen allerdings im richtigen Zusammenhang erklärt werden, denn meist bringt der Patient relativ wenig fundiertes Wissen mit. Am gebräuchlichsten in der Füllungs-therapie sind Komposite, obwohl Gussinlays und Keramikrestorationen die längere Haltbarkeit bieten. Da Gold aus ästhetischen Gründen etwas aus der Mode gekommen ist und Komposite sich leichter abnutzen und verfärben, bietet sich Vollkeramik in zunehmendem Maße als beste Lösung an. Vollkeramik schon die gesunde Zahnschubstanz, weil die Karies defektorientiert entfernt und die Keramik dauerhaft mit dem Restzahn verklebt werden kann. Dies gilt übrigens umso mehr, je grö-

ßer der Defekt ist. Außerdem schon das zahn-schmelzähnliche Wärmeleitverhalten der Keramik die Pulpa und der behandelte Zahn reagiert weniger schmerzhaft auf Wärme-Kälte-Reize (Kaffee, Eis). Dermatologen und Naturheilmediziner empfehlen Patienten, die auf Metall sensibel ansprechen oder zu Allergien neigen, vollkeramische Zahnversorgungen, denn Keramik ist chemisch inert und biologisch wesentlich verträglicher als Metall und Kunststoff. Auch findet Plaque auf der Keramik deutlich weniger Halt. Entzündliche Reaktionen der Gingiva werden dadurch seltener. Allen Werkstoffen überlegen ist die Keramik aufgrund ihrer lichtleitenden Eigenschaften; sie nimmt das Licht ihrer Umgebung auf und leitet es auch in das umliegende Gewebe. Damit erhält die Gingiva ein rosa-vitales Aussehen.

Die meisten dieser Vorteile der Vollkeramik gelten auch für überkronte Zähne. Vollkeramische Kronen besitzen den zusätzlichen Vorteil, dass aufgrund des Chamäleoneffektes der Keramik sich ihre Kronenränder der Zahnfarbe anpassen und somit unsichtbar bleiben. Sie müssen nicht subgingival versteckt werden wie bei VMK-Kronen, deren blaugrauen Metallränder schon nach wenigen Jahren den ästhetischen Eindruck stören. Die vielen Argumente, die für die Vollkeramik sprechen, haben auch sehr schnell dazu geführt, dass vollkeramische Restaurationen intensiv nachuntersucht wurden – und mehrere Tausend Fälle beweisen, dass sie dem Goldstandard mindestens ebenbürtig ist und ihn vielleicht sogar überflügelt. Doch was bedeutet das für den Patienten, der sich für eine Zuzahlung entscheiden muss? Die Antwort lautet: „Eine Menge!“ Denn die Vollkeramik besitzt zwei entscheidende Vorteile: Auf der einen Seite ist das Eigenschaftsprofil so attraktiv, dass sich durchaus mehr Patienten für eine Keramik-

versorgung entscheiden, andererseits bieten die Herstellungsverfahren vollkeramischer Restaurationen sehr viele Differenzierungsmöglichkeiten im Preis, die diese Art der Versorgung nicht nur einer hohen Anzahl von Patienten zugänglich machen, sondern auch dem Zahnarzt eine hohe finanzielle Sicherheit bieten. Er kann seine Patienten unter sehr viel weniger Zeitdruck auf einem sehr hohen klinischen Standard behandeln. Er ist zufrieden und seine Patienten sind es. Das ist insbesondere dann der Fall, wenn zusätzlich die Restauration direkt in einer Sitzung hergestellt und eingesetzt wird. Vollkeramische Kronen, Inlays oder Onlays müssen heutzutage nicht mehr ausschließlich im zahntechnischen Labor angefertigt werden. Sie können computergestützt, hochpräzise und schnell in der Zahnarztpraxis selbst hergestellt werden. Die dreidimensionale Aufnahme des zu behandelnden Zahnes erfolgt in wenigen Minuten, genauso wie die Konstruktion am Bildschirm. Das Ausschleifen der Restauration in der CEREC-Schleifeinheit erfolgt vollautomatisch und ihre Individualisierung übernimmt eine Helferin oder der Zahntechniker im Praxislabor. Der Zahnarzt spart Zeit und die Wertschöpfung bleibt in der eigenen Praxis. Die Patienten sind in der Regel nicht nur von der fortschrittlichen Ausstattung des Zahnarztes beeindruckt, sie honorieren auch die zusätzlichen Vorteile der Behandlung in einer Sitzung. Der Verzicht auf die traditionellen Abdrücke und Provisorien wird außerordentlich wertgeschätzt und die Patienten bleiben nicht nur der Praxis treu, sondern empfehlen sie auch weiter. Sie sind von den Vorzügen dieser innovativen Technologie fasziniert. Auf der anderen Seite bieten Hunderte wissenschaftlicher Studien und die wissenschaftliche Anerkennung dieses Verfahrens eine hohe Sicherheit.

Das war nicht immer so. Hätten die deutschen Zahnärzte so wenig Weitblick gezeigt wie Ken Olsen, Präsident der Digital Equipment Corp., der im Jahre 1977 davon überzeugt war, „dass es keinen Grund dafür gibt, dass jemand einen Computer zu Hause haben wollte“, könnten sie heute ihren Pa-

tienten diesen Service nicht bieten. Bei der internationalen Einführung von CEREC im Jahre 1987 gab es noch keine wissenschaftliche Sicherheit und nur wenige Universitäten haben an diese Zukunft geglaubt. Das ist heute grundlegend anders. Es gibt wahrscheinlich sogar mehr Gründe für CEREC in einer Zahnarztpraxis als Gründe für einen Computer zu Hause. In einer Umfrage nannten Patienten die substanzschonende Präparation, Ästhetik, Metallfreiheit und die Vorteile der Behandlung in einer Sitzung als die Hauptgründe für ihre Entscheidung, sich mit CEREC versorgen zu lassen. Der gefürchtete Wiederholungsbesuch entfällt für den Patienten und erspart ihm und seinem Behandler wertvolle Zeit. Dank der CEREC-Mundmesskamera wird die traditionelle Abformung im Mund des Patienten überflüssig. Alle erforderlichen Messdaten werden berührungsfrei generiert. Genügend Gründe für Patient und Behandler, diese Technologie zu nutzen. Genau wie Handy, E-Mail, digitale Kamera oder MP3-Player würden die so behandelten Patienten und ihre Zahnärzte die CAD/CAM-Technologie nicht mehr missen wollen.

Technologische Fehleinschätzungen gibt es zuhauf: Kaiser Wilhelm II. wird in diesem Zusammenhang mit seiner Aussage „Ich glaube an das Pferd. Das Automobil ist nur eine vorübergehende Erscheinung“ genauso gerne zitiert wie „Alles, was erfunden werden kann, ist erfunden worden“ (Charles H. Duell, Kommissar am U.S. Patentamt, 1899). Ähnlich sah es mit CEREC 1986 – im Jahr der Markteinführung – aus. Mit der ersten Generation von CEREC brachten die Erfinder Prof. Dr. Dr. Werner H. Mörmann und Dr. Marco Brandestini eine fundamentale Veränderung in die Abläufe der Zahnarztpraxis, sodass zu Beginn nur technologiebegeisterte Zahnärzte sich den Luxus „CEREC“ leisten wollten. Seitdem hat sich allerdings einiges getan: CEREC hat sich immer mehr den Erfordernissen der Praxis angepasst. In der Zwischenzeit nutzen mehr als 20.000 Zahnärzte CEREC, und fast 20 Millionen Restaurationen wurden eingesetzt. Das Ergebnis kann sich in jedem Fall sehen lassen. Sowohl die Festigkeitswerte als auch die klinischen Langzeitergebnisse zeigen deutlich, dass industriell hergestellte Keramik, die mit CAD/CAM-Verfahren bearbeitet wird, den „Goldstandard“ erreicht haben. Heute ist CEREC dank gebündelter Erfahrungen aus zwei Jahrzehnten als ausgereiftes Standardverfahren für jede Praxis zugänglich. Und bei vollkeramischen Restaurationen wurde aus Luxus Standard. Auch für Sie und Ihre Patienten! ♦



# Zwischen Kongress- Ästhetik und U-Bahn-Ästhetik

Die auf den Kongressen der ästhetischen und kosmetischen Zahnheilkunde vorgestellten Behandlungsergebnisse sind durchweg Spitzenklasse. Sie zeigen, was prinzipiell möglich ist. Auf der anderen Seite zeigt eine Fahrt mit der U-Bahn durch Berlin, Frankfurt, Paris oder London eine andere Realität: Zahnlücken, freiliegende Kronenränder, grau-tote Brücken, Klammern, Steinbrüche – und im besten Fall aufblitzendes Gold von Inlays oder unverblendeten Seitenzahnkronen. Dass es sich dabei nicht ausschließlich um ein soziales Problem handelt, lässt sich bei genauerem Hinsehen in Talkshows und in Interviews unserer Politiker erkennen. Auch hier wären etwas mehr Pflege und ein nur geringfügig höheres Maß an dentalem Bewusstsein schon eine dramatische Verbesserung. Was aber sind die Ursachen dafür?

Dr. Wilhelm Schneider

Eigentlich besitzt jeder Zahnarzt heute die Möglichkeit, auch seinen Durchschnittspatienten ästhetische Lösungen anzubieten, mit klinisch guten, dauerhaften Resultaten und zu differenzierten Preisen. Unsere moderne Zahnheilkunde

erlaubt es, nicht nur jeden Patienten klinisch hochwertig, sondern auch ästhetisch gut zu versorgen – ohne dabei die wirtschaftliche Situation der Praxis aus den Augen zu verlieren. Patienten erwarten – und das mit Recht – die klinisch beste

Chassiside realisierbar  Fertigung im Labor

	Füllungen / Inlays / Onlays	Kronen
C	Füllpat., Glas- und U/SI-Keramit mittels CUBON-Technik, individualisiert	Spindelkronen Individuell geschliffene Zirkonkronen
I	Füllpat. und Glaskeramit, individualisiert und geätzt	Ultramultikronen, individualisiert und geätzt Zirkonoxid keramisch geätzt, Aufbänderer nicht mit herkömmlicher Schmelz
G	Mikro- und polychromatische Füllpat. und Glaskeramit, geätzt	Ultramultikronen, geätzt
F	Polychromatische Füllpat. und Glaskeramit, poliert	Einfache Vitr
M	Monochromatische Füllpat., bzw. Glas keramit, poliert	
A	Amalgam- oder Glaskeramikfüllungen	Ultramultikronen, individualisiert und geätzt

		A	M	P	G	I	C
Füllungen/Inlays/ Onlays		Amalgam- oder Glas-ionomerfüllungen	Monochromatische Feldspat- bzw. Glaskeramik, poliert Compositefüllung	Polychromatische Feldspat- und Glaskeramik, poliert Aufwendige Compositefüllung	Mono- und polychromatische Feldspat- u. Glaskeramik, glasiert	Feldspat- und Glaskeramik individualisiert und glasiert	Feldspat-, Glas- und LiSi <sub>2</sub> -Keramik mittels Cut-back-Technik, individualisiert
					Lithiumdisilikatkrone, glasiert	Lithiumdisilikatkrone, individualisiert und glasiert	
Kronen	NEM-Kronen unverblendet						
	ZrSiO <sub>4</sub> -Kronen					Zirkonoxid einfach geschichtet	Spinellkronen Mehrfach geschichtete Zirkonoxidkronen
			Einfache VMK			Aufwendige VMK mit keramischer Schulter	

Chairside möglich     Labor möglich

Tabelle 1: Ästhetischer Maßstab zur Differenzierung des zahnärztlichen Angebotes.

Lösung für ihr individuelles Problem. Wenn ihr Zahnarzt dann ein perfektes vollkeramisches Inlay in einem Atemzug mit einer unter Zeitdruck gefertigten Kompositfüllung nennt und dabei nur über den Preis differenziert, sind Missverständnissen Tür und Tor geöffnet. Patienten gehen von einer vergleichbaren klinischen Leistung aus und werden sich für die preiswertere Lösung entscheiden. Der Zahnarzt muss dann entweder eine Füllung unter Zeitdruck legen oder einen für die Praxis wirtschaftlich unakzeptablen Kompromiss eingehen.

Der Ausweg lautet: „Keine klinischen Kompromisse! Aber ästhetische Differenzierung!“ Keramikrestorationen sind dafür die Methode der Wahl. Sie sind in einem breiten Indikationsband einsetzbar, haben sich klinisch bewährt und können ästhetisch perfekt differenziert werden. Mit maschineller Unterstützung können sie darüber hinaus im Labor oder direkt in der Praxis wirtschaftlich hergestellt werden. Doch was bedeutet „ästhetische Differenzierung“? Es fällt auf, dass es kaum einen Begriff in der Zahnheilkunde gibt, der missverständlicher ist als der Terminus Ästhetik. Je nachdem, wen man wo auf der Welt dazu befragt, erhält man Antworten, die vom Hollywood-Lächeln bis zum virtuos Kunstwerk reichen. Schön wäre, wenn es für die Diskussion um Ästhetik einen Maßstab gäbe. Unbestritten wären bei einem solchen Maßstab sicherlich die beiden Extremwerte: unverblendete NEM-Kronen am unteren

Ende der Skala und mehrfach-geschichtete Keramikronen auf einem möglichst transluzenten Gerüst am oberen Ende. Die Einteilung zwischen diesen Eckwerten spiegelt in der AMPGIC-Skala (Tab. 1) sowohl das ästhetische Ergebnis als auch den zahnärztlichen oder zahntechnischen Aufwand wider.

Die Ästhetikklasse „A“ ist durch eine maximale Differenz zwischen Zähnen und Restaurationen gekennzeichnet. Die optischen Eigenschaften unterscheiden sich in Helligkeit, Intensität und Farbe. In diese Klasse fallen Amalgamfüllungen (wenn klinisch indiziert), unverblendete Kronen aus Metall oder modifiziertem Zirkonoxid, Gasionomerfüllungen und – in Tabelle 1 nicht aufgeführt – auch Inlays aus Gold. Sie werden noch von einigen Zahnärzten in den europäischen und insbesondere in den osteuropäischen Ländern favorisiert, während die meisten Patienten und zum Beispiel die Zahnärzte in den USA die Ära der Goldinlays bereits längst hinter sich gelassen haben.

In der nächsten Klasse (M) finden sich bereits zahnfarbene Versorgungen, wie Kompositfüllungen und monochromatische Keramikrestorationen, die, ausschließlich poliert, in der Hauptsache im Seitenzahnbereich eingesetzt werden und ihre Wirkung aus ihrer Transluzenz und aus ihrem besonderen Chamäleoneneffekt ziehen.

„P“ umfasst die ästhetisch aufwendig hergestellte Kompositfüllung, Inlays, Onlays und Kronen aus polychromatischen Keramikblöcken, die compu-



	A	M	P	G	I	C
Veneers		Monochromatische Feldspat- bzw. Glaskeramik, poliert	Polychromatische Feldspat- und Glaskeramik, poliert	Mono- und polychromatische Feldspat- u. Glaskeramik, auf der Rückseite mit Kompositmal Farben charakterisiert	Feldspat- und Glaskeramik individualisiert und glasiert	Feldspat- und Glaskeramik mittels Cut-back-Technik, individualisiert

Chairside erforderlich  Labor erforderlich

tergestützt verarbeitet werden, sowie einfache Verblendkronen auf Metallgerüsten.

Unter „G“ sind alle glasierten Glas-, Feldspat- und Lithiumdisilikatrestaurationen subsummiert.

„I“ repräsentiert die gleichen Werkstoffe und Restaurationen, zusätzlich individualisiert und abschließend mit einer Glasur versehen. In die gleiche Klasse lassen sich ebenfalls einfach geschichtete Zirkonoxidkronen oder -brücken, bzw. aufwendig verblendete, mit einer Keramikschulter versehene, VMK einreihen.

Am oberen Ende finden wir unter „C“ die in der sogenannten Cut-back-Technik hergestellten Frontzahnrestaurationen, die in der Regel computergestützt hergestellt, um die Schichtdicke einer Verblendung manuell reduziert und dann im Labor nach allen Regeln der Kunst verblendet werden. Hierzu gehören sicher auch die aufwendig verblendeten Kronen auf transluzenten Oxidkeramikgerüsten.

Die AMPGIC-Skala lässt sich in gleicher Form auf Veneers anwenden, die ebenfalls von monochromatisch (und poliert) über mit Kompositfarben hintermalt bis hin zur Cut-back-Technik ästhetisch differenziert angeboten und dem ästhetischen Erscheinungsbild des Patienten und seinen finanziellen Möglichkeiten angepasst werden können (Tabelle 2).

Die Einteilung in sechs Ästhetikklassen hat sich als sinnvoll herauskristallisiert, da eine feinere Unterteilung an Übersicht verliert und eine gröbere den unterschiedlichen Möglichkeiten der Differenzierung nicht mehr gerecht würde. Natürlich wird es auch den Einzelfall geben, dass ein einfaches monochromatisches und nur poliertes Inlay sich überraschenderweise besser in das Gebiss einfügt als ein bemalt und glasiertes, oder, dass ein mit Kompositfarben auf der Rückseite charakterisiertes Veneer besser wirkt, weil die Farben mehr aus der Tiefe kommen als eine mit besonderer Mühe overdesignte Verblendschale aus dem Labor – und umgekehrt. Jeder, der sich mit der Ästhetik auseinandersetzt, kennt diese Effekte. Trotzdem ist eine grundlegende Einteilung der ästhetischen Leistung sinnvoll, da sie die Chance für die Praxis, nämlich Versorgung äs-

thetisch differenziert anzubieten, deutlich macht. Ästhetik ist allerdings nicht nur ein Ergebnis von Helligkeit, Farbdichte, und Farbtonung. Die Form der Restaurationen und im Seitenzahnbereich insbesondere die Ausprägung ihrer Kaufläche tragen in erheblichem Maße dazu bei, inwieweit sie als ästhetisch wahrgenommen werden. Eine perfekte Kaufläche verschiebt den ästhetischen Eindruck sicherlich um eine Kategorie nach oben, eine eher schlicht gestaltete nach unten (Tabelle 3). Natürlich spielt auch hier die individuelle Situation des Patienten eine Rolle. So macht zum Beispiel eine akzentuiert gestaltete Kaufläche in einem abradierten Gebisseinfach keinen Sinn. Auch hier gilt: der Zahnarzt trägt die klinische Verantwortung! Die kann er nicht an seine Patienten delegieren, denn die Patienten können die Tragweite möglicher Fehlentscheidungen nicht abschätzen. Der Zahnarzt trägt aber in keinem Fall die ästhetische oder wirtschaftliche Verantwortung für seine Patienten, denn in diesem Punkt sind Patienten mündig und können sehr wohl für sich entscheiden. Es käme nicht zum ersten Mal vor, dass ein Zahnarzt einen klinischen und für sich wirtschaftlichen Kompromiss eingeht, und der Patient verlässt die Praxis, geht in das nächste Reisebüro und bucht von dem gesparten Geld einen Wochenendtrip nach Paris.

Der Schlüssel zum Erfolg lautet also: keine klinischen Kompromisse – aber ästhetische Differenzierung. Damit kann einerseits der zu versorgende Defekt und andererseits die gesamte Person des Patienten mit ihrem Auftreten, ihrem Erscheinungsbild und ihren finanziellen Möglichkeiten mit einbezogen werden. Die Erfahrung zeigt, dass Patienten diese Vorgehensweise honorieren. Sie fühlen sich gut aufgehoben, da sie sowohl klinisch gut beraten werden als auch Wahlmöglichkeiten besitzen – Wahlmöglichkeiten in einem Bereich, den sie gut einschätzen und beurteilen können. ◀

Tabelle 2: Ästhetischer Maßstab für Veneers.

Tabelle 3: Einfluss der Kauflächen-gestaltung auf den ästhetischen Eindruck.

-1	+1
Geringe Ausprägung der Kauflächen	Gute Ausprägung der Kauflächen
	Natürlich aufgewachsene oder biogenerisch erzeugte Kauflächen

# Eine Keramik **Auf dem Weg** zum Goldstandard

Zirkoniumdioxid gewinnt in der restaurativen Zahnmedizin zunehmend an Bedeutung. Grundvoraussetzung für den erfolgreichen Einsatz der Hochleistungskeramik ist jedoch das Verständnis der speziellen Eigenschaften dieses Materials. Neben werkstoffkundlichen Aspekten sind dabei insbesondere eine korrekte Indikationsstellung und eine gewissenhafte klinische Vorgehensweise von Bedeutung.

Dr. Philipp Kohorst, Prof. Dr. Meike Stiesch-Scholz

**Keramiken zeichnen sich** durch ihre sehr guten ästhetischen Eigenschaften, ausgezeichnete Biokompatibilität und eine geringe Plaqueanlagerung aus. Bereits seit längerer Zeit sind vollkeramische Restaurationsmaterialien auf dem Markt, die die Herstellung von Einzelkronen und kleineren Brücken im Front- und Seitenzahnbereich erlauben. Die Festigkeiten dieser Keramiken lassen den Einsatz in Indikationsbereichen mit erhöhten mechanischen Anforderungen jedoch nicht zu. In den letzten Jahren wurden daher dentale Hochleistungskeramiken auf der Basis von Zirkoniumdioxid ( $ZrO_2$ ) entwickelt, um weitere Indikationsbereiche für vollkeramische Versorgungen zu öffnen. Diese weisen eine außergewöhnlich hohe Belastbarkeit auf und treten somit in Konkurrenz zu den etablierten metallkeramischen Versorgungen, die bislang den sogenannten „Goldstandard“ darstellen.

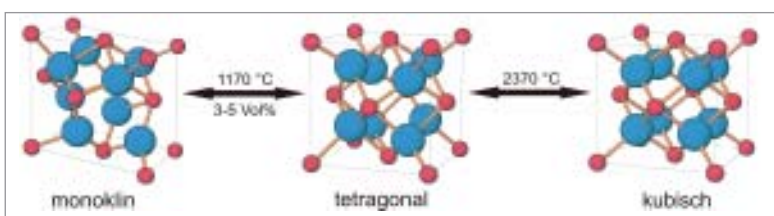
## Zirkoniumdioxid – Werkstoffkundliche Aspekte

Zirkonium (Zr) ist ein relativ weiches, biegsames, silbrig glänzendes Metall und steht an 17. Stelle der häufigsten Elemente der Erde. Das in techni-

schen und medizinischen Bereichen eingesetzte Oxid dieses Metalls, Zirkoniumdioxid, wird in der Regel in einem aufwendigen Prozess aus Zirkonsand gewonnen. Schließlich liegt es als weißes, hochschmelzendes, kristallines Pulver vor. Der Schmelzpunkt von Zirkoniumdioxid liegt bei  $2.680^\circ\text{C}$ , der Siedepunkt bei  $5.500^\circ\text{C}$ . Die besonderen Materialeigenschaften von Zirkoniumdioxid liegen in seiner Polymorphie begründet. Kristallografisch betrachtet tritt Zirkoniumdioxid in monokliner, tetragonaler und kubischer Modifikation auf (Abb. 1). Beim Abkühlvorgang einer reinen  $ZrO_2$ -Schmelze kristallisiert ab  $2.680^\circ\text{C}$  zuerst die kubische Phase (k), diese wandelt sich bei  $2.370^\circ\text{C}$  in die tetragonale Phase (t) um. Bei einer Temperatur von  $1.170^\circ\text{C}$  findet schließlich die Umwandlung in die monokline Phase (m) statt, in der das Zirkoniumdioxid dann bei Raumtemperatur vorliegt. Diese letzte martensitische Umwandlung (t-m) geht mit einer Volumenzunahme von ca. 3 % einher, die bei vollständiger Abkühlung bis auf Raumtemperatur auf 4,9 % anwächst.

Die sprunghafte Volumenzunahme in der Abkühlphase macht die Herstellung von Sinterkeramiken aus reinem Zirkoniumdioxid unmöglich. Die Volumenvergrößerung führt stets zu hohen Spannungen und unerwünschten Rissbildungen im Keramikgefüge. Die t-m-Umwandlung in der Abkühlphase kann durch die Zugabe von Stabilisierungs-oxiden vermieden werden, die in das Kristallgitter des Zirkoniumdioxides eingebaut werden. Das wichtigste Stabilisierungsoxid, das in Zahnmedizi-

Abb. 1: Die drei Kristallphasen des Zirkoniumdioxides.



nischen Zirkoniumdioxidkeramiken eingesetzt wird, ist Yttriumoxid ( $Y_2O_3$ ). Als besonders geeignet hat sich ein Zusatz von 3 Mol-% Yttriumoxid erwiesen, bei dieser Konzentration liegen die Zirkoniumdioxidkeramiken vollständig in Form der tetragonalen Modifikation vor. Durch die vollständige Stabilisierung der tetragonalen Phase erhält man die sogenannten Y-TZP (yttrium stabilized tetragonal zirconia polycrystals)-Keramiken. Diese weisen aufgrund des charakteristischen Mechanismus der Umwandlungsverstärkung ( $t \rightarrow m$ ) eine sehr hohe mechanische Belastbarkeit auf und sind weniger anfällig für die Entstehung von festigkeitsmindernden Rissen und deren Wachstum.

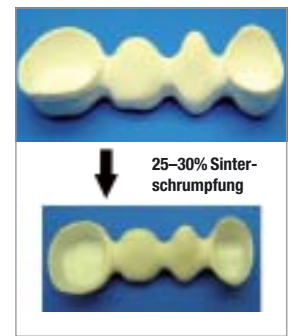
Die Umwandlungsverstärkung lässt sich grundsätzlich auf zwei unterschiedliche Mechanismen zurückführen. Zum einen kann eine lokale, spontane  $t \rightarrow m$ -Umwandlung von Zirkoniumdioxid die Bildung feiner Mikrorisse hervorrufen, die durch das größere Volumen der monoklinen Kristallform bedingt ist.

Ein sich ausbreitender Riss läuft sich entweder in diesen Mikrorissen tot oder wird an den Zirkoniumdioxidteilchen abgelenkt. Zum anderen kann die  $t \rightarrow m$ -Umwandlung auch durch die hohen Zugspannungen induziert werden, die an der Spitze eines sich ausdehnenden Risses immer vorhanden sind. Die vorliegenden Zugspannungen vermindern den Matrixdruck auf die umgebenden Zirkoniumdioxidteilchen und es kommt zur  $t \rightarrow m$ -Umwandlung. Das größere Volumen der entstehenden monoklinen Kristallform führt wiederum zu einer lokalen Druckspannung im Bereich der Risspitzen. Das weitere Risswachstum wird so durch das Zusammendrängen der Rissflanken erschwert. Die physikalischen Eigenschaften von Zirkoniumdioxid lassen die Anwendung von herkömmlichen Sinter-, Guss- und Presstechnologien im Dentallabor aufgrund hoher Schmelz- und Zersetzungstemperaturen nicht zu. Für die Bearbeitung von Y-TZP-Keramiken kommen daher CAD (Computer Aided Design)/CAM (Computer Aided Manufacturing)-Verfahren zum Einsatz, die den Gebrauch von industriell hergestellten Zirkoniumdioxidrohlingen ermöglichen. Die Formgebung des Zahnersatzes erfolgt dabei nach computergestützter Gestaltung in automatisierten Fräseinheiten und kann sowohl vor als auch nach dem endgültigen Sinterprozess der Rohlinge vorgenommen werden. Die Rohlinge, die bei der Bearbeitung bereits ihre Enddicke aufweisen, werden als dichtgesintert bezeichnet. Unter industriellen Bedingungen werden sie in einem heißisostatischen Pressverfahren (HIP) zumeist noch

weiter verdichtet. Das Material zeigt sehr hohe Festigkeitswerte, die Bearbeitung mit Schleifinstrumenten ist jedoch aufwendig. Eine weitere Möglichkeit stellt die Verwendung von vorgesinterten Zirkoniumdioxidrohlingen, sogenannten Weißlingen, dar. Die zu fertigenden Restaurationen können leicht spanabhebend aus den kreideweichen Rohlingen herausgearbeitet werden. Bei der Konstruktion des Werkstückes muss dabei eine Schwindung von ca. 25–30% berücksichtigt werden, die im abschließenden Sinterprozess auftritt (Abb. 2).

### Indikationen und klinische Anwendung

Die hervorragenden mechanischen Eigenschaften erlauben den Einsatz vollkeramischer Restaurationen auf Zirkoniumdioxidbasis in einem sehr weiten Indikationsspektrum. Zudem erweitern sich die Anwendungsbereiche durch Materialoptimierungen und wachsende klinische Erfahrungen stetig. Im Bereich des festsitzenden Zahnersatzes ist Zirkoniumdioxid neben der Herstellung von Einzelkronen und kleingliedrigen Brücken auch für die Anfertigung größerer Brückenspannen geeignet (Abb. 3). Eigene Untersuchungen konnten hier zeigen, dass Brücken bis zu einer Spannweite möglich sind, die den Ersatz von Prämolaren und Molaren erlauben. Klinische Untersuchungen mit noch größeren Brückenspannen liefern erste vielversprechende Resultate, für eine abschließende Bewertung fehlen jedoch bisher ausreichende Langzeitergebnisse. Neben der Belastbarkeit ist bei der Beurteilung der Restaurationen insbesondere die Randschlussqualität ein entscheidender Faktor. Gerade die komplexen Geometrien ausgedehnter Versorgungen können zu Ungenauigkeiten im Rahmen des Herstellungsprozesses führen, sodass die Passung im Rahmen der klinischen Anwendung besonderes Augenmerk verlangt. Die im Vergleich zu glaskeramischen Massen geringere Transluzenz bedingt in der Kronen- und Brückenprothetik den ausschließlichen Einsatz von Zirkoniumdioxid als Gerüstmaterial. Die Individualisierung der Restauration erfolgt mit klassischen Verblendkeramiken in der Schlickertechnik oder durch neuere Aufpresstechniken. Obwohl Zirkoniumdioxid sehr gute mechanische Eigenschaften aufweist, ist es für den erfolgreichen Einsatz von festsitzenden Versorgungen notwendig, sich stets die Besonderheiten dieser Keramik vor



**Abb. 2:** Darstellung der Sinterschrumpfung. Brückengerüst im Weißzustand (oben) und nach dem endgültigen Sinterprozess (unten).



**Abb. 3**

**Abb. 3:** Viergliedrige Zirkoniumdioxidbrücke zum Ersatz von Prämolaren und Molaren.

## Kontakt

Dr. Philipp Kohorst  
 Klinik für Zahnärztliche  
 Prothetik und Biomedizinische  
 Werkstoffkunde  
 (Direktorin: Prof. Dr. Meike  
 Stiesch-Scholz)  
 Medizinische Hochschule  
 Hannover  
 Carl-Neuberg-Str. 1  
 30625 Hannover  
 E-Mail: Kohorst.Philipp@  
 MH-Hannover.de

Augen zu führen und sich von etablierten metallkeramischen Denkweisen zu lösen. Dies beginnt bereits in der Planungsphase. Bei Brückengerüsten aus Zirkoniumdioxid sollte eine Mindesthöhe der Konnektoren von 3 mm eingehalten werden. Gerade die Höhe der Konnektoren ist entscheidend, da sie in der dritten Potenz zur Belastbarkeit beiträgt. So sind Verbinderquerschnitte von mindestens 9 mm<sup>2</sup> anzustreben, die bei mehrgliedrigen Restaurationen und in Bereichen mit hoher mechanischer Beanspruchung bis auf 16 mm<sup>2</sup> ausgedehnt werden sollten. Bei der Stumpfpfäparation für Kronen und Brücken aus ZrO<sub>2</sub> wird eine ausgeprägte Hohlkehlpräparation bei einem zirkulären Mindestabtrag von 1 mm und einem Konuswinkel von 6° bevorzugt.

Im Frontzahnbereich wird ein inzisaler Abtrag von 2 mm, im Seitenzahnbereich ein okklusaler Abtrag von 1,5 mm bei einem Öffnungswinkel von 120 bis 140° empfohlen. Von besonderer Wichtigkeit ist die sorgfältige Abrundung aller Ecken und Kanten am Ende der Präparation, um die korrekte Erfassung der Stumpfgeometrie durch die verwendeten CAD/CAM-Systeme zu ermöglichen und Spannungsüberhöhungen an scharfkantigen und spitzwinkligen Übergängen zu verhindern. Bei der Herstellung der Zirkoniumdioxidgerüste sollte auf eine anatoforme Gestaltung geachtet werden, sodass ausreichend Raum für eine gleichmäßig starke Verblendschicht zur Verfügung steht, da es ansonsten leichter zu Abplatzungen der Verblendkeramik unter Kaudruck kommen kann. Die Zementierung von Zirkoniumdioxidrestaurationen erfolgt in der Regel mit konventionellen Zinkoxidphosphat- oder Glasionomerzementen. Alternativ können auch selbstadhäsive Befestigungszemente, wie z.B. Panavia® oder Multilink Sprint, eingesetzt werden.

Eine Konditionierung der Hochleistungskeramik durch Flusssäureapplikation und damit eine adhäsive Verbundmöglichkeit wie bei den Glaskeramiken ist aufgrund des hohen Kristallgehalts jedoch nicht möglich. Alternativ stehen tribochemische Verfahren (z.B. Rocotec®) zur Verfügung, über die

eine Haftvermittlung zwischen Zirkoniumdioxidgerüst und Kompositzement ermöglicht wird. In Form von vollkeramischen Abutments findet Zirkoniumdioxid auch Anwendung in der Implantatprothetik (Abb. 4a+b). Die zahnähnliche Farbe der Keramik ermöglicht es, auch bei schwierigen Weichgewebssituationen, wie z.B. dem Vorliegen einer fragilen Gingiva, ästhetisch hochwertige Restaurationen zu verwirklichen. Das beim Einsatz von Titanabutments oftmals zu beobachtende Durchschimmern von dunklen, metallfarbenen Abutmentanteilen durch die angrenzende Schleimhaut kann somit sicher verhindert werden. Neben der Versorgung mit festsitzenden Restaurationen wird Zirkoniumdioxid auch zunehmend im Bereich der herausnehmbaren Prothetik, z.B. für Teleskop-Primärkronen (Abb. 5) und Geschiebe, eingesetzt.

## Zusammenfassung

Mit Zirkoniumdioxid steht heute ein Werkstoff zur Verfügung, der den sicheren Einsatz vollkeramischen Zahnersatzes in vielen Indikationsbereichen erlaubt. Die Anfertigung festsitzender, zahnfarbener Restaurationen in Bereichen mit hohen mechanischen Anforderungen ist nicht mehr ausschließlich dem „Goldstandard“ Metallkeramik vorbehalten. Auch bei herausnehmbarem Zahnersatz und in der Implantatprothetik ist es durch den Einsatz von Zirkoniumdioxid möglich geworden, dem Patienten metallfreie und hochästhetische Versorgung anzubieten.

Die in den letzten Jahren stark gestiegenen Rohstoffpreise für die Bestandteile dentaler Metalllegierungen machen die Hochleistungskeramiken zudem zu einer auch wirtschaftlich interessanten Alternative. Trotz der ausgezeichneten mechanischen Eigenschaften des Zirkoniumdioxides darf jedoch nicht vergessen werden, dass es sich um eine Keramik handelt. Dies erfordert ein keramikgerechtes Vorgehen sowohl im zahntechnischen Labor als auch in der klinischen Anwendung, um den langfristigen Erfolg der Behandlung zu gewährleisten. ◀

**Abb. 4a+b:** Implantataufbauten (Abutments) aus Zirkoniumdioxid (links). Auf Abutments befestigte Vollkeramikronen mit Zirkoniumdioxidgerüst (rechts).

**Abb. 5:** Primärteleskope aus Zirkoniumdioxid.





# Die CEREC-Krone für Jedermann

**ÜBERLEGENE VERSORGUNG.** Die CEREC-Krone für Jedermann vereint die Vorteile metallbasierter Kronen mit den Vorteilen der Vollkeramik – klinisch und wirtschaftlich. Damit gibt es immer weniger Gründe, Metalle im Mund der Patienten einzusetzen.

**Die CEREC-Krone für Jedermann** – eine Chairside-Krone, hergestellt mit CEREC MC XL, aus einer hoch ästhetischen Lithiumdisilikat-Glaskeramik von Ivoclar Vivadent – besitzt auch für den Seitenzahnbereich eine ausreichende Festigkeit, sodass sie traditionell zementiert werden kann. Ihr Herstellungsprozess ist auf die Gegebenheiten in der Praxis abgestimmt, sodass jeder Zahnarzt sie mit CEREC chairside herstellen und in der gleichen Sitzung einsetzen kann. Die Summe der Vorteile ist dabei beeindruckend.

- Ein Patient, der bei vergleichbaren Kosten die Wahl zwischen Metall oder Keramik hat, entscheidet sich typischerweise für Keramik. Gründe dafür sind das natürliche Aussehen, die Biokompatibilität und der modernere Werkstoff.
- Die keramikgerechte Präparation dauert nur unwesentlich länger als eine Federrandpräparation. Sie kann aufgrund des hohen Chamäleon-effektes der Keramik supragingival erfolgen, da keine Metallränder versteckt werden müssen.
- Die Behandlung in einer Sitzung ist für viele Patienten ein weiterer Grund, sich für die CEREC-Krone zu entscheiden. Der Verzicht auf konventionelle Abdrücke ist häufig der ausschlaggebende Faktor, da sehr viel mehr Patienten mit Würgereflexen zu kämpfen haben als Zahnärzte bemerken. Die Sofortversorgung macht ein Provisorium überflüssig. Das spart im Problemfall für beide Parteien Ärger und Zeit. Es ist außerdem klinisch nachgewiesen, dass unzureichende Provisorien die Überlebensraten der definitiven Versorgungen deutlich beeinflussen.

- Das Design der Restauration ist so einfach, dass sogar Patienten unter Anleitung ihre Krone selbst konstruieren können. Die dadurch ausgelöste Mund-zu-Mund-Propaganda ist unschlagbar.
- Die Kontaktpunkte der Kaufläche werden mit dem besten Artikulator der Welt – nämlich mit dem Mund des Patienten – erzeugt.
- Die hohe Präzision der neuen Schleifmaschine CEREC MC XL ist auf das traditionelle Zementieren der Krone abgestimmt. Der Einpassaufwand der Krone ist genauso gering wie bei Versorgungen aus dem Labor.
- Die Ästhetik der Seitenzahnkronen kann besonders gut dem Geldbeutel und den Ansprüchen der Patienten angepasst werden. Von glasiert (überhaupt keine Arbeit) über bemalt (an die HelferIn delegierbar) bis überschichtet (im Praxislabor durch den Zahntechniker) ist alles möglich – und im Preis differenzierbar.
- Das gleiche gilt für die Befestigung: Zur Wahl stehen entweder die schnelle und preiswerte, dafür weniger ästhetische Lösung mit traditionellen Zementen oder die klinisch-ästhetisch perfekte Technik mittels der heute fast genauso schnellen, modernen selbstadhäsiven Befesti-

gungssysteme (Multilink Sprint von Ivoclar Vivadent).

Diese Vorteile führen in Verbindung mit dem modernen Behandlungsablauf dazu, dass die Praxis bei den Patienten außerordentlich gut ankommt und weiterempfohlen wird. Außerdem ist mit geringstem Zeitaufwand und geringsten Kosten (weniger als 20 Euro pro Block) eine Wertschöpfung wie im Labor möglich. Zusätzliche Zeiteinsparungen ergeben sich durch den Wegfall der traditionellen Abdrücke und den Verzicht auf eine zweite Behandlungssitzung.

Das bedeutet, dass die CEREC-Krone für Jedermann zu erschwinglichen Kosten hergestellt und in Preis und Leistung den klinischen, ästhetischen und monetären Anforderungen der individuellen Situation angepasst werden kann. Dabei besitzt sie – gleichgültig auf welchem Niveau – immer deutlich mehr Vorteile als die vergleichbare metallbasierte Lösung.

Das gilt sowohl für klinische als auch für organisatorische Themen und auch für die Wirtschaftlichkeit. Die CEREC-Krone ist damit wahrlich eine CEREC-Krone für Jedermann – für jeden Patienten und für jede Praxis. Es gibt immer weniger Gründe, Metalle im Mund der Patienten einzusetzen. ◀



**Abb. 1:** Vollkeramikkrone aus dem Material IPS e.max CAD LT (Foto: Ivoclar Vivadent).

## IPS e.max CAD LT

### Das Material

Lithiumdisilikat-Glaskeramik mit einer Festigkeit von 360 MPa, mit CEREC leicht beschleifbar, 30 Min. Kristallisation der ausgeschliffenen Krone, 0,2 Prozent Kristallisations-Schwindung (wird beim Schleifen automatisch berücksichtigt).

### Die Indikation

Vollanatomische Front- und Seitenzahnkronen.

### Die Befestigung

Konventionelle Zementierung oder adhäsive bzw. selbstadhäsive Befestigung.

### Die Ästhetik

Perfekt eingestellte Transluzenz, 13 Grundfarben, Individualisieren mittels Malfarben und Glasieren oder Schichten möglich (Mal-, Glasur- und Kristallisationsbrand finden in einem Brennzyklus statt).

### Die Herstellung

Optische Abdrücke direkt im Mund des Patienten, nach Markieren der Präparationsgrenze und Auswahl der passenden Zahndatenbank automatische Anpassung der Okklusions- und Approximalkontakte, vollautomatisches Ausschleifen der Krone, Bemalen und Kristallisieren.

## CEREC MC XL

### Präzision für die CEREC-Krone für Jedermann

Das Lehrbuch verlangt 50 Mikrometer für nicht adhäsiv befestigte Kronen. Denn während es bei adhäsiv befestigten Restaurationen vor allem auf die sorgfältige Vorgehensweise ankommt, ist bei traditionell zementierten Kronen der Randschluss einer der wichtigen Schlüssel für den klinischen Erfolg. Deshalb stand bei CEREC MC XL die Anforderung „Präzision“ im Zentrum aller Konstruktionsbemühungen. Mit zwei- bis viermal kleineren Schleifschritten, einer völlig neuen Ansteuerung aller Motoren und besonderer Sorgfalt bei der Konstruktion aller präzisionsrelevanten Bauelemente erfüllt CEREC MC XL die aus dem klinischen Vorgehen resultierenden Anforderungen. Eine präzise Maschine zu bauen ist nicht schwer. Besonderes Know-how braucht es allerdings, wenn diese Maschine auch bezahlbar und darüber hinaus leise und ziemlich schnell sein soll. Denn erst diese Eigenschaften machen CEREC MC XL in die Zahnarztpraxis integrierbar. Während „bezahlbar“ und „leise“ sich selbst erklären, lohnt es sich, einen Augenblick bei „schnell“ zu verweilen. Präzision und Schnelligkeit sind sich widersprechende Anforderungen, und beide zu erfüllen erfordert besonderen Aufwand. Warum also schnell? CEREC MC XL wird in der Regel chairside eingesetzt. Dabei ist es wichtig, so schnell zu schleifen, dass der Zahnarzt im Normalfall nicht auf die Maschine warten muss. Typischerweise behandeln CEREC-Anwender während des Schleifvorgangs einen weiteren Patienten. Und in diesen 15 bis 20 Minuten muss die Restauration ausgeschliffen sein. Je schneller, desto besser. Denn, wenn zwei nebeneinanderliegende Inlays in einer Sitzung versorgt werden, ist es gut, wenn diese auch in den 20 Minuten fertig sind. Oder bei der CEREC-Krone für Jedermann: Der Kristallisationsprozess von IPS e.max CAD LT dauert 25 Minuten. Und da kommt es schon darauf an, dass CEREC in der Lage ist, die Keramik präzise und schnell zu bearbeiten.

# Vom Ernst des Klebens

Studien belegen die Widerstandsfähigkeit der Klebefuge bei der Sofortversorgung mit CEREC.

Prof. Dr. Roland Frankenberger, Manfred Kern

Seit der Einführung CAD/CAM-gefertigter Vollkeramikrestorationen bewegt die Fachwelt immer wieder die Frage, wie nun der Fügespalt bei adhäsiv befestigten Inlays, Onlays und Teilkronen zu bewerten sei. Wir hatten gelernt, dass metallgetragene Restaurationen eine hohe Passgenauigkeit am Kavitäten- oder Kronenrand haben sollen, damit Mikroorganismen nicht eindringen und Sekundärkaries auslösen können. Das war universitäre, empirisch belegte Lehrmeinung und hat sich in unseren Köpfen festgesetzt. Aber ist dies heute noch so – in der Zeit der Adhäsivtechnik? Unterliegt die verklebte Fügezone im Kontext mit Vollkeramik und CEREC noch den Kautelen der Metallprothetik?

Jede Fügezone, ob konventionell zementiert oder mit Kunststoff geklebt, ist ständigem Verschleiß ausgesetzt. Auch die umgebende Zahnhartsubstanz ist der Abrasion ausgeliefert. Dies bezeichnet einen langsamen, fortschreitenden Verlust von Schmelz und Dentin durch mechanischen Abrieb. Eine weitere, destruktive Wirkung entsteht durch Ermüdungverschleiß; Oberflächen und Fügezonen werden über die Elastizitätsgrenze hinaus beansprucht. Bei spröden Werkstoffen kommt es zur Rissbildung; die Risse können sich zum Spannungsabbau ausbreiten und die Oberfläche zerrütten.

Im Rahmen der vollkeramischen Restauration mit adhäsiv befestigten Inlays und Onlays aus Silikat- bzw. Glaskeramik haben Abrasion und Materialermüdung Einfluss auf den Volumenverlust des Befestigungskomposits, auf die Belastbarkeit der Klebefuge und ihr Verschleißverhalten. Obwohl prinzipiell eine Korrelation zwischen Abra-

sion des Befestigungskomposits und Breite der Klebefuge besteht, ist die Klebefugenabrasion nicht zwingend ein Risikofaktor für das Überleben einer Restauration<sup>1-5</sup>. Allerdings enthält die Polymerisationsschrumpfung des Komposits ein gewisses Verbundrisiko; der durch die Schrumpfung gestresste Kleber bietet bei Belastung unter Umständen weniger Abrasionswiderstand. Diese Zusammenhänge sind jedoch noch nicht restlos geklärt, da eine breitere Klebefuge auch den C-Faktor (Verhältnis von gebundener zu ungebundener Kompositoberfläche als Faktor für die Größenordnung der auftretenden Kontraktionsspannungen im Komposit) reduzieren würde.<sup>6,7</sup> Der Verschleiß durch Klebefugenabrasion ist im ersten Jahr nach der Eingliederung der Restauration am deutlichsten, danach lässt die Abrasionswirkung nach.<sup>8</sup>

Die Verbundfestigkeit und Verbunddauerhaftigkeit zwischen geklebten Grenzflächen sowie die Haftprinzipien wurden in qualitativen Rand-



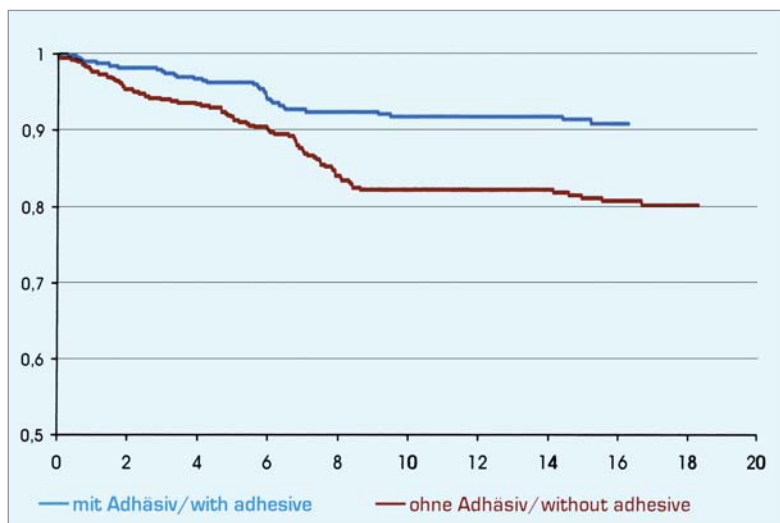
**Abb. 1:** Randspalt (ca. 200 µm) bei gegossener Teilkrone mit ausgewaschenem Befestigungszement. (Foto: Frankenberger)



**Abb. 2:** Klebefuge zwischen Schmelz und Glaskeramik. (REM-Foto: Frankenberger)

spaltanalysen untersucht.<sup>9-13</sup> Klinisch kaum kritisch ist die Verbundzone zwischen Silikatkeramik, Befestigungskomposit und Schmelz resp. Dentin. So wurde in 2 von 1.011 Fällen der Randspalt als Verlustursache von CEREC-Inlays festgestellt.<sup>14</sup> In einer anderen Studie wurde nach zwei Jahren klinischer Beobachtung mehr auf die Furchenbildung durch Klebefugenabration hingewiesen als auf Randspalten bei der Veränderung der marginalen Integrität.<sup>15,16</sup> Wurde bisher die Klebefuge mit dem Verlust des Befestigungskomposits bei keramischen Inlays als limitierender Faktor für die klinische Haltbarkeit der Restauration eingeschätzt, so setzt sich heute aufgrund aktueller Ergebnisse die Erkenntnis durch, dass in erster Linie Verarbeitungsprobleme beim adhäsiven Procedere und die Verwendung von simplifizierten Adhäsivsystemen eine entschei-

**Abb. 3:** Überlebensrate von Keramikinlays und -onlays über 18 Jahre (nach Kaplan-Meier). Restaurationen mit Dentinadhäsiv liegen mit 90 % Erfolgsrate auf dem „Goldstandard“. (Abb. Reiss)



dende Rolle für die Beeinträchtigung des Haftungsmechanismus und die Belastbarkeit der Klebefuge spielen.

### Klebefuge und Überlebenswahrscheinlichkeit

Als das CEREC-System zur Fertigung von Chairside-Versorgungen in die Praxis einzog, galt das Interesse besonders dem erzielbaren Randschluss. Bei der Untersuchung der Passgenauigkeit von adhäsiv befestigten Einlagefüllungen aus Feldspatkeramik wurden in der Praxis Klebefugen von 170–200 µm gefunden.<sup>17</sup> In einer anderen Studie wiesen CEREC 2-Inlays mit Füge-spalten von 56 µm um 30 Prozent geringere Klebefugenbreiten auf als CEREC 1-Inlays.<sup>18</sup> Ein Autor detektierte Fügezonen bei CEREC 1 mit okklusal 89 µm, approximal 105 µm; für CEREC 2 lagen die Werte bei okklusal 59 µm, approximal 97 µm.<sup>19</sup> Bei CEREC 2-Teilkronen wurde von Denissen in vivo 85 µm beobachtet;<sup>20,21</sup> andere fanden für CEREC 1 Klebefugen von 80–190 µm,<sup>22-26</sup> die sich mit CEREC 2 im Mittelwert auf 50–75 µm reduzierten.<sup>27-30</sup>

Es muss also unterschieden werden zwischen dem Randspalt bei gegossenen und konventionell zementierten Restaurationen und der Klebefuge bei Adhäsivinlays, da die Beständigkeit der diversen Befestigungsmaterialien sehr unterschiedlich ist. Es ist ein empirischer Wert, dass Randspalten mit über 50 µm Breite die Lebensdauer von Restaurationen reduzieren, da sich der Zement leichter auswäscht (Abb. 1). Daher dachte man irrtümlich in Ableitung von Gussarbeit-Resultaten, dass adhäsive Klebefugen über 100 µm kein Garant für eine hohe Überlebenswahrscheinlichkeit sein können (Abb. 2). Dieser konventionellen Sicht widersprechen heute international veröffentlichte Langzeitstudien.<sup>31-35</sup> So wurde in einer vergleichenden Analyse aller relevanten Studien von Manhart und Hickel festgestellt, dass zwischen der Überlebensrate von CAD/CAM-gefertigten Keramikinlays sowie -onlays und Gussfüllungen kein signifikanter Unterschied besteht.<sup>36,37</sup>

Walther berichtete in den Ergebnissen einer umfangreichen klinischen Studie zu 1.011 CEREC-Inlays eine Überlebensrate von 95 Prozent nach fünf Jahren Liegedauer.<sup>38</sup> In den gleichen Zielkorridor wies eine Feldstudie mit CEREC-Inlays (Abb. 3), deren Kavitäten totaladhäsiv vorbehandelt und die Inlays daher mit Schmelz und Dentin verklebt waren. Nach 19 Jahren konnte eine Überlebensquote von 90 Prozent festgestellt



werden.<sup>39</sup> Dies entspricht der Überlebenswahrscheinlichkeit von Gussfüllungen.<sup>32</sup>

Otto fand bei CEREC-Inlays nach zehn Jahren eine Überlebensrate von 90,4 Prozent in Klasse I- und II-Kavitäten.<sup>31</sup> Die Nachuntersuchung nach 17 Jahren zeigte eine Erfolgsquote von 88,7 Prozent – d.h., die jährliche Verlustquote betrug nur 0,75 Prozent und rückt damit in die Nähe von Goldgussrestaurationen.

2.328 CEREC-Restaurationen, die in einer niedergelassenen Praxis chairside hergestellt und eingegliedert worden sind, wurden von Posselt nachuntersucht. Nach 9,5 Jahren Liegedauer wurde eine Überlebensrate von 95,5 Prozent ermittelt.<sup>32</sup> Keinen signifikanten Einfluss auf das Behandlungsergebnis zeigten im Vergleich vitale vs. avitale Zähne, die Größe der Restauration, Versorgungen im OK vs. UK, und eine vorhergegangene Cp-Behandlung.

### Provisoriumfrei unterstützt Langzeiterfolg

Ein bislang unterschätzter Faktor, der Einfluss auf die Überlebenswahrscheinlichkeit von Keramik-inlays und -onlays hat, ist die temporäre Versorgung des präparierten Zahns. Bei der konventionellen, laborgestützten Versorgung ist die Herstellung und Eingliederung eines Provisoriums unumgänglich. Das nonadhäsiv befestigte, provisorische Inlay oder Onlay liegt wie ein Keil in der Kavität und gibt die Kaukräfte ungepuffert an den geschwächten Restzahn weiter. Ohne kraft-

schlüssige Verbindung zur Zahnhartsubstanz bleiben die Kavitätenwände jedoch für mehrere Tage ohne Stabilisierung. Durch den Kaudruck verwindet sich der provisorisch versorgte Zahn aufgrund des geringeren E-Moduls des Kunststoffes. Die Folge ist eine ungleichmäßige Spannungsverteilung mit Spannungsspitzen am Interface Zahn-Provisorium. Die eingeleitete Kraft deformiert auch die schwach geschützten Höckerwände und kann Frakturen auslösen.<sup>40</sup> Es kommt daher vor, dass Patienten mit ausgedehnten Kavitäten zur zweiten Sitzung bereits mit Schmelzrisen oder minimalen Teilfrakturen kommen (Abb. 4) – also Traumata, die den Behandlungserfolg gefährden können.<sup>41</sup> Ein weiteres Problem ist die Kontamination mit provisorischem Zement, der schwer entfernbar ist.<sup>42</sup> Chairside gefertigte CEREC-Restaurationen hingegen werden bekanntlich in einer Sitzung eingegliedert und benötigen kein Provisorium. Die Soforteingliederung des CEREC-Inlays bietet den kontaminationsfreien, adhäsiven Verbund zur Zahnhartsubstanz und stabilisiert die geschwächten Höcker. Somit kann attestiert werden, dass der CEREC-Erfolg hinsichtlich der Überlebensrate in Wirklichkeit auch das Ergebnis der provisorienfreien Sofortversorgung ist. Die festigende Wirkung für den Restzahn und die erzielbare adhäsive Fügetechnik wiegen die Konsequenzen breiterer Klebefugen offensichtlich auf – das belegen die klinischen Langzeitergebnisse. ◀

**Abb. 4:** Minimale Teilfraktur am Schmelzrand bei Anprobe eines laborgefertigten Keramikinlays in der zweiten Sitzung. (Foto: Frankenberger)

#### Info

Die umfangreiche Literaturliste kann in der Redaktion angefordert werden.

#### Kontakt



**Prof. Dr. Roland Frankenberger**  
Zahnklinik 1, Universitätsklinikum Erlangen  
Manfred Kern,  
DGCZ, Berlin





*Der Charme der eigenen Herstellung*

# 10 Insidertipps rund um CEREC

## 1. Onlays – Dr. O. Schenk

Als ich anfing, mich mit CEREC zu beschäftigen, war mir nicht bewusst, warum Patienten auf CEREC so positiv reagieren. Heute weiß ich, dass vier Faktoren die Entscheidung der Patienten und ihre Akzeptanz beeinflussen:

1. Wir sehen einfach, dass Patienten, die zum ersten Mal eine Praxis betreten, nicht beurteilen können, ob die Behandlung gut und das Ergebnis nachhaltig und dauerhaft wird. Was sie allerdings sehr stark wahrnehmen, sind Unstimmigkeiten. Deshalb ist Kohärenz im Auftreten des gesamten Teams besonders wichtig. Das, was wir sagen und das, was an der Wand hängt oder in Broschüren steht, muss zusammenpassen und in sich stimmig sein.
2. Patienten spüren sehr schnell, ob ich hinter meinen Aussagen stehe oder nicht. Meine Körpersprache verrät mich. Sie hören nicht nur, sie spüren förmlich, dass ich für mich und unsere
3. Offensichtlich reichen die Vorteile der Keramik alleine nicht immer aus, um Patienten zu überzeugen. Aber das Zusammenspiel, also die Summe der Vorteile der Keramik plus die Vorteile der Behandlung in einer Sitzung – ohne Abdrücke, ohne Provisorien – führen zu besonders positiver Resonanz. Alleine „keine Abdrücke“ macht CEREC bei allen Patienten mit etwas stärker ausgeprägtem Würgereflex zum Favoriten. Ich glaube, diese Patienten würden manchmal sogar mehr bezahlen.
4. Die meisten Patienten kommen mit dem Wunsch nach zahnfarbenen Restaurationen

Praxis die Entscheidung getroffen habe, keine klinischen Kompromisse einzugehen. Ich berate sie natürlich auch konsequent und biete jedem die beste klinische Behandlung an. Wenn Kompromisse erforderlich sind, können wir sie hinsichtlich der Finanzierung oder der Ästhetik eingehen.

in die Praxis – und Keramik ist natürlich die beste Antwort, die wir darauf geben können. Der Trend zur ästhetischen Zahnheilkunde ist das eine, was aber diese Patienten sofort überzeugt, ist unsere Behandlungsphilosophie. Wir versuchen so defektorientiert und so minimalinvasiv zu behandeln, wie es nur geht. Bei größeren Defekten haben viele Patienten auch schon die Vorstellung, dass sie eine Krone bekommen werden – was früher ja auch richtig war. Heute können wir selbst stark zerstörte Zähne defektorientiert mit Onlays versorgen – und das mit CEREC in einer Sitzung. Die Idee, so viel gesunde Zahnsubstanz wie möglich zu erhalten, wird von unseren Patienten sehr geschätzt. Nicht zuletzt auch deshalb, weil der Preis für ein Onlay in unserer Praxis etwas niedriger liegt als der für eine Krone.

Inlays und Teilkronen, chairside hergestellt und in der gleichen Sitzung eingesetzt, sind somit Grundlage und Schlüssel für unseren Praxiserfolg.

## 2. CEREC und Prophylaxe – Dr. Gerhard Werling

Natürlich berate ich meine Patienten gerne. Gleichzeitig ist es für mich aber einfacher und vor allen Dingen zeitsparender, wenn Patienten gut vorinformiert sind und dann im Ernstfall auf der Basis eines kurzen Gespräches schnell entscheiden können. Aus diesem Grund sind unsere Prophylaxehelferinnen darin geschult, jeden Patienten über vollkeramische Restaurationen ausführlich zu beraten – auch wenn zunächst kein akuter Behandlungsfall vorliegt. Bei einem offensichtlichen Behandlungsbedarf empfiehlt die Helferin den Patienten, mich darauf anzusprechen und vermittelt ihm zur Vorbereitung des Gespräches sofort alle dafür erforderlichen Informationen. Auf der anderen Seite spreche ich jeden mit CEREC behandelten Patienten auf den Sinn und die Notwendigkeit einer regelmäßigen Prophylaxe an. Bei den Kontrollterminen fertigen wir vom Ober- sowie vom Unterkiefer Übersichtsaufnahmen. So kann die ZMF dem Patienten die Rolle der PZR und die Notwendigkeit von CEREC erklären. Ein Bild sagt eben mehr als tausend Worte. Wir drucken diese Fotos im DIN-A 4 Format aus, denn diese Bildgröße ist sehr überzeugend für die Motivation des Patienten. CEREC und Prophylaxe sind somit fast mit einem Pingpongspiel vergleichbar. Die Prophylaxe generiert CEREC-Patienten und CEREC Prophylaxe-Patienten.

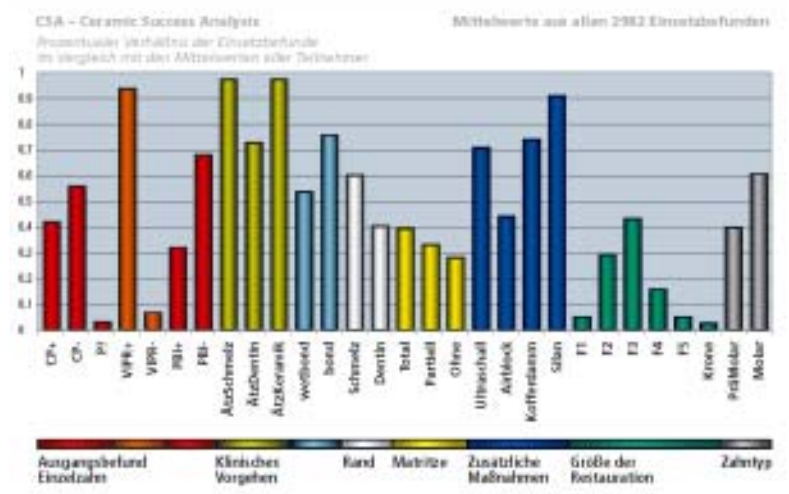
## 3. CSA (Ceramic Success Analysis) – M. Kern/AG Keramik

Zahnärzte sind sehr individuell – und sie sind als Therapeut in der Regel auf sich alleingestellt. Sie haben selten die Möglichkeit, objektiv zu prüfen, wie gut ihre Behandlungsergebnisse im Vergleich zu anderen Zahnärzten sind. Aus diesem Grunde hat die Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e.V. (AG Keramik) das Projekt „Ceramic Success Analysis“ ins Leben gerufen. Ziel ist, Zahnärzten die Möglichkeit zu geben, ihre eigene Behandlungsweise mit der von Kollegen zu vergleichen und zu schauen, wo Kollegen anders vorgehen und damit vielleicht bessere Behandlungsergebnisse erzielen. Die tägliche Realität im Patientenmund zwingt uns auch immer wieder dazu, an die Grenzen von Indikation und Anwendungsbreite der verfügbaren Materialien zu gehen. Auch für diese Fälle bietet CSA die Option, die damit verbundenen Risiken vorausschauend einzuschätzen und sie zu minimieren. Das Ergebnis: Dokumentierte Qualität für den Patienten.

Wie funktioniert es? Recht einfach: Ein Zahnarzt, der teilnehmen möchte, registriert sich per Internet, Telefon oder schriftlich bei der AG-Keramik ([www.ag-keramik.de](http://www.ag-keramik.de)). Er kann dann schriftlich oder mittlerweile sehr bequem per Internet die Be-



Fotos haben eine hohe Motivationswirkung auf den Patienten.



handlungsdaten bis zu 50 Patienten anonym an die AG-Keramik melden. Verlangt werden dabei im Wesentlichen nur Behandlungsdaten, die sowieso in der Praxis erfasst und dokumentiert werden, sodass der Zusatzaufwand minimal ist. Das gleiche erfolgt mit den Nachuntersuchungsergebnissen nach sechs Monaten, einem Jahr, zwei Jahren usw. Der Zahnarzt erhält daraufhin eine grafische Darstellung seiner individuellen Befunddaten und Vorgehensweisen im Vergleich zu den Mittelwerten aller Studienteilnehmer. Bei besonders auffälligen Unterschieden zwischen Individualdaten und Mittelwert erhält der Teilnehmer zusätzlich zur grafischen Aufbereitung einen Kommentar mit entsprechenden Hinweisen. Alle Praxen können ihre eigenen Behandlungsdaten mit den Werten der anderen Praxen vergleichen. Zurzeit nehmen ca. 200 Zahnärzte mit 4.516 Einsetzbefunden teil. 5.000 Nachuntersuchungen an 2.366 Zähnen fließen in die Auswertung ein.

Manche dieser Restaurationen befinden sich seit zehn Jahren in der Analyse. Sie bestätigen auch, dass die Langzeitergebnisse der klinischen Studien zu Keramik und CEREC in jeder Praxis erreichbar sind. Ein Großteil der teilnehmenden Praxen haben sich mittlerweile in lokalen Studiengruppen organisiert, die eine weitere Möglichkeit bieten, praktische Erfahrungen auszutauschen und Fragen, die sich aus dem Praxis-Benchmark ergeben, zu diskutieren. Ich kann nur jedem Kollegen, der mit Keramik oder CEREC arbeitet, empfehlen,

darin teilzunehmen. Es gibt keinen besseren und kaum einen schnelleren Weg, sich zu verbessern.

#### 4. Kleine Maschine, große Maschine – Dr. W. Schneider/Sirona Dental Systems

Zahnärzte, die kurz vor der Entscheidung für CEREC stehen, haben heute die Wahlmöglichkeit zwischen der CEREC 3 Schleifmaschine oder der neuen CEREC MCXL Schleifmaschine. Sie stellen sich die Frage: „Welche ist die richtige für meine eigene Praxis? Die ‚kleine‘ CEREC 3 Maschine gibt es schon lange und die ‚große‘ sieht ziemlich gut aus. Welches sind die Kriterien und wie wichtig sind sie für meine Praxis?“ In den Tabellen 1 und 2 sind die Kriterien aufgeführt, in denen sich die beiden Maschinen unterscheiden. Sie umfassen sowohl klinische Aspekte als auch Aspekte der Integration. Die CEREC 3 Schleifmaschine hat sich für alle Belange der Zahnarztpraxis bewährt und sie ist kompakt. CEREC MCXL ist präziser, schneller, leiser und aufgrund des größeren Schleifvolumens für zukünftige Anwendungen ausgelegt. Zur Beurteilung, welche Maschine genau für Ihre Praxis die richtige ist, tragen Sie bitte zunächst in die Spalte G (Gewichtung) ein, wie wichtig das Kriterium für Sie ist (1 = völlig unwichtig, 10 = ganz besonders wichtig). In die Spalten E tragen Sie ein, wie gut die CEREC 3 Schleifmaschine oder CEREC MCXL das jeweilige Kriterium erfüllt (1 = so gut wie gar nicht, 10 = hervorragend). Wenn Sie jeweils G mit E ausmultiplizieren und die Summe der GxE-Spalten bilden, haben Sie eine objektive Entscheidung, welche der beiden CEREC-Schleifmaschinen Ihre Erwartungen am besten erfüllt.

Klinische Kriterien	G	CEREC 3 Schleifmaschine	E	GxE	CEREC MCXL	E	GxE
Indikationsbreite (chairside)		Inlays, Onlays, Teilkronen, Kronen, Veneers, provisorische Brücken bis 40 mm <sup>1)</sup>			Inlays, Onlays, Teilkronen, Kronen, Veneers, provisorische Brücken bis 85 mm <sup>1)</sup>		
Indikationsbreite (labside)		Kronen- und Brückengerüste bis 40 mm <sup>1)</sup>			Kronen- und Brückengerüste bis 85 mm <sup>1)</sup>		
Zukünftige Indikationen (experimentell)		Klebebrücken			Klebebrücken, Implantatmesostrukturen		
Schleifreproduzierbarkeit		30 µm			25 µm		
Positionierschrittweite		12 µm			6,25 µm		
Material		Alle verfügbaren Materialien (Kunststoffmaterialien mit separatem Tank und besonderen Filtern)			Alle verfügbaren Materialien		
		Summe			Summe		

<sup>1)</sup> maximale Schleiflänge, bitte verfügbare Materialgrößen und -eigenschaften beachten

#### 5. Das Biogenerische Zahnmodell – Dr. B. Reiss/Vorsitzender der DGCZ

Es gibt Entwicklungen, die die Zahnheilkunde verändert haben und welche, die die Zahnheilkunde verändern werden. CEREC hat die Zahnheilkunde verändert, genauso wie die Erfindung der voraussagbar schrumpfenden Zirkonoxidmaterialien. Zu Beginn dieses Jahres wurde eine weitere Entwicklung vorgestellt, die das Potenzial besitzt, die Arbeitsabläufe in der Zahnarztpraxis und im Labor vollständig zu verändern: das biogenerische Zahnmodell. Bisher war der Zahnarzt mit Know-how derjenige, der bei CEREC die Kaufläche anatomisch korrekt gestaltet hat, jetzt hat diese Aufgabe der Computer übernommen – und er löst sie besser. Schade.

Und überdenkenswert. Basierend auf der Vermessung mehrerer tausend Zähne, hat Prof. A. Mehl ein Berechnungsmodell entwickelt, mit dessen

Hilfe zum ersten Mal ein Computer eine Kaufläche entwerfen und an eine bestehende Restzahnsubstanz anpassen kann. Die dentale Intelligenz der Software beruht auf der Analyse verschiedener Merkmale der noch vorhandenen Kaufläche und ihrem Wissen, wie eine natürliche Kaufläche mit genau diesen Merkmalen aussieht. Damit kann die fehlende Fläche „biogenerisch“ ergänzt werden. Diese Software verändert die Art und Weise, wie eine Kaufläche generiert wird. Das manuelle Wax-up des Zahntechnikers wird genauso wie das Können des virtuosen CEREC-Anwenders, Kauflächen auf dem Bildschirm zu gestalten, von dieser Software ersetzt. Der Trend „weg von der Handarbeit hin zur Kopfarbeit“ macht weder in der Zahnarztpraxis noch im zahntechnischen Labor Halt. CEREC-Anwender können bereits jetzt von den Vorteilen dieser Software profitieren. Sie ist seit März in CEREC integriert oder als Update verfügbar. Kollegen, die bereits damit arbeiten, sind begeistert von der Qualität der automatisch generierten Vorschläge und der damit verbundenen Zeiteinsparung.

Da CEREC-Club Mitglieder alle CEREC 3D-Software kostenlos erhalten, lohnt es sich dabei zu sein.

### 6. CEREC für Neugründer (PPU) – A. Casimir/Sirona Dental Systems

Man kann es drehen und wenden wie man will. Für den Praxisneugründer ist die Investition in CEREC ganz schön viel Geld. Die meisten sind unsicher, ob sie jemals die Patienten dafür haben und sich CEREC für sie rechnet. Und die Banken machen sowieso Schwierigkeiten, wenn es darum geht, noch mehr zu finanzieren.

Auf der anderen Seite gibt es viele gute Gründe, sofort in CEREC einzusteigen. Praxisneugründer haben in der Regel noch nicht so viele Patienten, dass sie ausgelastet sind. Sie haben also Zeit, sich mit CEREC zu beschäftigen und ihre Praxisorganisation darauf auszurichten. Sie müssen ein Profil für ihre Praxis erarbeiten und neue Patienten gewinnen. Dabei hilft es, Behandlungsalternativen anzubieten, die von Patienten besonders akzeptiert werden und über die Patienten mit ihren Freunden und Bekannten sprechen. Die bei vollkeramischen Inlays, Onlays oder Teilkronen erforderliche Adhäsivtechnik ist für junge Zahnärzte kein Thema mehr – das haben sie bereits an der Uni ausreichend trainiert, genauso wie den Umgang mit dem PC – obwohl CEREC ja keine umfassenden PC-Kenntnisse verlangt. Und beim Präparieren haben sich noch keine Nachlässigkeiten eingeschlichen.

Um auch Neugründern die Chance zu geben, direkt mit CEREC einzusteigen, gibt es jetzt eine PPU-Variante (PPU = Pay Per Use) wie im Labor. CEREC 3 kostet als PPU-Gerät unter 35.000 Euro und ein Aktivierungsschlüssel 1.950 Euro. Auf einem Aktivierungsschlüssel stehen 50 Einheiten für das Ausschleifen von 50 Restaurationen zur Verfügung, wobei jeder Aktivierungsschlüssel mit 10 Prozent überladen ist, um auch einmal etwas ausprobieren zu können. Das bedeutet, dass Praxisneugründer bei typischen Monatsraten von rund 500 Euro sowie PPU und Verbrauchsmaterialkosten von 60 bis 70 Euro nur zwei bis drei Restaurationen im Monat benötigen, um CEREC bezahlen zu können. Die Aktivierungsschlüssel können gesammelt werden und 17 verbrauchte Schlüssel in einen unbegrenzt funktionierenden umgetauscht werden. Das Konzept ist auf maximale Sicherheit für den Einstieg ausgelegt, sodass Praxisneugründer nicht mehr auf Gebrauchtgeräte-Kompromisse angewiesen sind, sondern direkt mit CEREC 3 einsteigen können.

### 7. Die Wirtschaftlichkeit von CEREC – Dr. H. Götte

An den 2-Tages-Basis-Seminaren, die CEREC-Anwender in ihren ersten CEREC-Tagen besuchen, um schnell und ohne Lehrgeld zu bezahlen, mit CEREC beginnen zu können, nehmen auch immer wieder Zahnärzte teil, die noch vor ihrer Entscheidung für CEREC stehen. Eine ihrer typischen Fragen ist: „Wann rechnet sich denn CEREC?“ Sie erwarten,

Integration	G	CEREC 3 Schleifeinheit	E	GxE	CEREC MCXL	E	GxE
Handling		Manuelle Blockspannung			Automatische Blockspannung, Klartextdisplay, Farbanzeige des Betriebszustandes, 4 Motoren (optional)		
Schleifgeschwindigkeit		ca. 0,4–0,6 mm/min			1–1,5 mm/min <sup>2)</sup>		
Design		Kompakt			Modern		
Geräusch		Deutlich			Reduziert		
Gewicht und Größe		Kompakt ca. 30 kg BxTxH: 48 cm x 44 cm x 26,5 cm			Etwas größer ca. 43 kg BxTxH: 70 cm x 42 cm x 42,5 cm		
Lebensdauer		Für die Zahnarztpraxis und mittlere Labors			Für Großpraxen und große Labors		
				Summe			Summe

<sup>2)</sup> abhängig von den Materialeigenschaften

dass ich einen Bleistift zücke und ihnen die Wirtschaftlichkeit vorrechne und sind zunächst ganz enttäuscht, wenn ich das nicht tue. Ich tue es nicht, weil die Wirtschaftlichkeit von CEREC nicht eine Frage von Geld ist. Sie ist eine Frage der Einstellung. Ob die Amortisationsrechnung nämlich fünf, sechs oder sieben Restaurationen ergibt, die ich mit CEREC im Monat anfertigen muss, um meine Zeit, CEREC und die Verbrauchsmaterialien zu bezahlen, ist ziemlich irrelevant. Es geht vielmehr um ein Behandlungskonzept und die Konsequenz, es umzusetzen. Die erste Entscheidung, die Sie treffen müssen, ist, keine klinischen Kompromisse mehr in der Füllungstherapie einzugehen. Kompositfüllungen werden zum Beispiel prinzipiell nach Zeit abgerechnet, sodass ich die klinische Qualität immer garantieren kann. Bei ausgedehnteren Defekten ist dann die Zuzahlungsdifferenz zu vollkeramischen Restaurationen relativ gering, sodass sich die allermeisten Patienten aufgrund der deutlich längeren Haltbarkeit für die Keramik entscheiden. Auch bei der Frage nach Krone oder Onlay entscheiden sie sich typischerweise für das Onlay, denn metallfrei, zahnfarben, defektorientiert und die Versorgung in einer Behandlungssitzung sind unschlagbare Vorteile. Bei einem über die Ästhetik differenzierten Angebot geht es dann nicht mehr um das Ob, sondern nur noch darum, ob das Preis-Leistungs-Verhältnis für die ästhetisch höherwertige Lösung spricht oder die einfachere Ästhetik ausreicht. Und es ist unglaublich. Patienten, die unbeeinflusst wählen, entscheiden sich in der Regel für die teurere Restauration.

CEREC bietet mir damit eine sichere Lösung für Defekte zwischen Füllung und Krone. Die Anfertigung dieser Restaurationen in meiner Praxis generiert den (zusätzlichen) Laborertrag, die Chairside-Behandlung zufriedene Patienten, die sich bei weiteren notwendigen Restaurationen immer für CEREC entscheiden, dann im Bekanntenkreis darüber reden und unsere Praxis weiterempfehlen. Ich habe lange gebraucht, um mich für CEREC zu entscheiden, denn es hat lange gedauert, bis ich dieses Konzept verstanden habe. Auch habe ich mich mit der Präzision früherer CEREC-Generationen schwergetan. Heute müssen mit CEREC hergestellte Restaurationen keinen Vergleich mit laborgefertigten mehr scheuen und auch das Einpassen kostet nicht mehr Zeit. Mit der heute ebenfalls verfügbaren Vielfalt der Materialien habe ich dieses Konzept schrittweise auf Kronen und Veneers ausgeweitet. Meine Patienten sind zufrieden und meine für die Finanzen der Praxis zuständige Ehefrau auch.

## 8. Integration – A. Schauenburg-Reichert/Institut für Erfolg im Gesundheitswesen

Die Praxisintegration von CEREC kann etwas Kompliziertes oder etwas ganz Einfaches sein. Sie kann lange dauern oder sehr schnell gehen. Analysiert man die Integrationskonzepte erfolgreicher Anwender, sieht man, dass sie außerordentlich individuell sind. Grundlegend ist der souveräne Umgang mit CEREC. Hier entscheidet sich, ob sich die Erfolgsspirale nach oben dreht oder ob nach kurzer Zeit das Gerät in der Ecke steht. Wichtig ist, zu Beginn auf einem Intensivseminar zu lernen, wie CEREC erfolgreich eingesetzt wird. Hier zu sparen ist einfach nicht sinnvoll. Die Bedienung der Software, die klinischen Aspekte der Methode, Hinweise, wie sich CEREC in die Praxis integrieren und abrechnen lässt – diese zwei Tage legen die Basis für den Erfolg mit CEREC. Vernünftig ist es, ein Intensivseminar zu besuchen, bei dem gleichzeitig auch eine Helferin den Behandlungsablauf und alle Schritte einer perfekten Assistenz trainiert. Je perfekter das Zusammenspiel mit den Helferinnen funktioniert, desto mehr Spaß macht die Behandlung, desto besser wird die Qualität der eingegliederten Restauration sein und desto sicherer fühlt sich der Patient in der Praxis aufgehoben. Und wenn die nächste Restauration ansteht, wird er sich mit allergrößter Wahrscheinlichkeit wieder für CEREC entscheiden. Gut ist, alle Schritte des Behandlungsablaufes schriftlich festzulegen. Genau so, wie es sein soll. Manche Anwender legen zum Beispiel alle Materialien so auf ein Tray, dass sie im Laufe der Behandlung nicht verwechselt werden können, und sie halten die Anordnung auf einem Foto fest. Damit können weitere Helferinnen üben und im Notfall auch einmal einspringen. Wichtig ist, auf der Einhaltung der festgelegten Routine zu bestehen. Nur so kann Verlässlichkeit erzeugt werden. Und es lohnt sich, den Behandlungsablauf mit den Helferinnen einzuüben, bevor der erste Patient behandelt wird. Genauso wichtig ist, immer ausreichend Zeit einzuplanen. Eine CEREC-Restauration liefert immer einen ausreichenden Deckungsbeitrag, sodass entspanntes Arbeiten möglich ist, denn **bei einer CEREC-Behandlung profitieren alle vom Preis-Leistungs-Verhältnis**. Ein weiterer Schlüsselfaktor für den Erfolg ist, professionell zu behandeln. Das heißt, die Geschwindigkeit kommt aus der Routine und nicht aus einem selbst auferlegten Zeitdruck. Patienten spüren das und gewinnen Vertrauen in die Behandlung. Und das ist die Voraussetzung dafür, dass sie die Praxis weiterempfehlen. Es wäre fatal,

eine professionelle Beratung durch eine hastige Behandlung zunichte zu machen.

Bei Fragen stehen der zuständige CEREC-Spezialist, der Trainer des Intensivseminars oder die Sirona Hotline (Tel.: +49-62 51/16 16 16) zur Verfügung. Informationen gibt es weiterhin bei der DGCZ (Tel.: +49-30/76 76 43 88) oder der AG-Keramik ([www.ag-keramik.de](http://www.ag-keramik.de)) und auf unzähligen Webseiten. Zwei interessante Seiten bieten eine Betreuung der Debütanten: [www.cerecdoctors.com](http://www.cerecdoctors.com) und [www.cerecmadeeasy.com](http://www.cerecmadeeasy.com). Gegen eine Jahresgebühr von ca. 200 US-Dollar gibt es nahezu zu jedem CEREC-Design-Thema Beispielvideos mit Step-by-Step-Anleitungen und jede Menge Informationen. Der Preis ist nicht hoch, wenn es um die Sicherheit geht, CEREC perfekt zu integrieren.

## 9. Patientenmarketing durch CEREC – Frank Frenzel/PROFITraining

Ein altes Sprichwort sagt: Tue Gutes und sprich darüber. Es lohnt sich, einmal mit den Augen eines Patienten durch die Praxis zu gehen und sich dabei in den Patienten hineinzuversetzen. Er hat keine oder wenig Ahnung von Zahnheilkunde und kann – wenn er zum ersten Mal die Praxis betritt – nicht einschätzen, was ihn erwartet. Seine einzige Chance ist, das, was er sieht, was er hört und was er erlebt, auf Widerspruchsfreiheit zu überprüfen. Die Broschüren im Wartezimmer, Bilder an der Wand, die Aussagen der Helferinnen – alle müssen das Gleiche sagen – und wenn dann aus dem Munde des Zahnarztes Gold blitzt, war der ganze Aufwand für die Katz.

Was ist noch möglich und mit einfachem Aufwand realisierbar? Zum Beispiel: CEREC-Terminzettel, die auch auf Prophylaxe und den Recall-Termin in einem halben Jahr hinweisen, oder eine Power-Point-Präsentation auf dem CEREC-Bildschirm, die Helferinnen sollten auf jeden Fall mit CEREC versorgt sein und die Praxis-Homepage ist heutzutage ein „Muss“. Werbung, ganz offen oder verdeckt, fällt immer mehr auf, und die Zusammenarbeit mit Homöopathen und ganzheitlich ausgerichteten Allgemeinärzten ist im Zusammenhang mit metallfreien Restaurationen nie falsch. Das effektivste Mittel einer Zahnarztpraxis ist die Mund-zu-Mund-Propaganda. Die Empfehlung im Freundes- und Bekanntenkreis ist hochwirksam und einfach unschlagbar – und so einfach! Es ist zunächst einmal ungewöhnlich, wenn ein Zahnarzt am Ende der Behandlung von seinen Patienten ein Feedback einholt. Das prägt sich ein. In diesem Feedback-Gespräch das Gesagte aufzunehmen und völlig unverfänglich noch einmal die

Vorteile der Behandlung in das Gespräch einzuflechten, ist gar nicht so schwierig. Damit lässt sich einerseits abschätzen, ob der Patient die Behandlung Freunden und Bekannten weiterempfehlen wird, und andererseits können durch die Wiederholung die wesentlichen Aspekte der Behandlung verankert werden. Manche Zahnärzte gehen dabei sogar einen Schritt weiter. Sie händigen dabei ein Garantiezertifikat aus, auf dem sie unter anderem auch die Gründe, die für die Behandlung gesprochen haben, aufführen. Aber wie gesagt, das Zauberwort heißt „Konsistenz“.

## 10. Zusammenarbeit mit dem Labor – K. Wiedhahn/Präsident der ISCD

CEREC-Praxen sind typischerweise auf Keramik positioniert – zumindest bei Inlays und Onlays, manchmal bei Kronen, selten bei Veneers. Dabei gibt es mittlerweile perfekte vollkeramische Lösungen im gesamten Indikationsbereich vom Labor. Viele Labors verfügen über CAD/CAM-Systeme, mit deren Hilfe zum Beispiel Gerüste aus hochfesten Zirkonoxidmaterialien hergestellt werden können – die meisten davon arbeiten mit inLab. Die inLab-Produktlinie wurde aus CEREC weiterentwickelt. Sie bietet die von CEREC bekannte Indikationsbreite plus Gerüste für Kronen und Brücken, plus vollkeramische Abutments, plus das Kopieren jeglicher Wax-ups. Das bedeutet, dass CEREC-Anwender zusammen mit einem inLab-Labor ihren Patienten eine vollständige Indikationsbreite anbieten können, wodurch ein inLab-Labor zur perfekten Ergänzung einer CEREC-Praxis wird. So sind Zirkonoxidkronen und -brücken bis vier Glieder in der modernen Zahnheilkunde weitgehend anerkannt. Sie haben sich klinisch bewährt, können sehr dünnwandig ausgeschliffen und traditionell befestigt werden. Hochwertige Materialien werden von VITA Zahnfabrik, Ivoclar Vivadent und seit Beginn dieses Jahres von Sirona (inCoris AL oder inCoris ZI) angeboten. Aber ein inLab-Labor kann mehr: vollkeramische Frontzahnkronen aus CEREC-Blocs, Seitenzahnkronen aus e.max CAD LT, Veneers – in jeglichem ästhetischen Niveau. CEREC-Praxen und inLab-Labors passen einfach zusammen, in Zukunft sogar noch besser, denn die „abdruckfreie Praxis“ steht vor der Tür. Der optische Abdruck von CEREC wird per Internet-Page in das inLab-Labor transferiert werden, wo dann all das realisiert werden kann, was heute sinnvollerweise in einer CEREC-Praxis nicht chairside hergestellt wird. Die ersten Schritte dazu erwarten wir im Laufe des Jahres 2008. ◀

# „Das **Konzept** hat mich sofort überzeugt“

1987 wurde CEREC 1 als eine Revolution vorgestellt. Im Laufe der Jahre wurde diese Technologie von Sirona stetig weiterentwickelt und ergänzt, sodass den Anwendern heute bereits CEREC 3 zur Verfügung steht. In den USA ist dieses Verfahren bei den Zahnärzten mittlerweile Standard. Lutz Hiller, Vorstandsmitglied der Oemus Media AG, sprach mit Dr. David Burt, CEREC-Anwender in Center Valley, Pennsylvania, über seine Erfahrungen mit dieser Behandlungsmethode.

## Redaktion

Lutz Hiller, Oemus Media AG, und Dr. David Burt, CEREC-Anwender in Center Valley, Pennsylvania, im Gespräch.



*Die CEREC-Technologie hat sich mittlerweile bereits seit 20 Jahren in der Zahnarztpraxis bewährt. Seit wann nutzen Sie CEREC in Ihrer Praxis und warum haben Sie sich für diese Technologie entschieden?*

Als ich CEREC vor acht Jahren zum ersten Mal auf einer Ausstellung gesehen habe, hat mich das Konzept der „ästhetischen Teilkronen in einer Sitzung“ sofort überzeugt. Es hat dann ein paar Tage gebraucht, um auch meine Frau, die mit mir in unserer Landpraxis in Center Valley arbeitet, von dem Konzept zu überzeugen, denn zu diesem Zeitpunkt haben wir fast ausschließlich Füllungen und Kronen gemacht.

*Haben Sie noch mit dem Vorgängermodell gearbeitet? Inwieweit hat sich CEREC 3 Ihrer Meinung nach weiterentwickelt?*

Wir sind dann direkt mit CEREC 3 eingestiegen, das gerade zu dieser Zeit in den Markt eingeführt worden ist. Der Schritt von CEREC 2 zu

CEREC 3 war in unseren Augen schon riesig – aber was danach bis heute kam, ist einfach unglaublich. Heute ist CEREC fast vollständig. Wir nutzen die komplette Indikation von Inlays bis Kronen im Front- und Seitenzahnbereich sowie Veneers.

Wir können die Kauflächen berücksichtigen und bekommen präzise Restaurationen. Heute ist CEREC so einfach, dass wir von „CEREC for dummies“ sprechen.

*Welche Patienten behandeln Sie überwiegend mit CEREC und warum? Ist diese Methode bei bestimmten Indikationen besonders geeignet?*

Wir haben die Philosophie, allen Patienten die bestmögliche Versorgung anzubieten. Danach kann man immer über Kompromisse sprechen oder besser darüber, wie der Patient seine Restauration finanzieren kann. Wie gesagt, wir nutzen die gesamte Indikationsbreite – aber 70 Prozent unserer Restaurationen sind Teilkronen. Die haben wir übrigens im Vergleich zu einer Krone leicht günstiger positioniert – und ein Patient, der in Erwartung einer Krone kommt, entscheidet sich dann in der Regel sofort für die CEREC Teilkrone. Immer mehr zieht bei unseren Patienten auch die temporäre Versorgung von sofort belastbaren Implantaten, die ich mit CEREC natürlich schnell und einfach herstellen kann.

*Die Methode ist in den USA mittlerweile Standard. Fragen Ihre Patienten bereits von sich aus*



*nach CEREC oder müssen Sie sie erst „überzeugen“?*

Fast alle Patienten, die einmal ein CEREC bekommen haben, wollen wieder eins. Hier haben wir kaum eine Diskussion. Patienten, die über Empfehlungen von Freunden zu uns in die Praxis kommen, wissen in der Regel auch schon gut Bescheid. Sie kennen zwar nicht immer den Begriff CEREC – aber sie wollen „das mit den Zähnen in einer Stunde“. Die Behandlung in einer Sitzung ist sehr attraktiv. Nur einmal in die Praxis kommen, nur einmal die Spritze, die Ästhetik. Wir sehen manchmal bis zu 30 neue Patienten pro Monat.

*Wenn Sie CEREC mit den traditionellen Methoden vergleichen, welche Unterschiede erzeugen die besondere Patientenzufriedenheit?*

Die Ästhetik spielt eine besondere Rolle und natürlich die Zeiteinsparung durch die Behandlung in einer Sitzung. Die Restaurationen sind klinisch vergleichbar und dauerhaft – und dann zählen diese Vorteile.

*Und Metallfreiheit oder Biokompatibilität?*

Biokompatibilität spielt eine Rolle. Sie steht aber bei der Entscheidung selten im Vordergrund – es sei denn, sie ist gerade ein Thema in den Medien.

*Metallfreiheit, substanzschonende Restaurationen, Ästhetik, Zeitersparnis, Behandlungskomfort, Haltbarkeit, ... das sind viele Vorteile von CEREC. Gibt es für Sie auch Nachteile bei der Anwendung?*

Wenn wir gravierende Nachteile sehen würden, dann würden wir heute nicht mit zwei CEREC-Geräten in der Praxis arbeiten. Wenn wir uns etwas wünschen dürfen – dann noch mehr Materialien wie e.max von Ivoclar – mit noch höherer Festigkeit. Dann könnten wir noch mehr selbst machen und die Indikation noch ein Stück ausweiten.

*Wo haben Sie CEREC kennengelernt, bzw. haben Sie Fortbildungskurse besucht, in denen die Anwendung dieser innovativen Technologie gelehrt wurde?*

Vor acht Jahren war die Trainingslandschaft noch nicht so ausgebildet wie heute. Wir haben uns noch viele Dinge selbst erarbeiten müssen und haben auch viel ausprobiert. Das ist heute anders. Es gibt Grundlagenkurse, Intermediate- und Masterkurse. Praktisch für alles, was es lohnt zu lernen. Wir bieten mittlerweile auch CEREC-Trainings an und können nur sagen, dass

sich die Investition in einen Tag Fortgeschrittenkurs immer lohnt. Der kleine Tipp, der besondere Trick, Üben unter Anleitung und am Abend gehen Sie mit dem Wissen nach Hause, ab morgen Zeit zu sparen, mehr Spaß zu haben oder eine neue Indikation zu beherrschen.

*Noch immer schrecken viele Zahnärzte vor den hohen Anschaffungskosten von CEREC zurück. Hat sich die Investition für Sie gelohnt? Welche Vermarktungsmodelle können Sie Ihren Kollegen empfehlen?*

Die Investition lohnt sich, sogar in den USA, wo der Anschaffungspreis höher ist und die Laborkosten niedriger sind als in Europa. Wie gesagt, wir arbeiten heute mit zwei CEREC-Geräten, denn ich habe keine Lust zu warten, wenn meine Frau gerade die Aufnahme- oder Schleifeinheit belegt hat – und das auf dem Lande.

Wichtig ist, die kostenlose Werbemöglichkeit der Mund-zu-Mund-Propaganda professionell zu nutzen. Wir bitten unsere Patienten, uns weiterzuempfehlen. Und für jeden Patienten, der auf ihre Empfehlung zu uns kommt, erhalten sie ein kleines Dankeschön. Genau so wichtig ist es, die PZR aktiv mit einzubeziehen. Unsere Prophylaxe-Helferinnen werden in sogenannten Lunch-Trainings professionell geschult, unsere Patienten korrekt und zielgerichtet zu beraten. Sie haben wie überall auf der Welt einen Vertrauensbonus bei den Patienten und mir spart das viel Zeit. Es kommt natürlich auch auf das gesamte Ambiente der Praxis an. Moderne Zahnheilkunde braucht auch ein modernes Ambiente – hier bei uns mit „high-tech-touch“ – denn wir müssen mit dem, was unsere Patienten jeden Tag im TV sehen, Schritt halten. Das ist gar nicht so schwierig, und es zahlt sich aus. ◀



# Kompetenzen zur Zufriedenheit des Patienten bündeln

Die Vorteile des eigenen Praxislabors liegen auf der Hand: Der Patient bekommt alles aus einer Hand, kann seine Wünsche und Vorstellungen mit dem Zahntechniker persönlich besprechen und spart Zeit und Wege. In kürzester Zeit können Inlays und Brücken passgenau ausgearbeitet und größtmögliche Individualität gewährleistet werden. Ein CAD/CAM-System für das Praxislabor bedeutet einen noch größeren Zeitvorteil für Zahnarzt, Zahntechniker und Patient, einen herausragenden Service und höchste Qualität des Zahnersatzes.

Nandi Höfermann, Dr. Helmut Götte

**Die Ausstattung** für das CAD/CAM-gestützte Praxislabor ist denkbar einfach. inLab oder in-Lab MCXL sowie den preisgekrönten Dental-scanner inEos für das Labor und die Aufnahmeeinheit im Behandlungsraum – und schon können Zahnarzt, Zahntechniker und Patient von den unzähligen Vorteilen des bestens ausgerüsteten Praxislabors profitieren.

## Timesharing und Komplettangebot

Die optimale Arbeitsteilung zwischen Zahnarzt und Zahntechniker sorgt für die bestmögliche Auslastung von Praxis und Labor. Einzelne Inlays und Onlays fertigt der Zahnarzt selbst, Quadrantensanierungen oder Veneerversorgungen können im Zusammenspiel von Zahnarzt und Zahntechniker hergestellt werden. Alle größeren Arbeiten werden komplett an das Praxislabor übergeben.

Der Zahntechniker kann direkt im Behandlungsraum konstruieren, während der Zahnarzt bereits den nächsten Patienten versorgt. Selbst Zirkonoxidrestorationen können ohne große Investitionen über die zentrale Fertigung infiniDent realisiert werden. Über das

Internetportal werden die Konstruktionsdaten an infiniDent gesendet und nur wenige Tage später erhält das Praxislabor die fertige Restauration.

## Ästhetik und Wirtschaftlichkeit

Alle Arbeiten im Hinblick auf die Ästhetik der Restauration kann der Zahntechniker leisten. So wird er aufgrund der räumlichen Nähe die Farbnahme individuell direkt am Patienten vornehmen.

Der Patient wiederum kann seine Wünsche und Vorstellungen in Ruhe mit dem ausführenden Zahntechniker besprechen und so einen Informationsverlust vermeiden. Doch die Patienten profitieren nicht nur von der hohen Individualität der Restauration, sondern auch von kurzen Wartezeiten und größtem Komfort. Hochwertiger, ästhetischer Zahnersatz und sogar größere Behandlungen wie Veneerfronten können abdruckfrei in nur einer Sitzung hergestellt und eingegliedert werden – ohne Provisorium.

Über die perfekte Auslastung der Praxis und des Labors kann eine schnelle Amortisation des



CAD/CAM-Systems erzielt werden. Aufgrund der besonders einfachen ästhetischen Diffe-

renzung kann jeder Patient mit CEREC behandelt werden. ◀

Zahnarzt	Zahntechniker
Die Behandlung des Patienten bis hin zum optischen Abdruck liegt in den Händen des Zahnarztes.	
	Die Farbbestimmung wird vom Zahntechniker individuell am Behandlungsstuhl durchgeführt.
	Das Design und Schleifen erfolgt im Praxislabor.
	Bei gerüstfreien Aluminium- oder Zirkonoxid-restorationen nimmt der Zahntechniker das Verblenden der Restauration vor.
Der Zahnarzt passt die Restauration ein.	
	Bei gerüstfreien Restaurationen poliert, bemalt, glasiert und teilverblendet der Zahntechniker im Praxislabor.
Die fertige Restauration wird zeitnah oder sogar in der gleichen Sitzung vom Zahnarzt eingesetzt.	

**Tabelle:** Die optimale Arbeitsteilung und der abgestimmte Workflow ermöglichen die Bündelung der Kernkompetenzen von Zahnarzt und Zahntechniker.

# Eine Investition, die sich dauerhaft lohnt

Das CEREC-System von Sirona ist seit nunmehr zwei Jahrzehnten aus der modernen Zahnmedizin nicht mehr wegzudenken. Wir befragten Dr. Pfeiffer und Dr. Serafin, die als Bereichsleiter bei Sirona für den Bereich CAD/CAM-Systeme verantwortlich sind, zu Vergangenheit und Zukunft einer revolutionären Technologie.

Redaktion

*Seit über 20 Jahren wird CEREC erfolgreich in der Praxis eingesetzt. Würden Sie sagen, dass sich das System mittlerweile in der breiten Masse durchgesetzt hat und wie viele Anwender weltweit gibt es aktuell?*

**Dr. S.:** CEREC hat sich durchgesetzt. Das kann man sagen – auch wenn noch lange nicht alle Zahnärzte mit CEREC arbeiten. Wir haben über 20.000 Systeme verkauft, und ca. 20 Millionen Restaurationen sind mit CEREC und inLab geschliffen und eingesetzt worden. Es gibt klinische Studien, die seit 18 Jahren laufen und die beweisen, dass CEREC mindestens so gut wie Goldrestaurationen abschneidet.

*Seitdem wurde CEREC ständig weiterentwickelt und verbessert. Hierbei mussten auch einige Hürden überwunden werden. Welche waren das und wie gelang dies?*

**Dr. Pf.:** Die erste Hürde bestand darin, aus einem universitären Prototypen eine industriell wirtschaftlich zu fertigende Maschine zu machen. Die zweite war, die Anwendung so zu vereinfachen, dass auch normale Zahnärzte damit umgehen können – und Hürde Nummer drei war, CEREC „dentale Intelligenz“ zum Thema Kauffläche beizubringen. In allen Fällen war die enge Zusammenarbeit mit

internationalen Forschungseinrichtungen, Universitäten und Hochschulen von ausschlaggebender Bedeutung, genauso wie die Kooperation mit unseren Anwendern und CEREC- und inLab-Trainern.

*Vom ersten System CEREC 1 bis zum heutigen CEREC 3 gab es umfassende und innovative Weiterentwicklungen. Worin liegen die Unterschiede der einzelnen Systeme?*

**Dr. Pf.:** Von CEREC 1 bis heute hat sich fast alles verändert. Einzig das Prinzip der Behandlung in einer Sitzung ist geblieben – zumindest für CEREC. Aber aus CEREC haben sich auch die inLab-Produktlinie mit inLab, inFire, inEos und infiDent sowie unsere Keramikmaterialien CEREC Blocs – für die Chairside-Anwendung – und inCoris – unsere hochfesten Oxidkeramiken für das Labor – entwickelt.

**Dr. S.:** Zahnarzt und Zahntechniker können zwischen zwei Schleifmaschinen wählen (CEREC 3 oder CEREC MCXL bzw. inLab und inLab MCXL), die alle mit der CEREC 3 Aufnahme-Einheit kommunizieren können. Die kleinen Maschinen sind sehr kompakt und bewährt, die MCXL-Maschinen schneller, leiser und präziser. inLab MCXL ist außerdem für die Lebensduranforderungen großer Labors ausgelegt und in der Lage, weitspannige Brücken zu schleifen. Die CEREC Aufnahme-Einheit ist heute natürlich mit einem Flachbildschirm ausgestattet und arbeitet immer mit der neuesten PC-Technologie. Die Kamera wurde weiterentwickelt und für ihre Anwendung





optimiert. Sie ist mittlerweile für Aufnahmen für dreigliedrige Brücken freigegeben. Deutlich sichtbar ist auch die Weiterentwicklung der Software. Sie wurde einerseits auf einfachste Anwendung getrimmt und andererseits hat sie gelernt, wie ein Zahnarzt zu denken. Mit zum Beispiel dem biogenerischen Zahnmodell, das von Prof. Mehl an der Universität München entwickelt wurde, kann CEREC heute Kauflächen rekonstruieren, die sogar Zahntechniker positiv bewerten.

**Anm. d. Red.:** inFire (Sinterofen für Oxidkeramiken), inEos (extraoraler Scanner), infiniDent (zentrale Fertigung von Kronen- und Brückengerüste aus Oxidkeramiken und NEM)

*Die technische Entwicklung ist heutzutage sehr schnell und eben noch modernste Technologien sind morgen veraltet. Wenn ich mir als Zahnarzt heute ein CEREC-System anschaffen möchte, ist dies mit hohen Investitionen verbunden. Muss ich in wenigen Jahren in ein neues CEREC-System investieren, um auf dem neuesten Stand der Technik zu bleiben?*

**Dr. Pf.:** Nein, natürlich nicht. Wir haben diese Problemstellung bei CEREC 2 erkannt und mit CEREC 3 berücksichtigt. Der modulare Aufbau des Systems und der Umstieg auf Windows erlaubt die kontinuierliche Weiterentwicklung in kleinen Schritten – insbesondere bei unserer CEREC- und inLab 3-D-Software. CEREC 3D und

inLab sind heute so gut, dass man nicht sofort auf jede Neuerung einsteigen muss – aber man kann dies natürlich tun, ohne sofort in ein komplettes System investieren zu müssen.

**Dr. S.:** Wichtig ist, bei der Software up to date zu bleiben, denn das spart Zeit und Kosten und ermöglicht eine kontinuierliche Ausweitung der Anwendungsbreite von CEREC. Dafür gibt es den CEREC-Club, dessen Mitglieder gegen eine überschaubare Monatsgebühr immer die neueste Software erhalten.

*Können Sie uns schon verraten, wie die zukünftige Weiterentwicklung von CEREC aussehen wird? Welche neuen Features sind zu erwarten?*

**Dr. Pf.:** Wir versprechen ungern Dinge, wenn sie noch nicht fertig sind. Was wir aber garantieren ist, dass wir CEREC Schritt für Schritt mit immer mehr dentaler Intelligenz versehen und immer schneller und einfacher machen werden. Dann arbeiten wir natürlich an den Trend-Themen Implantologie und dabei unter anderem an der Verheiratung von 3-D-Röntgen- und CEREC-Daten sowie an der „abdruckfreien Praxis“ – ein Terminus, der allerdings nicht ganz korrekt ist. Es geht um den Ersatz der konventionellen Abdrücke durch optische Abdrücke, den elektronischen Transfer der Abdrücke in das Labor und dort letztendlich um die modellfreie Erstellung aller Restaurationen mithilfe der dort verfügbaren CAD/CAM-Systeme. Dieser Trend wird sich langfristig durchsetzen und CEREC und inLab werden dabei eine führende Rolle spielen. ◀



# Teil 1 Natürliche Ästhetik ohne Individualisierung

CEREC-gefertigte Kronen aus VITABLOCS TriLuxe forte

Dr. Peter Schneider M. Sc.

**Insbesondere** die dentale Implantologie sowie die CAD/CAM-Technologie sind spannende Bereiche der Zahnheilkunde, die in den letzten Jahren ein deutlich steigendes Wachstum verzeichneten und für die Zukunft noch ein großes Entwicklungspotenzial offenbaren. Daher gehört ihnen mein gesteigertes Interesse, das sich auch in

meiner diesbezüglichen Referententätigkeit sowie entsprechenden Publikationen äußert. Zudem habe ich im Mai 2007 erfolgreich den zweijährigen Studiengang „Master of Science in Oral Implantology“ abgeschlossen, der von der Deutschen Gesellschaft für Implantologie (DGI) in Kooperation mit der Steinbeis-Hochschule Berlin ausgerichtet wird. In meiner 1992 in Heidelberg-Neuenheim gegründeten Praxisstellen implantologische Behandlungen den Schwerpunkt dar. Außerdem arbeite ich hier bereits seit zehn Jahren mit dem CAD/CAM-System CEREC (Sirona Dental Systems, Bensheim) (Abb. 1). Nach wie vor ist dies das einzige System, das die Chairside-Versorgung durch den Zahnarzt ermöglicht. Diese direkte Versorgungsform in einer Sitzung bringt sowohl für den behandelnden Zahnarzt als auch den Patienten zahlreiche Vorteile mit sich. Beide Seiten profitieren beispielsweise von der Zeitersparnis. Für den Patienten spielt natürlich auch die Schonung des Gewebes durch Einsatz vollkeramischer Materialien, die Biokompatibilität, eine entscheidende Rolle. Der behandelnde Zahnarzt kann – wichtig aus betriebswirtschaftlicher Sicht – dank der computerunterstützten Modellation und Produktion bei vielen Indikationen die Wertschöpfung im eigenen Hause behalten. Die Bedienung von Software und Schleifmaschine ist leicht erlernbar und dank des Angebots von CAD/CAM-Blöcken, die in ihrem Aufbau dem natürlicher Zähne gleichen, kann häufig auf aufwendige In-



Abb.1

dividualisierungen mittels Schicht- und Maltechniken verzichtet werden.

### CEREC 3

CEREC steht für „Ceramic Reconstruction“ und schon vor über 20 Jahren, 1985, wurden an der Universität Zürich die ersten Patienten nach dieser Methode behandelt. Seitdem wurde das System kontinuierlich weiterentwickelt. CEREC 3 besteht aus einer Schleifeinheit sowie einer Aufnahmeeinheit, die via Kabel oder mittels Funk miteinander verbunden werden können. In die Aufnahmeeinheit ist eine hochauflösende und beheizte 3-D-Intraoralkamera integriert. Die CEREC 3 Schleifmaschine ist eine Zwillingsschleifeinheit mit sechs Achsen. Die prozessgesteuerten Schleifermotoren sorgen für eine Drehzahl von 40.000 U/min und es wird eine Passgenauigkeit von rund 50 µm +/- 25 µm erreicht. Es können vollkeramische Inlays, Onlays, Teilkronen, Veneers und Kronen sowohl für den Front- als auch den Seitenzahnbereich hergestellt werden. Außerdem können in Kombination mit der Software inLab 3D Langzeitprovisorien aus VITA CAD-Temp erstmals auch in Brückenformation ausgeschliffen werden. In diesem Beitrag möchte ich einige Fälle vorstellen, in denen Kronen aus den Keramik-Blöcken VITABLOCS TriLuxe forte (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen) (Abb. 2) gefertigt wurden.

### VITABLOCS TriLuxe forte

Das Unternehmen VITA hat sich gleich zu Beginn der Entwicklungsgeschichte von CEREC mit Sirona zu einer Kooperation zusammengeschlossen. Die enge Zusammenarbeit der beiden Unternehmen seit dem Jahre 1986 gewährleistet, dass Materialien und Maschinen stets perfekt aufeinander abgestimmt sind. So sind die Blöcke von VITA schleifwerkzeugschonend mit der CEREC-Schleifeinheit bearbeitbar und es werden Ergebnisse von höchster Präzision erzielt. Die VITABLOCS TriLuxe forte bestehen wie die klinisch

bewährten VITABLOCS Mark II aus Feinstrukturfeldspatkeramik. Sie eignen sich für die Herstellung von prothetischen Versorgungen wie Kronen im Frontzahn- und Seitenzahnbereich sowie Veneers und Onlays. Die Blöcke sind in den Größen TF-12 (10 x 12 x 15 mm) in Packungen à zehn Stück sowie TF-14 (12 x 14 x 18 mm) und TF-14/14 (14 x 14 x 18 mm), beide in Packungen à fünf Stück, erhältlich. Sie werden in drei VITA SYSTEM 3D-MASTER Farben angeboten: 1M2C, 2M2C und 3M2C. Um eine harmonischere Integration in die Restzahnsituation zu erzielen, wurden bereits in die VITABLOCS TriLuxe drei unterschiedliche Schichten integriert, die den für natürliche Zähne charakteristischen Farbverlauf hinsichtlich Sättigung und Transluzenz simulieren. Für die VITABLOCS TriLuxe forte wurde der Aufbau weiter verbessert: Die Farbübergänge sind noch feiner nuanciert, das Chroma im unteren Dentin- bzw. Halsbereich wurde stärker betont und die Fluoreszenz nimmt zervikal zu. Dies gewährleistet auch bei dünnen Schichtstärken eine natürliche Farbwirkung und guten Chamäleoneneffekt.



Abb.2

### Beispielfall

Im Folgenden stelle ich einige Patientenfälle vor, in denen meine Interessenschwerpunkte Implantologie und computerunterstützte Zahnheilkunde zusammenfielen. Bei Beispiel 1 handelt es sich um einen weiblichen Patienten, dessen Zahn 44 wurzelbehandelt war und eine apikale Aufhellung aufwies (Abb. 3). Der Zahn wurde vorsichtig unter Erhalt der Alveole extrahiert. Das Granulom hing an der Wurzelspitze und konnte sauber mit entfernt werden. Es erfolgte eine Sofortimplantation unter Verwendung eines ANKYLOS®-Implantats (DENTSPLY Friadent, Mannheim). Dieses wurde mit einem keramischen Pfosten aus Zirkoniumdioxid (CERCON®



Abb.3



Abb.4



Balance, DENTSPLY Friadent) versehen, das individualisiert wurde (Abb. 4). Dies gilt auch für die in der ZWP 1+2/2008 noch folgenden Patientenfälle. Für die knochenaufbauende Maßnahme kamen das Material Bio-Oss® sowie die entsprechende Membran aus Kollagen, Bio-Gide® (Geistlich Biomaterials, Baden Baden), zum Einsatz. Die Einheilung erfolgte offen mit einem Gingivaformer, es wurde kein Provisorium angefertigt. Etwa einen Monat später wurde die Patientin mit einer Krone aus VITABLOCS TriLux forte versorgt (Abb. 5 und 6). Hierfür wurden der Implantataufbau sowie die um- und gegenüberliegende Zahnsituation zunächst sorgfältig mit Scanpulver bestäubt (VITA CEREC POWDER, VITA CEREC Propellant) und dann mit der CEREC 3-D-Messkamera digitalisiert. Die Modellation der Krone erfolgte im Konstruktionsmodus Zahndatenbank. Der Konstruktionsvorschlag der Software wurde mithilfe der Instrumententools manuell modifiziert. Hierbei wurde beispielsweise darauf geachtet, die Okklusion vollständig interferenzfrei zu gestalten (Abb. 7). In der Schleifvorschau kann abschließend kontrolliert werden, ob bei der Modellation alle erforderlichen Parameter eingehalten wurden (Abb. 8). Die Daten wurden schließlich an die Fertigungseinheit übermittelt

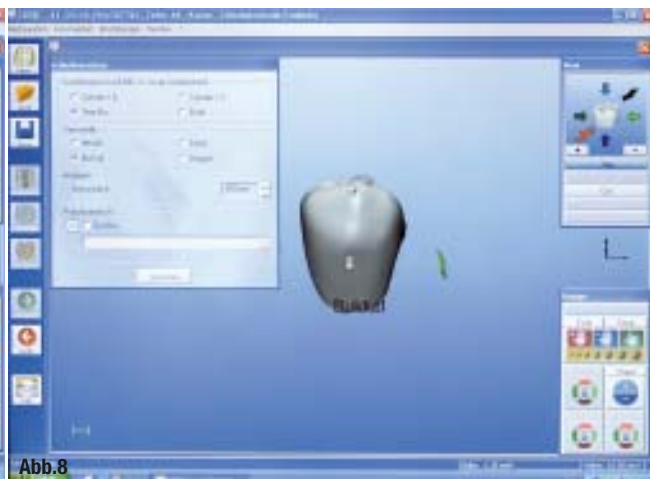
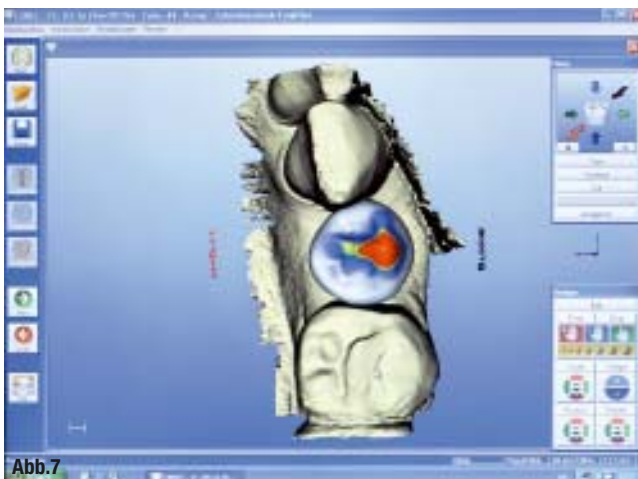
und der Schleifprozess dauerte rund 20 Minuten. Die neue Schleifeinheit CEREC MCXL hätte lediglich an die 14 Minuten benötigt.

### CEREC MC XL

Die neue CEREC MCXL (Abb. 9) bietet neben einer verkürzten Schleifdauer eine Passgenauigkeit von etwa 25 µm. Der Geräuschpegel beim Produktionsvorgang konnte reduziert werden und durch die farbig beleuchtete Schleifkammer ist auf den ersten Blick ersichtlich, an welchem Punkt sich die Fertigung gerade befindet. Optional ist die CEREC MCXL mit einem zweiten Motorpaar erhältlich, wodurch das Gerät beispielsweise automatisch weiterschleifen kann, wenn ein Schleifdiamant bricht. Momentan setze ich in meiner Praxis noch ausschließlich das Basismodell CEREC3 ein, erwäge aber durchaus die Investition in das neue Modell, denn die bereits vorhandene CEREC3-D-Kamera ist mit CEREC MCXL kompatibel.

### Nachbearbeitung und Befestigung

Für die Nachbearbeitung von Restaurationen aus VITA Mark II Feinstruktur-Feldspatkeramik, aus der auch die VITABLOCS TriLux forte bestehen, dürfen generell keine Hartmetall-Instrumente





verwendet werden. Diese können zu Schäden an der Keramik in Form von Mikrorissen führen. Die Nachbearbeitung sollte stets bei nur geringer Druckanwendung und ausreichender Wasserkühlung erfolgen. Bei Bedarf können Konturierungen mit Feinkorn-Diamantschleifkörpern vorgenommen werden. Für die Vorpolutur eignen sich Finierdiamanten, für die Politur empfehlen sich mit Aluminiumoxid belegte flexible Disks, Polierbürsten und Diamantpolierpaste. In allen vier Fällen wurden die Kronen adhäsiv befestigt. Verwendet wurde der Haftvermittler Syntac Primer (Ivoclar Vivadent, FL-Schaan) in Kombination mit dem Microhybrid-Komposit Tetric Ceram (Ivoclar Vivadent) oder Bifix QM (VOCO, Cuxhaven).

## Fazit

Nicht nur bei Versorgungen für den Seiten-, sondern auch für den Frontzahnbereich kann bei Verwendung von VITABLOCS TriLuxe forte wie in diesem Beispielfall auf eine zusätzliche Individualisierung verzichtet werden. Durch die industriell vorgefertigte Schichtung ist die untere Neckschicht automatisch am stärksten pigmentiert, die mittlere Bodyschicht entspricht dem normalen Intensitätsgrad und die obere Enamelschicht ist am wenigsten intensiv und zugleich transluzenter. Das Blockmaterial zeichnet sich durch eine gute Polierbarkeit sowie optimale Lichtleiteffekte und Weißfluoreszenz aus. Dank der schmelzähnlichen Abrasionseigenschaften sind Restaurationen aus VITABLOCS TriLuxe forte zudem ausgesprochen antagonistenfremdlich. Die Verbindung von Vollkeramik-Versorgungen auf Zirkon-Abutments ist besonders gewebeschonend. Die Biokompatibilität vollkeramischer Restaurationen ist neben der Ästhetik des zahn-

farbenen Materials maßgeblicher Grund für die stetig steigende Nachfrage seitens der Patienten. Umso interessanter ist für den Zahnarzt die Möglichkeit, diese Nachfrage chairside zu bedienen und so die Gewinnspanne der Praxis zu erhöhen. Die Anwendung des CAD/CAM-Systems CEREC 3 ist dank der intuitiven Bedienung leicht erlernbar und nach einer gewissen Einarbeitungs- und Übungsphase gehen die virtuellen Konstruktionen leicht von der Hand. Durch die Zusammenarbeit von VITA und Sirona profitieren Zahnarzt und Patient davon, dass Material und Maschine, obwohl sie von unterschiedlichen Herstellern bezogen werden, perfekt harmonisieren und daher beste Resultate liefern. Da Versorgungen aus VITABLOCS TriLuxe forte nach dem Schleifen sofort eingesetzt werden können, ist die Investition in einen Brennofen nicht erforderlich, und der Zeitaufwand ist auf ein Minimum reduziert. ◀

Teil 2 des Anwenderberichtes finden Sie in der ZWP 1+2/2008.

## Autor



Dr. Peter Schneider M. Sc.  
1988 Staatsexamen im Fach Zahnmedizin an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg,  
Approbation als Zahnarzt  
1989–1991 Assistenz Zahnarzt in der Abteilung für Zahnerhaltung der Mund-, Zahn-, Kiefer-Klinik bei Prof. J. Stähle

1990 Dissertation bei Prof. J. Allenberg in der Chirurgischen Uniklinik in Heidelberg

1991/1992 Stabsarzt im Sanitätszentrum Westerburg der Bundeswehr

1993 Niederlassung in eigener Praxis in Heidelberg-Neuenheim mit Schwerpunkt Ästhetische Zahnheilkunde und Implantologie

2005–2007 Studiengang „Orale Implantologie“ der Deutschen Gesellschaft für Implantologie (DGI) an der Steinbeis-Hochschule Berlin mit Erlangung des Titels „Master of Science in Oral Implantology“

– Mitglied der Akademie Praxis und Wissenschaft (APW), DGI, Deutsche Gesellschaft für computergestützte Zahnheilkunde (DGCZ)

– Referententätigkeit und Publikationen zu den Themenbereichen Implantologie und computerunterstützte Zahnheilkunde

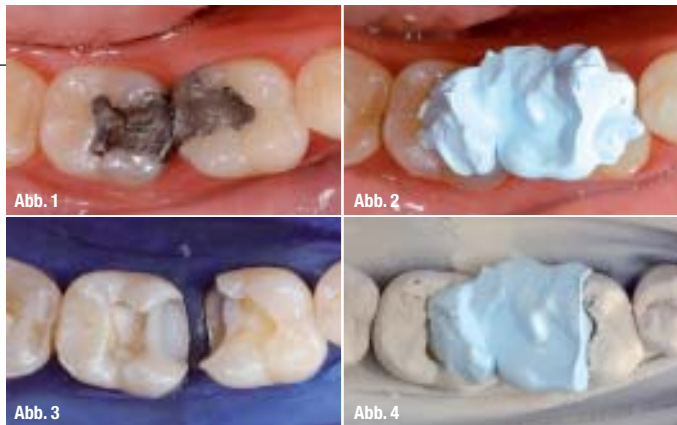


Abb.9

# Virtual CADbite Registration – präzise und scanbar

Die Qualität von chairside CAD/CAM-Systemen wie CEREC wird immer überzeugender. Die Einbeziehung des Antagonisten bei der Gestaltung von Restaurationen mit chairside CAD/CAM-Systemen ermöglicht dabei eine zusätzliche Steigerung der Qualität solcher Versorgungen. Einschleifmaßnahmen an der fertigen Restauration können so auf ein Minimum reduziert werden.

Um die Antagonistensituation mit einem chairside CAD/CAM-System erfassen zu können, wird ein Bissregistriermaterial benötigt. Wenn dieses Registriermaterial direkt scanbar ist und nicht gepudert werden muss, wird bei der Anwendung von CEREC der Behandlungsablauf wesentlich vereinfacht und eine höhere Präzision gewährleistet. Neben diesen optischen Eigenschaften werden aber zudem die gleichen Funktionen wie von einem konventionellen Bissregistriermaterial verlangt:



**Abb. 1:** Ausgangssituation: zwei benachbarte Amalgamfüllungen mit zervikal überstehenden Füllungsrandern bzw. Sekundärkaries. – **Abb. 2:** Quetschbissnahme mit Virtual CADbite nach Entfernung der defekten Füllungen und grober Präparation. In dieser Situation besonders hilfreich, da keine normale Verzahnung zum Antagonisten vorliegt. – **Abb. 3:** Die fertige Präparation. Unter absoluter Trockenlegung mit OpraDam wurde die pulpennahe Karies exkaviert und eine rekonstruktive Aufbaufüllung gelegt (AdheSE/Tetric EvoFlow Bleach XL). – **Abb. 4:** Pudern der Präparation mit Contrast Spray für die optische Abformung mit CEREC. Aufsetzen des beschnittenen Bissregistrats ohne zusätzliche Puderung.

Dimensionsstabilität, große Endhärte für eine einfache Bearbeitung mit Fräsen oder Skalpell, geringe Elastizität, schnell abbindend und gute thixotrope Eigenschaften (Standfestigkeit). Mit Virtual CADbite hat Ivoclar Vivadent, der CAD/CAM-Materialexperte, jetzt ein universelles Bissregistrierungsmaterial entwickelt, das sich hervorragend scannen

lässt und zudem alle oben genannten Eigenschaften eines Registriermaterials erfüllt. Virtual CADbite ist einfach beschneid- und fräsbearbeitbar, ist dabei sehr dimensionsstabil und lässt sich dennoch hervorragend in der klinischen Situation reponieren. Die kurze Aushärtungszeit von 45 Sekunden reduziert durch die geringe Verweildauer im Mund die Gefahr von Fehlern bei der Registrierung. Gleichzeitig bietet Virtual CADbite eine ausreichend lange Verarbeitungszeit zur Registrierung kompletter Kiefer. Das frische Minzaroma von Virtual CADbite wird von den Patienten sehr positiv bewertet. Es ist vielseitig einsetzbar und trägt wesentlich dazu bei, den Herstellungsprozess von CAD/CAM-Restaurationen zu perfektionieren und zu erleichtern.



**Abb. 5:** Darstellung von Virtual CADbite beim Scannen. Das Material sorgt für einen guten Kontrast und der Helligkeitswert ähnelt der gepuderten Zahnoberfläche. – **Abb. 6:** Die fertigen IPS Empress CAD Inlays direkt nach der Befestigung – okklusale Korrekturen waren nicht mehr erforderlich.

*Dr. Arnd Pesche, Schaan/Liechtenstein*

# IPS e.max CAD LT – die Revolution im CAD/CAM-Bereich

## **CAD-gefertigte Restaurationen einfach und schnell befestigen**

Wirtschaftliche CAD/CAM-Verfahren gewinnen einen immer höheren Stellenwert in der Zahnheilkunde. Mit IPS e.max CAD LT Blocks können jetzt effizient vollanatomische, hochfeste Vollkeramikrestaurationen mittels CAD/CAM auch direkt chairside gefertigt werden. Die ästhetischen Kronen aus der Lithium-Disilikat-Glaskeramik können konventionell, selbstadhäsiv oder adhäsiv befestigt werden.

IPS e.max CAD LT (low translucency) Blocks werden mit dem CEREC-System (Sirona) bearbeitet. Die hohe Festigkeit, Opa-

leszenz sowie die natürliche Lichtstreuung machen diesen Werkstoff ideal für die Herstellung von Front- und Seitenzahnkronen sowie von Teilkronen.

IPS e.max CAD ist eine hochfeste Lithium-Disilikat-Glaskeramik mit beeindruckenden Eigenschaften. Im kristallinen, dem „weichen“ Zustand, zeigt das Material seine charakteristische und auffallende bläuliche Farbe und weist eine reduzierte Festigkeit auf, was die maschinelle Beschleifbarkeit ermöglicht. Nach der Einprobe erfolgt ein knapp halbstündiger Kristallisations- und Glasurbrand im optimal auf IPS e.max CAD LT abgestimmten Keramikofen Programmat CS. Hierbei erhalten



IPS e.max CAD LT Kronen können adhäsiv, selbstadhäsiv oder konventionell zementiert werden.

die IPS e.max CAD-Restaurationen ihre endgültigen physikalischen Eigenschaften wie Zahnfarbe, Transluzenz und die hohe Festigkeit von 360 MPa. Aufgrund des Glasurbrandes überbringt sich eine manuelle Politur der Keramik.

IPS e.max CAD ist ideal in das IPS e.max System eingebunden und eröffnet vielfältige neue Möglichkeiten im Bereich der vollkeramischen Restaurationen.



## **Einfache und schnelle Befestigung**

Zur Befestigung dieser hochfesten Vollkeramik können neben den adhäsiven Compositezementen auch zeitsparende, konventionelle Zemente verwendet werden.

Ivoclar Vivadent GmbH  
Postfach 11 52  
73471 Ellwangen  
Tel.: 0 79 61/8 89-0  
Fax: 0 79 61/63 26  
E-Mail:  
[info@ivoclarvivadent.de](mailto:info@ivoclarvivadent.de)

