

# Zahnärzte aus den Vereinigten Staaten sagen: „Yes We Scan!“

Das 25<sup>th</sup> CEREC Anniversary Symposium im August in Las Vegas (USA) war die bisher größte wissenschaftliche Veranstaltung zum Thema „CAD/CAM in der Praxis“. Dental Tribune war vor Ort und berichtet über die wichtigsten Referentenbeiträge. Teil 2.



Das CEREC-Symposium war nicht nur eine Geburtstagsfeier des weltweit erfolgreichsten, computergestützten Restaurationssystems. Der CAD/CAM-Weltkongress eröffnete auch neue Perspektiven zur Nutzung der Digitaltechnik in der Zahnmedizin.

Wenn in einem Vierteljahrhundert bis heute weltweit insgesamt ca. 26 Millionen vollkeramische Restaurationen mithilfe aller CAD/CAM-Systeme konstruiert und NC-gesteuert ausgeschliffen worden sind, erinnert man sich kaum noch an das Jahr 1985, als das erste computergestützt ausgeschliffene Keramikinlay an der Universität Zürich entstand. Der Erfolg der computergestützten Verfahren dominiert unser Erinnerungsvermögen, weil wir uns daran gewöhnt haben, dass die Digitaltechnik heute viele restaurative Behandlungsschritte vereinfacht und klinisch dauerhafte Ergebnisse produziert.

Das CEREC-System war lange Zeit der einzige Vertreter der optoelektronischen Intraoralabformung und der computergestützten Rekonstruktion. Heute ist es das meistverbreitete CAD/CAM-Verfahren für vollkeramische Versorgung und kann als einziges auf eine 25-jährige Erfahrung in Klinik und Praxis zurückblicken. Die Geburtstagsfeier, die vor wenigen Tagen im Rahmen eines Welt-Kongresses in Las Vegas in Anwesenheit von ca. 3.000 System-Anwendern und CAD/CAM-Interessierten stattfand, war jedoch nicht nur dem Rückblick gewidmet. 40 international bekannte Referenten thematisierten auch neue Applikationen, die Praxis und ZT-Labor weitere Prozessschritte und Schnittstellen zur Vernetzung mit externen Systemen bieten.

## CAD/CAM zeigte neue Perspektiven

Die Langlebigkeit der CAD/CAM-Restaurationen ist laut Prof. Fasbinder, Ann Arbor, durch viele Studien hinlänglich bewiesen, sodass der „Gold-Standard“ nicht mehr allein metallgestützten Versorgung zugeschrieben werden kann. Dass CEREC nicht stehen geblieben ist, sondern sich zusehends zum Nukleus für vernetzte Anwendungen entwickelt, beschrieb Prof. Mörmann, Zürich, und verwies auf die „interaktive, abformfreie Praxis“, auf die arbeitsteilige Schnittstelle zur Zahntechnik

(Abb. 1) und zur digitalen Volumentomografie für die Implantologie. Die Weiterentwicklung der biogenerischen Kauflächen Gestaltung für Kronenrekonstruktionen stellte Prof. Mehl, Zürich, vor – ein Verfahren, das die Gestaltung patientenspezifischer Okklusalfächen mit funktionellen Eigenschaften ermöglicht (Abb. 2). Erfahrungsberichte zur Biogenerik aus der Praxis boten die US-Zahnärzte Klim, Park, Puri, die der Software eine gute Praxistauglichkeit zur Herstellung individueller Kauflächen bescheinigten.

von monolithisch gefrästen Kronen und 3- bis 4-gliedrigen Brücken kein Modell mehr erforderlich sein wird. Durch die modellfreie Fertigung würden Zeitaufwand und Herstellungskosten ohne Qualitätseinbußen reduziert. Wachstum prognostizierte Glidewell ebenso der Multilayertechnik auf Kronen- und Brückengerüsten. Hierbei wird die Verblendung computergestützt aus Feldspatkeramik oder Lithiumdisilikat ausgeschliffen und mit dem anatomisch reduzierten Zirkonoxid-Gerüst dauerhaft verbunden (Abb. 4).

wirtschaftlichen Möglichkeiten des Patienten entgegenkommen. Vollkeramik und CAD/CAM haben Ästhetik zu wirtschaftlichen Bedingungen möglich gemacht.

In den USA, wo sich der technische Fortschritt in allen Bereichen der Medizin besonders schnell durchsetzt, ist das CEREC-Verfahren besonders schnell aufgenommen worden. Mit den Worten „Yes we scan!“ sagte Gordon Christensen vom CRA-Letter ein dynamisches Wachstum voraus. Die Referenten auf dem CEREC-Symposium ließen aber auch keinen Zweifel daran, dass die Anforderungen der Anwender hinsichtlich Produktivität, Flexibilität und Wirtschaftlichkeit weiterhin steigen werden. Las Vegas hat gezeigt, dass CEREC das Rüstzeug dazu hat, auch weiterhin den Standard in der CAD/CAM-Technik zu prägen.

## Implantatplanung mit Volumentomografie und CEREC – Safety first beim Implantieren

Digitale Volumentomografen sind die modernsten Röntgensysteme unserer Zeit. Der Blick in die dritte Dimension erleichtert die Diagnostik, erhöht die Behandlungssicherheit und senkt die Strahlenbelastung für den Patienten. Auch forensische Gründe empfehlen das DVT aufgrund der besseren Interpretationsfähigkeit der

So gewinnen Überweiser, die ihre Patienten zur DVT-Aufnahme senden, eine höhere Sicherheit in der Diagnostik und Therapie für die Endodontie und Parodontologie, in der Implantologie und Kieferorthopädie, für die Kiefergelenkdiagnostik. Gewissheit geben 3-D-Aufnahmen vor chirurgischen Eingriffen oder bei der Diagnostik unklarer Beschwerden, die mit 2-D-Verfahren nicht geklärt werden können. Die Aufnahmen können jederzeit digital, ohne Bildqualitätsverlust, dupliziert und an Kollegen im Rahmen einer Überweisung oder Zweitmeinung übermittelt werden. Für implantierende Zahnärzte eröffnet die softwareseitige Vernetzung von DVT mit einem CAD/CAM-System neue Perspektiven für die implantatbasierte Prothetik.

Jay B. Reznick, M.D., M.D.M., Tarzana, Kalifornien, DVT-Anwender (GALILEOS) seit 2008 und CEREC-Nutzer seit 2009, stellte seine Erfahrungen mit dem 3-D-bildgebenden System und der Backward-Planung mit CEREC AC in der Implantologie zur Diskussion. Ausschlaggebend für die Anschaffung des DVT war, dass der Referent die Überweisung der Patienten an den Radiologen stets als zeitraubend empfand – sowohl für die Patienten als auch für den Implantologen. Auch „no shows“, d.h. Patientenverluste nach der Überweisung, sind gelegentlich eingetreten.



Abb. 1: Die digitale Intraoral-Abformung mit Gegenbiss ist das künftige Medium zwischen Zahnarztpraxis und ZT-Labor. Der Datensatz ist präziser als ein konventioneller Abdruck. (Foto: DGCZ) – Abb. 2: Mit dem Scan eines benachbarten Referenzzahns berechnet und rekonstruiert die biogenerische Software Form und Okklusalfäche der FZ-Krone. (Foto: Klim) – Abb. 3: Die Genauigkeit des Datensatzes ermöglicht die Fertigung von gerüstfreien, monolithischen Kronen und Brücken aus Lithiumdisilikat (LS2, e.max CAD) ohne eine Modellaufpassung. (Foto: Ganz) – Abb. 4: Für hohe Ästhetikansprüche lassen sich Verblendungen computergestützt ausschleifen und auf das Gerüst sintern. Links: ZrO<sub>2</sub>-Gerüst, Mitte: LS2-Verblendung vor dem Kristallisieren, rechts: Verblendung bereit zum Auf-sintern (e.max CAD-on). (Foto: Ivoclar) – Abb. 5: Jay B. Reznick, M.D., M.D.M., leitet eine Praxis für Oral and Maxillofacial Surgery in Tarzana bei Los Angeles. In seiner Praxis konzentriert er sich heute auf CBCT-guided dental implant surgery and bone and tissue reconstruction. – Abb. 6: Neal S. Patel, D.D.S., Praxisinhaber in Powell, Ohio, installierte das CEREC-System mit der MCXL-Schleifeinheit. Die DVT-Befundung, die er an der Universität kennengelernt hatte, übernahm er mit GALILEOS in seine Praxis. Patel ist Advanced Trainer für GALILEOS und leitet In-Office Trainings für Kliniker. – Abb. 7: 3-D-Volumentomogramm mit importiertem Scan einer CEREC-Krone. (Foto: Reznick) – Abb. 8: SICAT Operations-Schablone. (Foto: Sicat/Patel) – Abb. 9: Insetierte ZrO<sub>2</sub>-Abutments. (Foto: Patel) – Abb. 10: CAD-Konstruktion einer Implantat-Krone. (Foto: Patel) – Abb. 11: LS2-Kronen mit adhäsiv verbundenen Abutments. (Foto: Patel) – Abb. 12: Implantate und Suprastrukturen in situ. (Foto: Patel)

## Zahnersatz modellfrei fertigen

Vom Online-Datenaustausch intraoral erzeugter, virtueller Modelle zum ZT-Labor mit CEREC Connect berichteten Skramstad und die Zahntechniker Nieting und Sikes. Auf breiter Basis nutzen diese Software inzwischen die Glidewell-Labors in Kalifornien; der Inhaber des ZT-Labors mit 2.600 Mitarbeitern verzeichnet zunehmende Eingänge von Digitaldatensätzen aus Praxen, die auf dem inLab-System zu vollkeramischen Kronen und Brücken verarbeitet werden. Mit den Worten „No Modell, no Problem“ gewinnt laut Glidewell die mittels Digitalabformung modellfrei hergestellte, gerüstfreie Kronenrestauration zunehmend an Bedeutung (Abb. 3). Die im Vergleich zur konventionellen Abformung höhere Übertragungspräzision der via Internet übermittelten Datensätze wird laut Glidewell dazu führen, dass künftig für die Herstellung

Den virtuellen Import von CEREC-Scans in die digitale Volumentomografie (GALILEOS) thematisierten die Zahnärzte Agarwal, Bindl, Kusama, Reznick, Patel. Mit diesem Verfahren kann erstmalig die Planung einer implantologischen Versorgung präzisiert, die Behandlung vereinfacht und die klinische Sicherheit erheblich gesteigert werden. CEREC hat auch wirtschaftliche Aspekte bedient. So können ästhetische Restaurationen zu sehr unterschiedlichen Arbeitskosten erzielt werden. Das haben Referenten in Las Vegas belegt. Monolithisch ausgeschliffene Kronen aus Feldspat oder Lithiumdisilikat, poliert, glasiert oder charakterisiert, alternativ mit der Cut-Back-Methode im Schicht-sinter- oder Pressverfahren verblendet – alle diese Techniken verfolgen zwei Ziele: Ästhetik für jeden individuellen Anspruch und zu unterschiedlichen Kosten zu fertigen, die im Einzelfall den

Befunde; im Gegensatz dazu ist bei einer Zonografie durch Bildüberlagerungen die dritte Dimension nicht erkennbar. Mit der 3-D-Aufnahme kann der Behandler die klinische Situation ohne Dimensionsverlust sehr gut beurteilen. Die anwählbaren Ansichten bieten Darstellungen aus sagittaler, koronaler, axialer Perspektive zur Beurteilung der optimalen Bohrwinkel sowie Transversalansichten und die Panoramaübersicht. Verschattungen oder Septen in der Kieferhöhle sind eindeutig zu erkennen. Ferner ist die Empfindlichkeit des DVT geringer gegenüber Metallartefakten als beim CT. Mit der 3-D-Bildgebung kann der Zahnarzt besser entscheiden, ob ein Fall ohne Risiko noch in der eigenen Praxis gelöst werden kann. Das DVT bietet dem Behandler auch die Möglichkeit, die Vernetzung von Ärzten zu fördern und sich für Überweiserpraxen als Dienstleister zu profilieren.

Ferner kamen die Befunde verspätet, oder die Berichte waren nicht dem Bild unmittelbar zugeordnet. Auch fand es der Behandler als störend, die Patientenberatung für die externe Radiologie unterbrechen zu müssen. Die Erfahrung hat gezeigt, dass Patienten die Kompetenz der Praxis höher einschätzen, wenn alle Leistungen aus einer Hand kommen und er selbst in die Befundung der Aufnahmen einbezogen wird. Die höheren Kosten für die DVT-Aufnahme gegenüber dem OPG lassen sich gut verargumentieren mit dem Hinweis, dass die Investition des Patienten in diesen Behandlungsschritt eine sichere Diagnose und Therapie zur Folge haben. So erklären GALILEOS-Anwender oftmals im Patientengespräch den wesentlich höheren Informationsgehalt der 3-D-Volumenaufnahmen damit, dass das DVT einen 300 MB-Datensatz generiert, das OPG hingegen nur 5 MB.

Neben der Befundung und Planung der prothetischen Implantatversorgung verwendet Reznick GALILEOS zum Aufspüren von verlagerten Molaren, von Zahnfrakturen, zur Befundung bei WSR (Wurzelspitzenresektion),



zur Darstellung knöcherner Verletzungen in der Traumatologie und Defekte, entstanden durch entzündliche Prozesse, Zysten oder Tumore, zur Abklärung pathologischer Veränderungen im Nasen-Nebenhöhlen-Bereich, zur Ortung von Kiefergelenksbeschwerden, zur Planung orthodontisch-chirurgischer Eingriffe.

### Mehr klinische Sicherheit ...

Sehr hilfreich ist laut Reznick die GALILEOS-integrierte Implantat-Datenbank. Als Anwender von Astra, Straumann, 3i, Bicon, BioHorizons, Z-Look findet er schnell die passenden dimensionierten Enossalpfeiler und Abutments. Durch die Zusammenführung der GALILEOS-Aufnahme, des klinischen CEREC-Scans und der virtuellen Konstruktion von Suprastrukturen kann auf die Herstellung eines aufgewachsenen, prothetischen Modells verzichtet werden. Alternativ kann bei komplexen Versorgungen eine vom Kiefermodell gewonnene, mit Bariumsulfat imprägnierte, tiefgezogene Aufbissplatte für den Patienten-Scan benutzt werden, um die prothetische Planung in der Röntgenaufnahme sichtbar abzubilden. Röntgenopake Glas-Soda-Kugeln dienen der virtuellen Positionsbestimmung im Kiefer. Zur Positionierung der chirurgischen Enossal-Bohrungen wird eine Bohrschablone mittels der DVT-Daten stereolithografisch aus Kunststoff hergestellt, zurzeit von Fa. SICAT (Sirona). Reznick verwendet in 99 Prozent aller Fälle eine Schablone. Mit der minimalinvasiven Flapless-Implantation wird eine Hebung des Mukoperiostlappens überflüssig. Das minimiert nicht nur das chirurgische Trauma, sondern ermöglicht dem Patienten bei gegebener Indikation die Sofortversorgung des Implantats. Bei geringem Knochenangebot als Implantatlager erfolgt eine Augmentation mit autologem Knochen (Allogeneic Bone Grafting), kombiniert mit synthetischem Knochensatzmaterial.

Die Implantatplanung mit GALILEOS und CEREC reduziert die Anzahl der erforderlichen Patientensitzungen. Auf der zahntechnischen Seite wird laut Reznick ebenfalls der Aufwand geringer. Studienmodelle mit aufgewachsenen, prothetischen Rekonstruktionen sind in der Regel nicht mehr erforderlich. Der Digitalprozess und die CAD-Konstruktion generieren die erforderlichen Unterlagen für das ZT-Labor und gestalten die Abläufe transparent. Entscheidend für den Zahnarzt ist, dass mit GALILEOS und CEREC der Workflow vereinfacht und in klinischer Hinsicht ein sicheres Ergebnis erzielt wird.

### ... und weniger zahntechnischer Aufwand

Neal S. Patel, D.D.S., Powell, Ohio, berichtete besonders über den prothetischen Teil der Zusammenarbeit mit GALILEOS und CEREC. Schon an der Universität machte er die Beobachtung, dass das Prinzip „From failures to success“ nicht geeignet ist, Therapielösungen auf einer

gesicherten Evidenz im Voraus zu planen. Dies führte ihn zur Anschaffung des GALILEOS-Systems, um eine sichere Befundung und erfolgreiche Behandlung zu gewährleisten. 25 Prozent Zufallsbefunde mit pathologischen Risiken, die er in seiner Praxis antraf und im 2-D-Orthopantomogramm nicht erkennbar waren, bewiesen Patel die Notwendigkeit einer gründlichen Detektion mit der Volumetomografie. Das Zusammenspiel von 3-D-Aufnahme und der Import des CEREC-Datensatzes mit der Überlagerung der Intraoral-Aufnahme im Rahmen der Implantatplanung hat laut Patel den Workflow deutlich beschleunigt. Die Interaktion dieser Systeme ermöglicht, dass für die Versorgung des Patienten nur zwei Sitzungen im Abstand von 5 bis 7 Tagen erforderlich sind. Die invasiv-chirurgische Enossalinsertion mit der Bohrschablone verkürzt die Behandlungszeit auf 15 Minuten – mit weniger Stress und höherer Präzision. Beim konventionellen Verfahren ohne DVT-Scan und ohne Bohrschablone sind bis zu 45 Minuten für das Einzelimplantat erforderlich mit zusätzlich erhöhtem Risiko. Ferner erleichtert die DVT-Darstellung von Zahnhartsubstanz, Knochen und Weichgewebe die Bewertung der „biologischen Breite“ sowie der „roten und weißen Ästhetik“.

Waren bisher zum Divergenzausgleich der Einschubachsen von Implantat und Suprastruktur oftmals speziell hergestellte, abgewinkelte Abutments mit individuellem Emergenzprofil erforderlich, kommen in der Praxis Patel immer mehr industriell präfabrizierte, kostengünstige Abutments zum Einsatz. Die exakte Planung der Angulation im DVT sowie die schablonengeführte Bohrung sorgen für eine bessere Passung zwischen Enossalteil und Suprastruktur. Falls erforderlich, können speziell geformte Abutments auf dem inLab-System aus Zirkoniumdioxid (ZrO<sub>2</sub>) gefertigt werden. Formänderungen und Kürzungen am Abutment, die gegebenenfalls intraoral oder extraoral vorgenommen werden, müssen mit einem hochtourigen Handstück unter Wasserkühlung erfolgen, um martensitische Strukturänderungen in der Keramik zu vermeiden. Abutments werden in der Regel mit dem Einzelzahnimplantat verklebt (Phosphate Monomers). Überpresste Kleberrückstände müssen hierbei zum Schutz der Gingiva sorgfältig entfernt werden.

### Bei komplexen, weitspannigen Implantatbrücken ...

... bevorzugt Patel die rotationssichere Verschraubung mit den Enossalpfeilern; dies erlaubt im Bedarfsfall eine spätere Entnahme und Wiedereingliederung des prothetischen Aufbaus. Nach der Befestigung des Abutments und dem Verschließen des Schraubenzugangs ist das Legen eines Retraktionsfadens angezeigt, um Gewebe und Abutmentrand freizulegen. Nach der Konditionierung des Abutments mit Titanpulver erfolgt die Intraoralaufnahme mit CEREC AC mit anschließender CAD-Konstruktion der finalen Implantatkronen. Diese wird aus Lithiumdisilikat (LS2, e.max CAD) vollanatomisch ausgeschliffen. Die Anprobe zur Prüfung der Passung sollte vor dem Kristallisationsprozess erfolgen. Danach erfolgen Kristallisation, Politur oder Glanzbrand, dann die Verklebung mit dem Abutment. Bei außergewöhnlich hohen Ansprüchen an die Ästhetik, z.B. im Frontzahnbereich, wird die LS2-Krone um Schmelzschichtdicke zurückgeschliffen (Cut Back) und aufbrennkeramisch verblendet sowie individualisiert.

Jay Reznick und Neal Patel resümierten, dass GALILEOS und CEREC die Befundung und Planung der Implantation sowie die Herstellung der Suprastrukturen wesentlich vereinfachen und das klinische Ergebnis im Voraus sicherstellen. Gegenüber konventionellen Verfahren ist der Zeitbedarf für die Behandlung deutlich geringer. Die Unterstützung der Patientenberatung mit 3-D-Aufnahmen und mit dem virtuellen, prothetischen Vorschlag ist geeignet, dass der Patient die Plausibilität des Behandlungsvorschlags klarer erkennt und seine Zustimmung in kürzerer Zeit erteilt. [DT](#)

## Equipment

Prophylaxe | Chirurgie/Implantologie | Polymerisation | Diverse | Sterilisation

Imaging  
Pharma



## THE POWER OF PIEZO BONE SURGERY

### Leistungsstarker Ultraschallgenerator für die Knochenchirurgie

- 3-mal höhere Leistung – für einzigartige Schnelligkeit!
- Komplettlösung mit starkem Implantologie-Mikromotor (100 bis 40.000 UpM)
- Ergonomische LED-Lichthandstücke mit 100.000 Lux garantieren eine optimale OP-Sicht
- Instrumente für jede Indikation:  
Bone Surgery: NEU - BS1 II Slim / BS1 II Long, interner Sinuslift „INTRALIFT“ **EXKLUSIV bei SATELEC**, externer Sinuslift, Extraktion und konventionelle Ultraschallanwendungen

Wieder auf Tour!

Bone Management Road Shows 2010 – in ausgewählten Porsche Zentren!

[www.bone-management-event.de](http://www.bone-management-event.de)

Neugierig? Demotermine?  
Rufen Sie uns an!

0800 / 728 35 32

» Weitere Infos bei Ihrem Depot!

Fragen Sie nach unserer

**RÜCKKAUF AKTION**

bis zu 2.000 € für Ihr Altgerät!

Wertigkeit | Vielfalt | Innovation

ACTEON Germany GmbH

Industriestraße 9 • D-40822 Mettmann

Tel.: +49 (0) 21 04 / 95 65 10 • Fax: +49 (0) 21 04 / 95 65 11

info@de.actedgroup.com • www.de.actedgroup.com

