



Digitalgesteuerte Behandlungsverfahren  
auf der DGCZ-Jahrestagung 2014

# Praxisnaher Streifzug durch den Therapie-Kanon

Die diesjährige, 22. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computergestützte Zahnheilkunde (DGCZ), die von etwa 500 Teilnehmern in Bonn besucht und von Prof. Bernd Kordaß, Greifswald, Dr. Bernd Reiss, Malsch, und Dr. Klaus Wiedhahn, Buchholz, geleitet wurde, entwickelte sich durch Beiträge universitärer Referenten und niedergelassener, CAD/CAM-erfahrener Zahnärzte zu jener Synthese, die den Wert eines Symposiums auszeichnet.

## Die DGCZ-Jahrestagung

Die Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computergestützte Zahnheilkunde (DGCZ) hat sich zu einer der größten wissenschaftlichen Veranstaltungen für Digitaltechnik und computergestützte Restaurationsverfahren in der Zahnheilkunde entwickelt. Als Fachgesellschaft der DGZMK (Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde) ist die DGCZ Kooperationspartner der Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde (AG Keramik) und arbeitet eng mit der Akademie für Zahnärztliche Fortbildung, Karlsruhe, auf internationaler Ebene mit der ISCD (International Society of Computerized Dentistry) und anderen wissenschaftlichen Organisationen zusammen.

Mit einem „Streifzug“ durch den vielfältigen zahnärztlichen Behandlungsalltag bot die DGCZ ein neues Vortragskonzept. Unter der Leitung von Reiss demonstrierten die Veranstalter am Beispiel von Patientenfällen einen erheblichen Teil des Therapie-Kanons unter Einbeziehung von Experten, die zu den einzelnen Behandlungsthemen Stellung bezogen und bewährte Therapielösungen vorstellten. Reiss startete die Befundung dialektisch mit einem Patientengespräch in vivo, stellte die Methode der Differenzialdiagnostik vor und bezog die bereitstehenden Spezialisten in die Diagnose- und Therapieschemata ein. Hierbei stellte Prof. Sven Reich, RWTH Aachen, neue Verfahren zur Kariesdetektion vor; Prof. Gerwin Arnetzl, Universität Graz, skizzierte die Architektur bewährter Restaurationsformen für Vollkeramik unter Einbeziehung eines minimal-invasiven Substanzabtrags, und Dipl.-Stom. Oliver Schneider, Zwickau, zeigte Ästhetikkonzepte für dünnwandige, CAD/CAM-gefertigte Veneers.

Dr. Otmar Rauscher, München, bewies die Eignung von Silikat- und Oxidkeramiken für ästhetisch anspruchsvolle, individualisierte Frontzahnkronen; Dr. Klaus Wiedhahn, Buchholz, erläuterte das Tauchverfahren zur Einfärbung monolithischer, verblendfreier Zirkoniumdioxidkronen und -brücken, und den Einsatz eines Moke-ups für Veneers aus Hybridkeramik (*Enamic*, *Vita*) zeigte Dr. Gerhard Werling, Bellheim. PD Dr. Andreas Bindl, Universität Zürich, und Zahnarzt Lutz Brausewetter, Berlin, führten in die verschiedenen Techniken der Mesiostrukturen mit vollkeramischen und Titan-kombinierten Implantatabutments ein.

Das umfangreiche Werkstoffangebot für computergefertigte Restaurationen stellte Dr. Andreas Ender, Universität Zürich, vor; den Umgang mit der neuesten CAD/CAM-Technik (Cerec Omnicam, Sirona) demonstrierte Dr. Günter Fritzsche, Hamburg. Dr. Andreas Kurbad, Viersen, vertrat vehement die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Behandler und Zahntechniker im Rahmen des digitalen Workflows für prothetische Versorgungen. Prof. Bernd Kordaß, Universität Greifswald, stellte als Leiter der Informatik-Sektion in der DGCZ digitalisierte Artikulationsverfahren vor; Dr. Olaf Schenk, Köln, wies die Zuhörer in die Arbeitsweise von digitalen Intraoralscannern ein, und Dr. Lutz Ritter, Universität Köln, thematisierte den klinischen Einsatz der digitalen Volumetomografie und die virtuelle Planung von prothetischen Strukturen in der Implantologie.

Das breit gefächerte, praxisnahe Vortragsprogramm bewies, dass computergestützte Verfahren inzwischen in der Lage sind, selbst komplexe Behandlungs- und Fertigungsabläufe mit ausgeklügelten Software-Applikationen zu steuern und zu automatisieren oder zumindest mit Lösungsvorschlägen unterstützend zu begleiten.

## Digitale Intraoralabformung als Schlüsseltechnologie

Während die Massenprodukte der Kommunikationstechnologie (zum Beispiel Smartphones) zur Beschleunigung, Effizienz- und Komfortsteigerung beitragen, werden diese Attribute noch nicht selbstredend mit der digitalen Intraoralabformung assoziiert.



**Abb. 1:** Die videogeführte Intraoralabformung bietet ein virtuelles Modell und initiiert ein gefrästes zahntechnisches Modell. Mit der Software können komplexe prothetische Rekonstruktionen durchgeführt werden.

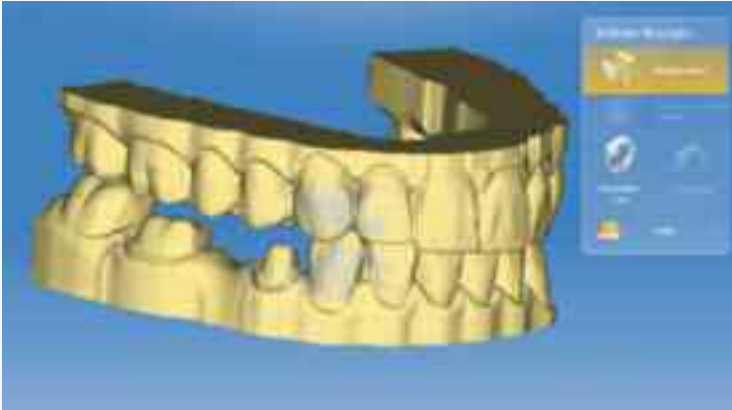
Foto: 3M Espe

Angesichts der hierzulande noch herausfordernden Marktdurchdringung haben die digitalen Abformsysteme in der Zahnarztpraxis noch ein großes Potenzial zu erschließen (**Abb. 1**). Dabei ist es laut Reich durchaus vorstellbar, dass das computergestützte Intraoralabformsystem in Zukunft die zentrale Drehscheibe für die Behandlung unserer Patienten wird.

Ein untrügliches Zeichen dafür, dass die computergestützte Zahnheilkunde langfristig konventionelle Anwendungen dominieren wird, zeigt auch ein Blick über den Tellerrand. In der inneren Medizin werden schon seit längerer Zeit Röntgenbefunde digital erstellt, Ultraschallaufnahmen, Laboranalysedaten und Histologiepräparate computergestützt ausgewertet, Katheter- und Organmesswerte sowie Untersuchungsbefunde digitalisiert, miteinander verknüpft, differenzialtherapeutisch untersucht und sind interdisziplinär stets abrufbar. Es ist deshalb nicht die Frage „ob“, sondern „wann“ die digitale intraorale Abformung für Befunderhebung, Diagnostik, Behandlungsplanung, Therapiedurchführung, Kontrolle und Prävention zur Basistechnologie in der Zahnarztpraxis wird.

Insgesamt bieten die optoelektronischen Intraoralabformsysteme ein großes Zukunftspotenzial. Bei geeigneter Indikation können digitale Scansysteme als echte Alternative zu konventionellen Abformtechniken genutzt werden. Gerade bei Einzelkronen und kleinen Brücken ist die Genauigkeit der gesamten Prozesskette konventionellen Verfahren durchaus vergleichbar, teilweise sogar überlegen. Begonnen mit der Abformung bis zur Gerüsterstellung, ist der Workflow exakt reproduzierbar. Aufgrund der Vorteile in Bezug auf Standardisierung, Qualitätssicherung und Patientenkomfort wird nach Meinung universitärer Referenten die digitale Intraoralabformung in den kommenden Jahren immer zahlreicher im zahnärztlichen Alltag anzutreffen sein.

Die damit geschaffenen Datensätze vereinfachen im Online-Datenaustausch die Kommunikation zwischen Zahnarzt und Zahntechniker, unabhängig von der Entfernung. Ergänzende Fazialfotos, Angaben zur Zahnfarbe, Individualisierung, zum Werkstoff, zum Okklusionskonzept etc. können integriert werden



**Abb. 2: Triangulierte intraorale Messaufnahmen verknüpfen sich zu einem Modell, das Funktionsanalysen und die okklusale Mittelwertartikulation ermöglicht.**

Foto: Sirona

(Abb. 2). Das alles geschieht ohne konventionelle Abformung mit Würgereiz, ohne Wachsbiss, ohne Gipsmodell. Allerdings gilt es, die Vorteile der Scanverfahren gegenüber der herkömmlichen Abformung abzuwägen. Die vielseitige Integration der Digitalabformung in Diagnostik- und Therapiekonzepte im Rahmen eines „Healthcare Pakets“ für den Patienten erscheint jedoch zukunftsträchtig.

Quintessenz der Referate war, dass neben dem Nutzen für die zahnärztliche Behandlung die digitale Intraoralabformung noch einige Limitationen enthält, die noch gelöst werden müssen. Die Erfassung größerer zahnloser Weichteilareale ist nicht mit allen Scannern fehlerfrei möglich, weil die Oberfläche der Gingiva dem Scanner kaum klar identifizierbare Strukturen mit markanten, geometrischen Charakteristiken bietet. Die meisten lichtoptischen Abformsysteme sind bei zahnlosen Zwischengliedbereichen bis zu einer Spanne von zwei Zwischengliedern freigegeben. Bei deutlich infragingival liegenden Kronenrändern sowie bei Blutungen stoßen optoelektronische Systeme noch an ihre Grenzen.

Die Herausforderung besteht darin, schlecht einsehbare Bereiche, beispielsweise infragingivale Präparationen, für die Kamera zugänglich zu machen. Bei iso- und subgingival lokalisierten Präparationsgrenzen ist ein entzündungsfreies, sauber verdrängtes marginales Parodont Voraussetzung für den Scan. Hier können intelligente Software-Algorithmen dadurch Abhilfe schaffen, dass man die infragingival liegenden Präparationsränder konsekutiv mit der Messkamera erfasst, etwa indem man mit dem Luftbläser um den Zahn herumfährt. Bei manchen Systemen sind bei umfangreicher Auflösung der Stützzonen die Zuordnung von Ober- und Unterkiefer, die nachträgliche Korrektur der Relation sowie die Simulation der dynamischen Okklusion noch optimierungswürdig.

Erkennbar wurde auf dem praxisnahen „Streifzug“, dass die Prozesskette der computergestützten Implantologie und Prothetik heute noch aus „Insellösungen“ besteht. So ist bei mehrgliedrigen, implantatgetragenen Brücken immer noch angezeigt, dass die Übertragung der Laborpfosten den Elastomer-

abdruck und die Verblockung ein reales Modell erfordern. Ferner werden virtuelle Konstruktionen weitgehend noch mit konventionellen Wax-up-Modellen ergänzt, um die Vorhersagbarkeit der Rekonstruktion zu verbessern – auch um als Kommunikationsinstrument genutzt zu werden. Stegkonstruktionen und Teleskope sind ebenfalls noch auf die Unterstützung der konventionellen Verfahren angewiesen. Offene und geschlossene Schnittstellen für den Datentransfer werden noch kontrovers diskutiert und spiegeln nicht immer die Bedürfnisse der Praxis wider.

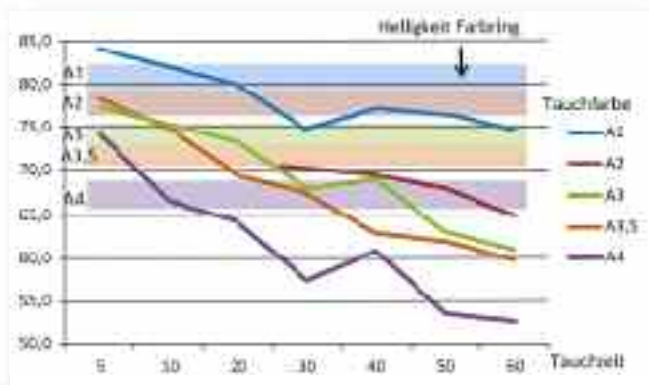
Konsens auf der DGCZ-Jahrestagung war, dass die Lernkurve zur Beherrschung der Digitaltechnik mentalen und praktischen Einsatz erfordert. Je früher damit in der Praxis begonnen wird, um so eher kann der Zahnarzt die neuen Techniken nutzen. Verantwortungsbewusste Laborinhaber hingegen haben frühzeitig in CAD/CAM-Verfahren investiert, um vorausdenkende Partner und Berater für ihre Kunden zu bleiben und Datensätze aus der Praxis sowie moderne Restaurationswerkstoffe digital verarbeiten zu können. Offen blieb in Bonn noch die Wirtschaftlichkeit der Digitaltechnik im Chairside-Verfahren für prothetische Rekonstruktionen im Vergleich zu arbeitsteiligen Fertigungsmethoden. Dieser Dialog wird sicherlich auf dem nächsten Symposium eine Rolle spielen, denn CAD/CAM-Technik kann sich in praxi nur dann flächendeckend durchsetzen, wenn sie den Beweis erbringt, qualitativ hochwertig und wirtschaftlich zu produzieren.

### Vollzirkon-Brücke – Vorbild für Ästhetik?

Kronen und Brücken aus semitransparentem Vollzirkon (Zirkoniumdioxid), die vollenanatomisch ausgefräst werden und keine Verblendung benötigen, haben nach anfänglichen Bedenken wegen ihrer potenziellen Abrasivität auf den Antagonisten Eingang in die niedergelassene Praxis gefunden. Nach optoelektronischer Intraoralabformung der Präparation ermöglicht eine spezielle Software ein Brückendesign mit einem ansprechenden okklusalen Relief und relativ dünne Wandstärken. Wiedhahn beschrieb in seinem Referat besonders die Eigenschaften und das Prozedere der Einfärbung des semiopaken, fluoreszenzlosen Werkstoffs.

Die Transparenz von Zirkoniumdioxid wird beeinflusst durch die Porosität des Materials und durch den Anteil an Aluminiumoxid sowie dessen Verteilung in der Keramikstruktur. Die Aluminiumoxiddotierung ist verantwortlich für die Beständigkeit gegen Feuchtigkeit und beeinflusst damit das klinische Langzeitverhalten, bestimmt aber auch die Opazität des Werkstoffs. Beträgt der Aluminiumoxidanteil in der Zirkoniumdioxidgerüstkeramik 0,5 Prozent (inCoris ZI, Sirona), liegt der Anteil in der semitransparenten Version (inCoris TZI) bei 0,005 Prozent. Die Biegebruchfestigkeit beträgt jeweils 900 Megapascal. Ob und inwieweit sich das klinische Langzeitverhalten durch die Absenkung des Aluminiumoxids verändert, dafür liegen noch keine Studien vor.

Wiedhahn kritisierte die herstellerseitig genannten Mindestwandstärken für Vollzirkon-Kronen (Fissur 1,5 mm, Höcker 2,0



**Abb. 3:** Das semiopake „Vollzirkon“ wird mittels Tauchfärbung zahnfarbig koloriert. Die Tauchzeit bestimmt die Helligkeit, Farbsättigung und Farbtiefe.

Quelle: Wiedhahn

mm, zirkuläre Wand 1,0-1,5 mm), die sich substanzverzehrend auswirken und nach seiner Erfahrung unterschritten werden können. Der Vorteil, dass für die gerüstfreie Krone kein Raum für die Verblendung geschaffen werden muss, ermöglicht laut Wiedhahn eine minimal-invasive Präparation für anteriore Wandstärken (0,3 bis 0,5 mm, *Lava Plus*, 3M Espe). Vollzirkon kennt kein Chipping und ist als Alternative zu Metall für Bruxer und Knirscher seitens der Keramikhersteller freigegeben.

Wiedhahn stellte den Workflow einer vollanatomischen, monolithischen Brücke aus Zirkoniumdioxid (*inCoris TZI*) unter Einsatz der biogenerischen Kauflächensoftware vor. Nach dem Ausschleifen bevorzugt der Referent eine Diamanttrennscheibe für das Abtrennen des Schleifzapfens, für das Glätten der Lateralgerüstwände einen kreuzverzahnten Hartmetallfräser. Vor dem Tauchfärben des Gerüsts in einer Farblösung wird das Gerüst im Brennofen etwa drei Minuten bei 80 Grad Celsius und 40 Minuten unter einer Rotlichtlampe getrocknet. Die gewünschte Farbe sollte mit Farbring oder einem elektronischen Messgerät (*Vita Easyshade*) festgelegt werden. Die Dauer der Tauchfärbung beeinflusst Helligkeit, Farbsättigung und Farbtiefe. Wiedhahn empfahl aufgrund eigener Versuche für A1 bis A3 eine Tauchzeit von 10 bis 20 Minuten (**Abb. 3**). Längere Tauchzeiten fördern dunkle Farbtöne. Entscheidend für den Farbeindruck ist, dass der Helligkeitswert exakt getroffen wird. Dies ist bei Farbdiskrepanzen zu berücksichtigen.

Beim Tauchfärben dringt die Färbelösung nur oberflächlich in das Zirkoniumdioxid ein. Wenn bei der Einprobe Material abgeschliffen wird, kann die opak-weiße Farbe des Zirkoniumdioxidgerüsts durchschimmern. Der Referent empfahl Anwendern der „Vollzirkon-Krone“, sich mit der Tauchfärbung und deren Farbjustierung vertraut zu machen. Kleine ästhetische Einschränkungen zählen zum Toleranzbereich, deshalb eignen sich Vollzirkon-Restaurationen zurzeit nur für den Molarenbereich. Dennoch sollte die sichere Farbwahl durch Versuche in der Praxis geübt werden. Zur Alterungsbeständigkeit der Tauchfärbung liegen noch keine Daten vor. Nach dem Sintern kann mit Malfarben die Zirkoniumdioxidkrone charakterisiert werden (zum Beispiel *Vita Akzent*). Der nachfolgende Glasurbrand schließt die ästhetisch-technische Prozedur ab.



Foto: Neumann

**Abb. 4:** Implantatgetragene Brücke aus monolithischem Zirkoniumdioxid mit Matrize-Patrize-Verbindung. Zahn 5 ist noch unpoliert, Zähne 6 und 7 poliert (*Eve Diacera, Ernst Vetter*).



**Abb. 5:** Vollanatomische viergliedrige Zirkoniumdioxidbrücke ohne zusätzliche Verblendung nach Bemalung und Glasur (*inCoris TZI*).

Foto: Wiedhahn

Eine mehrstufige Politur mit feinstkorn-diamanthaltigen Polierkörpern und eine Glasur gewährleisten, dass das Zirkoniumdioxid eine glatte, hochglänzende Oberfläche erhält (**Abb. 4 und 5**). Diese Vergütung ist erforderlich, damit eventuell zurückgebliebene Rauigkeiten keine Abrasion am Antagonisten auslösen können. Vor der Eingliederung hat sich die Reinigung des Kronenlumens von phosphathaltigen Rückständen bewährt (zum Beispiel mit *Ivoclean*, Ivoclar). Wiedhahn empfahl, vor der definitiven Befestigung eine Einprobe durchzuführen. Falls ein Einschleifen der Kaufläche (nur mit Feinstkorndiamant) erforderlich war, muss gründlich nachpoliert werden. Idealerweise sollte der Glanzbrand wiederholt werden, um die Oberflächen zu verschließen.

**Manfred Kern,**  
Schriftführung Arbeitsgemeinschaft  
für Keramik in der Zahnheilkunde,  
Ettlingen,  
[www.ag-keramik.de](http://www.ag-keramik.de)

### Web-Tipp

Im ePaper der DZW-ZahnTechnik  
8–9/14 finden Sie weitere Artikel  
zu digitalen Fertigungstechniken:

<http://dzw.de/PIDCA>

