

# CAD/CAM-System für die Praxis – mehr als nur Spielerei?!

| Ludwig Schultheiss

Nur wenige Systeme haben sich in der internationalen Dentalwelt über zwanzig Jahre so beständig gehalten und mit zunehmendem Alter immer mehr Anhänger gefunden. Von Professor Dr. W. Mörmann und Dr. M. Brandistini von der Universität Zürich entwickelt und 1987 vorgestellt – das CEREC-System. Die Idee hinter CEREC war und ist heute noch immer CE=Ceramic REC=Reconstruction. CEREC steht für C=chairside, E=economic, R=reconstruction of E=esthetic C=ceramic – d.h. wirtschaftliche, ästhetische, vollkeramische Versorgung innerhalb nur einer einzigen Behandlungssitzung am Patienten.

**D**ie Vorteile der CEREC-Behandlung sind in der Idee enthalten: Der Zahnarzt kann seinen Patienten eine ästhetisch hochwertige vollkeramische Versorgung innerhalb einer Sitzung anbieten und genießt nebenbei einen wirtschaftlichen Vorteil, da die Versorgung intern, d.h. innerhalb der Praxis maschinell hergestellt wird. Der Ablauf des CEREC-Verfahrens ist dabei sehr simpel: Der Zahnarzt erfasst die Kavität mit einer speziellen Intraoralkamera. Dieser „optische Abdruck“ beinhaltet die notwendigen Informationen zur räumlichen Rekonstruktion des präparierten Zahnes. Durch manuelle, virtuelle Festlegung des Präparationsrandes generiert der Computer einen Vorschlag, anschließend wird aus einem zahnfarbenen Vollkeramikblock das endgültige Werkstück in wenigen Minuten geschliffen. Fertig!

## Entwicklung

In den vergangenen 20 Jahren hat sich das CEREC-System stetig weiterentwickelt. Den Anfang machte 1987 CEREC 1 – das CAD/CAM-System (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturer), hergestellt von der Firma Siemens. Mit dem System war es möglich, ausschließlich Inlays zu generieren. Die Umsetzung der CEREC Idee war gelungen. 1994 präsentierte Siemens die zweite CEREC-Generation: CEREC 2! Auch die-

ses weiterentwickelte System bestand aus Aufnahme- und integrierter Schleifeinheit wie bei seinem Vorgänger. Die Weiterentwicklung bestand, neben einem optischen Facelift, in der Erweiterung der Schleifinstrumente, was neben Inlays auch die Herstellung von Onlays und Vollkronen zuließ! CEREC 2 ermöglichte alle Arten von Einzelzahnversorgungen (z.B. Inlay, Vollkrone, Veneer) am Patienten.

Sechs Jahre später kam CEREC 3 auf den Markt. Die Trennung der Aufnahmeeinheit mit integrierter Kamera von der Schleifeinheit stand im Fokus der Neuerungen. Aufgrund der starken Lärmentwicklung des Schleifvorgangs war diese Gerätetrennung sinnvoll. Die Möglichkeit beide Einheiten per Funk zu verbinden, erlaubte dem Zahnarzt erstmals das System in seiner Praxis frei zu platzieren. Ein weiterer Fortschritt waren die Schleifinstrumente. Bei CEREC 1 stand nur eine Diamantscheibe, bei CEREC 2 neben der Diamantscheibe ein weiterer Schleiffräser zur Verfügung. Diese Bestückung der Schleifkammer hatte zur Folge, dass die Gestaltung der Okklusion nicht wirklich möglich war. Die Schleifinstrumente der Schleifeinheit des CEREC 3-Systems bestand aus zwei Schleiffräsern (Kegel-, Zylinderdiamant), was die maschinelle Bearbeitung der Oberfläche der keramischen Restaurationen ermöglichte.

## Widerstände

Die Ergebnisse, die mit dem CEREC-System bis dahin produziert und eingesetzt wurden, sind mit dem heutigen Standard nicht zu vergleichen. Aufgrund der damalig eingeschränkten Computerleistungen, der zu ungenauen Schleifinstrumente und der fehlenden Dreidimensionalität war das CEREC-System für viele Zahnärzte eher unattraktiv. Fehlende Fissuren sowie die Diskussion des zu großen Randspalts waren die Hauptargumente gegen das CEREC-System. CEREC stand oftmals stark in der Kritik und mußte extreme Imageeinbußen hinnehmen. Leider wird CEREC auch gegenwärtig noch mit den aus heutiger Sicht ungenügenden Ergebnissen von früher in Verbindung gebracht!

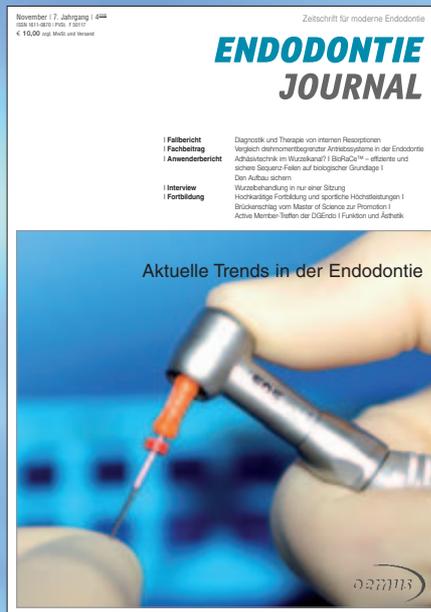
## Generation 3-D

Dann kam die Sensation: eine völlig neue Gerätegeneration. Auf der IDS 2003 in Köln stellte die Firma Sirona CEREC 3D vor. Das bereits seit 2000 bestehende CEREC 3 wurde durch eine neue Software aufgerüstet. Weiterentwickelte Prozessorenleistungen und Grafikkarten machten es möglich, neben der x- und y-Achse auch die z-Achse grafisch aufzuführen. Die 3-D-Software ermöglichte die dreidimensionale virtuelle Darstellung von CEREC-Restaurationen auf dem Bildschirm. Der Durchbruch war gelungen!

# ENDODONTIE JOURNAL

## Probeabo

1 Ausgabe kostenlos!



| Erscheinungsweise: 4 x jährlich  
| Abopreis: 35,00 €  
| Einzelheftpreis: 10,00 €

Preise zzgl. Versandkosten + gesetzl. MwSt.

■ Das Endodontie Journal richtet sich an alle auf die Endodontie spezialisierten Zahnärzte im deutschsprachigen Raum. Das Mitgliederorgan der Deutschen Gesellschaft für Endodontie ist das auflagenstärkste autorisierte Fachmedium für Praktiker und eine der führenden Zeitschriften in diesem Informationssegment. Über 4.000 spezialisierte Leser erhalten durch anwenderorientierte Fallberichte, Studien, Marktübersichten und komprimierte Produktinformationen ein regelmäßiges medizinisches Update aus der Welt der Endodontie. Die Rubrik DGEndo intern informiert über die vielfältigen Aktivitäten der Fachgesellschaft. ■

### Faxsendung an 03 41/4 84 74-2 90

Ja, ich möchte das Probeabo beziehen. Bitte liefern Sie mir die nächste Ausgabe frei Haus.

Soweit Sie bis 14 Tage nach Erhalt der kostenfreien Ausgabe keine schriftliche Abbestellung von mir erhalten, möchte ich das **ENDODONTIE JOURNAL** im Jahresabonnement zum Preis von 35,00€/Jahr beziehen.

Das Abonnement verlängert sich automatisch um ein weiteres Jahr, wenn es nicht sechs Wochen vor Ablauf des Bezugszeitraumes schriftlich gekündigt wird (Poststempel genügt).

Name, Vorname: \_\_\_\_\_ E-Mail: \_\_\_\_\_

Straße: \_\_\_\_\_ Telefon/Fax: \_\_\_\_\_

PLZ/Ort: \_\_\_\_\_

Unterschrift **X** \_\_\_\_\_

Widerrufsbelehrung: Den Auftrag kann ich ohne Begründung innerhalb von 14 Tagen ab Bestellung bei der OEMUS MEDIA AG, Holbeinstr. 29, 04229 Leipzig schriftlich widerrufen. Rechtzeitige Absendung genügt.

Unterschrift **X** \_\_\_\_\_

OEMUS MEDIA AG  
Holbeinstraße 29  
04229 Leipzig  
Tel.: 03 41/4 84 74-0  
Fax: 03 41/4 84 74-2 90





Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3

Abb. 1: CEREC 3D. – Abb. 2: CEREC MC XL. – Abb. 3: Diamantenkombination seit CEREC 3.

Versehen mit weiteren virtuellen Werkzeugen, ist es dem Zahnarzt möglich, innerhalb kürzester Zeit Inlays, Onlays, Teilkronen und Vollkronen am Patienten innerhalb nur einer Sitzung zu fertigen. Ein weiteres Highlight ist die Möglichkeit, mit mehreren Bildern den gesamten Quadranten optisch zu erfassen und somit Quadrantensanierungen innerhalb einer Sitzung zu ermöglichen. Die „Randspalt-Diskussion“ findet mit der 3-D-Software auch ihr Ende. Das System kann in Zehner-Mikrometerschritten ( $\mu\text{m}$ ) über bestimmte Parameter auf den Anwender individuell eingestellt werden.

Seit dem „dreidimensionalen“ Durchbruch werden die Software und deren Anwendungsmöglichkeiten laufend verbessert und erweitert. Dabei wird zwischen Software-Update und Software-Upgrade von der Firma Sirona unterschieden. Software-Updates erscheinen in der Regel dreimal im Jahr und beinhalten kleinere Verbesserungen und Fehlerbehebungen gegenüber der Vorgängersoftware. Alle zwei bis drei Jahre, meistens zur IDS, präsentiert Sirona ein Software-Upgrade, was grundlegende Neuerungen beinhaltet. Zum Beispiel wurde auf der IDS 2007 die biogenerische Kauflächengestaltung vorgestellt. Ein Verfahren, entwickelt von Prof. A. Mehl, LMU München. Sowie die Möglichkeit, über die Handkamera bis zu dreigliedrige vollaratomische (noch provisorische) Brücken zu produzieren. Außer der Weiterentwicklung der Software wurde zur IDS 2007 die erweiterte Schleifeinheit von Sirona vorgestellt –

MC XL (milling center XL). Neben der Schleifeinheit („Kleine“ oder „Kompakte“ genannt), die für CEREC 3 entwickelt wurde und seit über acht Jahren sehr erfolgreich am Markt besteht, ist nun auch seit einem Jahr die große Schwester erhältlich. Die Hauptunterschiede zwischen den zwei Schleifeinheiten beziehen sich auf: Zeit (z.B. ein dreiflächiges Inlay [mod] dauert mit der kleinen Schleifeinheit ca. 14–16 Min.; mit der MC XL ca. 8–10 Min.), Präzision (Kleine Schleifeinheit  $\pm 50 \mu\text{m}$ ; MC XL  $\pm 25 \mu\text{m}$  Genauigkeit) sowie eine größere Schleifkammer der MC XL, die für größere Blockmaße ausgerichtet ist.

### Möglichkeiten

Mittlerweile gibt es 20.000 CEREC-Anwender weltweit. In Deutschland arbeiten bereits 10 Prozent der Zahnärzte mit CEREC. Neben Deutschland ist in den USA die Nachfrage nach dem CAD/CAM-System besonders stark. CEREC wurde sogar von US-Zahnärzten als „Can't Live Without“-Produkt 2007 durch die CRA ausgezeichnet. Über 18 Millionen CEREC-Restaurationen werden weltweit geschätzt und es gibt unzählige Studien zu CEREC-Versorgungen.

Die Vorteile des Systems liegen auf der Hand. CEREC steht heute für hoch ästhetische, biokompatible, passgenaue, vollkeramische Versorgung innerhalb einer Sitzung. Die Herstellung einer CEREC-Restauration erfolgt nahezu spielerisch und ist in nur wenigen Minuten umsetzbar. Dabei stehen dem Anwender diverse Konstruktionsverfahren zur Verfügung: Vorschläge aus Zahndatenbanken, die Kopie bestehender Kauflächen, Spiegelung von Okklusionen oder sogar die Erfassung der dynamischen Bissituation.

Die Vorschläge, die durch den Computer generiert werden (Zahndatenbank), unter Berücksichtigung der Approximalkontakte und des Antagonisten sind meist so überzeugend, dass der Zahnarzt nur wenig virtuelle Veränderungen vornehmen muss. Dabei kann er das System so perfekt einstellen, dass ein Einschleifen der Okklusion bzw. die Anpassung der Approximalkontakte auf ein Minimum reduziert werden kann. Typisches Zeitfenster für eine Patientenbehandlung mit CEREC wird mit  $\pm$  einer Stunde angesetzt, wobei der Hauptzeitfaktor meist in der Präparations- und Befestigungszeit liegt. Aber auch hier ist es wie so oft: der Teufel liegt im Detail. Die aktuellste CEREC-Software bietet dem Zahnarzt zwar fast unbegrenzte Möglichkeiten vollkeramische Restaurationen einfach und spielerisch zu bewältigen, es bedarf jedoch einer gewissen Einarbeitungsphase in das System. Gerade die Arbeit am Patienten löst oftmals Stress aus, insbesondere wenn der CEREC-Anwender nicht ausreichend im Umgang mit dem System geübt ist. Auch Passungsschwierigkeiten sowie extreme Zeitverzögerungen für einfachste Fälle können anfänglich oftmals zur Frustration führen. Grundsätzlich ist die Einarbeitungszeit in das System jedoch sehr einfach und schnell zu meistern. Beim Kauf des Systems ist ein Kursgutschein der DGCZ (Deutsche Gesellschaft für Computergestützte Zahnheilkunde) beinhaltet, die zweitägige Einführungskurse in ganz Deutschland anbieten. Im Weiteren ist die Betreuung von Ihrem Dentaldepot gerade am Anfang eine wichtige Stütze, um schnell ans Ziel zu gelangen und über alle Neuerungen informiert zu werden.

### Steigende Nachfrage

Die Nachfrage nach CEREC ist so groß wie nie zuvor. Die Erfahrung hat gezeigt



Biß zur Perfektion

**Registrieren!**

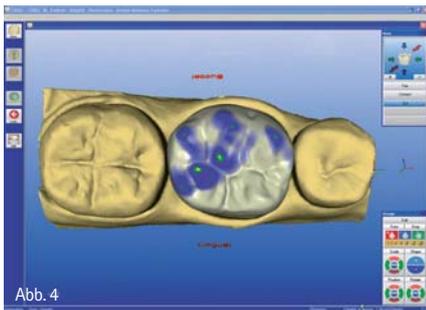


Abb. 4

Abb. 4: 3-D-Software – momentan Version 3.10.

– CEREC funktioniert! Trotz den scheinbar hohen Anschaffungskosten rechnet sich das System bei den meisten Anwendern in kürzester Zeit. Wenn man von einer betriebswirtschaftlichen Kostendeckungsrechnung ausgeht, so ist bereits ab fünf bis sechs CEREC-Restaurationen im Monat der Break-Even-Point bei einem CEREC 3D-System erreicht, dass auf fünf Jahre hin finanziert wird! Aus wirtschaftlicher Sicht ist das CAD/CAM-System eines der wenigen dentalmedizinischen Geräte mit denen der Zahnarzt von Anfang an Geld verdienen kann. Durch die „interne Fertigung“ entstehen keine externen Laborkosten. Diese werden zwar üblicherweise als durchlaufende Kosten verbucht, sind aber Gelder, die durch CEREC in die Praxis fließen könnten. Gerade eingespielte CEREC-Anwender bezeichnen das System oftmals als „Gelddruckmaschine“. Das wirtschaftliche Ergebnis hängt dabei jedoch von der Auslastung der Maschine ab und diese variiert von Praxis zu Praxis. Wer sich auf CEREC einlässt, muss damit rechnen, dass es oftmals zu einer automatischen Umstrukturierung der Praxisabläufe kommt, z.B. dadurch, dass Abdrücke für Modelle im klassischen Sinn wegfallen. Auch die Kommunikation gegenüber dem Patienten ist eine andere. Durch die Visualisierung des Patientenfalls wird bei einer Chairsidebehandlung der Patient automatisch integriert. Was auf dem Bildschirm dreidimensional dargestellt wird, ist für den Patienten nachvollziehbar. Die daraus oft resultierende Faszination ist ein weiterer Aspekt für das CAD/CAM-System. CEREC wird heute stärker denn je als Marketingtool für die Zahnarztpraxis eingesetzt.

Auch die Käuferzielgruppe für CEREC hat sich verändert. Früher war meist der etablierte Zahnarzt, finanziell gut situiert

und mit großem Interesse für Technologie und Innovation der klassische CEREC-Käufer. Heute ist insbesondere bei Praxisgründern eine starke Nachfrage nach CEREC zu vermerken.

Gerade Hightech-Systeme wie CEREC, die sich permanent weiterentwickeln, verunsichern den Interessenten hinsichtlich dem Zeitpunkt seiner Kaufentscheidung. „Was ist wenn ich jetzt kaufe und zur nächsten IDS kommt z.B. CEREC 4?“ – Hier greifen die Regeln der Innovationslehre: den optimalen Zeitpunkt der Anschaffung gibt es nicht! Bei dem CEREC-System sollte man jedoch bedenken, dass eine Verzögerung der Kaufentscheidung entgangene wirtschaftliche Profite mitsichbringen. Zur Sicherung des Technikstands hat Sirona eine einleuchtende Lösung gefunden. Das CEREC-System ist in Modulen aufgebaut, d.h. bestehend aus: Kamera, Aufnahmeeinheit und Schleifeinheit! Bei der Weiterentwicklung einer der Systemkomponenten reicht es, nur das geänderte Modul auszutauschen, sodass das komplette System wieder up to date ist, z.B. MCXL!

**Fazit**

Das CEREC-System hat sich in letzten zwanzig Jahren extrem weiterentwickelt. Die Idee ist die gleiche geblieben – hochwertige ästhetische vollkeramische Versorgung innerhalb einer Behandlung. Das sich jedoch die Umsetzung von seinem Ursprung weitläufig verändert hat, entdecken und begeistert immer mehr Zahnärzte. Bei genauer Überlegung hinsichtlich der Möglichkeiten, der Ergebnisse bezüglich Passung und Ästhetik und der wirtschaftlichen Vorteile von CEREC, stellt sich die Frage, warum dieses System noch nicht Standard in jeder Zahnarztpraxis ist.

**kontakt.**

**Ludwig Schultheiss**

Dipl.-Kaufmann, CEREC-Spezialist  
 Bauer & Reif Dental GmbH  
 Heimeranstraße 35  
 80339 München  
 Tel.: 0 89/76 70 83-0  
 Fax: 0 89/76 70 83-26  
 E-Mail: info@bauer-reif-dental.de  
 www.bauer-reif-dental.de



**R-SI-LINE® METAL-BITE®**

- scanbares Registriermaterial (CAD/CAM/CIM Impression Technology)
- universelles Registriermaterial
- für die Bißgabel bei der Gesichtsbogenübertragung nach Prof. (HR) Dr. A. Gutowski