

Dentale Zukunft ist digital

Das 11. Keramiksymposium bot einen Blick in die nahe Zukunft (2)

Prof. Robert Sader, Universität Frankfurt (Main), und Dr. Bernd Reiss, Malsch, Vorsitzender der AG Keramik, moderierten das 11. Keramiksymposium der Arbeitsgemeinschaft für

im November 2011 in Dresden stattfand. Neben Themen zur computergestützten Implantatprothetik (*die DZW berichtete in Ausgabe 03/12*) stellten erfahrene Referenten den Teilnehmern die

geworden. Die Nutzung digital erzeugter Datensätze, das computergestützte Konstruieren von Restaurationen am Bildschirm sowie die NC-gesteuerte Verarbeitung von Silikat- und Oxidkeramiken steigerte die Produktivität erheblich und machte die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse möglich. Dadurch werden in der Zahn-technik industrielle Qualitätsstandards erreicht.

Nach PD Dr. Florian Beuer und ZT Josef Schweiger von der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik an der Universität München, die über „Die Zukunft ist digital“ referierten, werden sich CAD/CAM-Systeme noch mehr vernetzen und die Behandlung in der Praxis in die digitale Prozesskette einbeziehen. Der Vorteil der digitalen Intraoralabformung liegt laut Beuer darin, dass unmittelbar nach dem Scannen eine 3-D-Ansicht der Präparation in Echtzeit verfügbar ist, mit der unter multiplen Perspektiven und vergrößerten Detailansichten die Präparation detektiert und Nacharbeiten sofort ausgeführt werden können.

Neben der Standardisierung liegt der weitere Nutzen von Datensätzen in der direkten Übertragung der klinischen Situation auf die weiteren, zahntechnischen Ar-

beitsschritte. Im Vergleich zur konventionellen Zahntechnik entfällt mit der Digitalisierung eine ganze Reihe manueller Arbeiten. Das bedeutet, dass dadurch auch Risiken hinsichtlich der Passgenauigkeit minimiert und Werkstoffeigenschaften voll ausgeschöpft werden können.

CAD/CAM steigert Qualität und Produktivität

Durch den Einsatz der CAD/CAM-Technik wurde es möglich, Gerüstkeramiken wie Aluminiumoxid (Al_2O_3) und Zirkoniumdioxid (ZrO_2) subtraktiv nach einem vorgegebenen Konstruktionsdesign auszuschleifen. Dabei werden Wandstärken, Konnektoren, prothetische Halteelemente und Suprastrukturen belas-

Indikation für metallfreie, prothetische Versorgung laufend zu erweitern, zum Beispiel für mehrgliedrige Brücken, Cantilever-Kon-

struktoren, Adhäsivbrücken, implantatgetragene Abutments und Kronen sowie teleskopierende Primärkronen. Das computergestützte Verfahren ermöglicht auch, die keine zusätzliche Verblendung benötigen.

Der Unterschied zur bisherigen CAD/CAM-Fertigung von Zahnersatz besteht in der unterschiedlichen Datenerfassung. Wurden bislang meist Modelle im zahn-technischen Labor mittels des Extraoral-Scanners in digitale Daten umgewandelt, so bekommt der Zahnarzt durch die intraorale Erfassung nun die „Datenhoheit“. Dadurch entscheidet er, wohin die Daten gesandt werden und damit auch, wo gefertigt wird. Auch in der Kommunikation zwischen Zahnarzt und Zahntechniker ergeben sich neue Möglichkeiten. Mit dem Auftrag können ergänzende Fazialfotos, Angaben zu Zahnfarbe, Individualisierung, Werkstoff, Okklusionskonzept etc. mitgesendet werden.

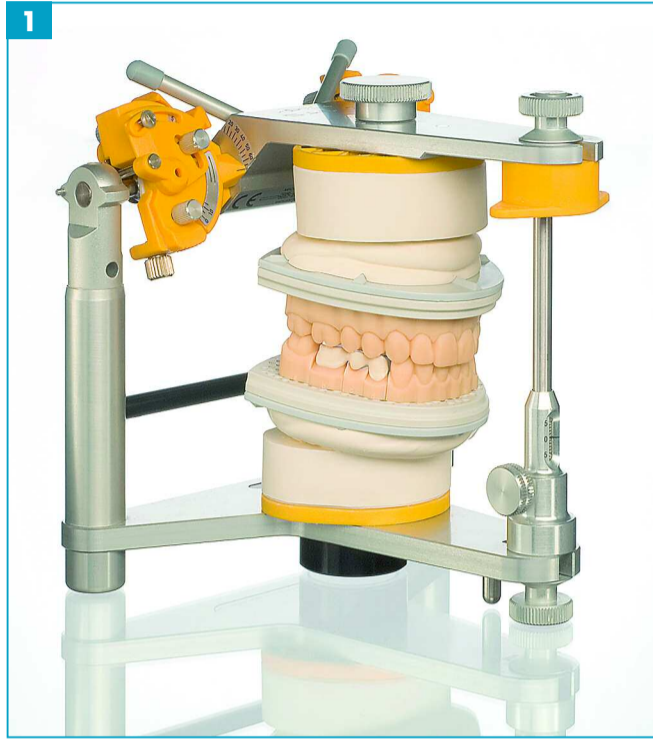
Der Zahntechniker öffnet den Datensatz mit der Software und kann bei Bedarf sofort und ohne Zeitverlust parallel mit dem Behandler auf die Zahnsituation schauen, um Einzelheiten zu Design, Wandstärken, Ästhetik, Kontaktpunkten und Funktion zu besprechen.

Ein weiterer Meilenstein ist die computergestützte Fertigung von Arbeitsmodellen für den Zahntechniker (Abb. 1). Der virtuelle Datensatz steuert das Ausfräsen oder die stereolithografische Fertigung eines Kunststoffmodells, das das Restaura-tionsgerüst aufnimmt und das aufbrennkeramische Verblenden und das Artiku-

Dies ist die zweite und abschließende Folge des Berichts vom 11. Keramiksymposium. Leser, die alle zwei Artikel nochmals beziehen möchten, können diese anfordern unter: kern.ag-keramik@t-online.de

struktionsabhängig automatisch kontrolliert, um Frakturrisiken auszuschließen. Die Entwicklung des technischen Spektrums erlaubte, die

bereits an der Behandlungseinheit mittels Intraoralscan und CAD-Konstruktion gerüstfreie, vollanatomisch geformte Kronen aus Lithiumdisilikat (LS_2) herzustellen,



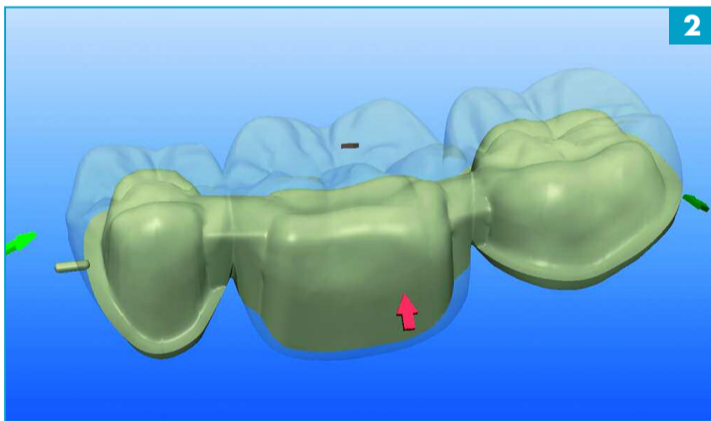
Keramik in der Zahnheilkunde (AG Keramik), das gemeinsam mit der Deutschen Gesellschaft für Ästhetische Zahnheilkunde (DGÄZ) und der Deutschen Gesellschaft für Implantologie (DGI)

weiteren Schritte der Digitalisierung in der Zahnheilkunde vor.

Die Automatisierung von Arbeitsabläufen bei der Herstellung von Zahnersatz ist in den zahntechnischen Labors zum Standard

Anzeige

medical instinct
Position 18



HDZ/ Dr. Winter
Position 11

BILDLEGENDE

Abb. 1: Der Digitaldatensatz kann zur Fertigung eines zahntechnischen Modells im Fräs- oder Stereolithografie-Verfahren genutzt werden. Hier beim Artikulieren der Verblendung aus ZrO_2 -Gerüst Quelle: Sirona

Abb. 2: Aufspaltung des Datensatzes in einen Gerüst- und Verblendteil Quelle: Beuer/Schweiger

Abb. 3: Ausgefrästes Brückengerüst aus ZrO_2 (hinten) und Verblendschale aus LS_2 vor dem farbbestimmenden Kristallisationsbrand Quelle: Beuer/Schweiger

Abb. 4: Endgültige Brücke mit aufgesinterter CAD/CAM-Verblendung Quelle: Beuer/Schweiger

Abb. 5: CAD/CAM-gefertigte Verblendung (Digital-Veneering-System, 3M Espe) beim Verfügen von Verblendschale und Gerüst durch Fügebrand Quelle: Beuer/Schweiger

Abb. 6: Das monolithische ZrO_2 -Abument ist besonders für den ästhetisch sensiblen Frontzahnbereich geeignet. Quelle: Beuer/Schweiger

Abb. 7: Die Titanhülse stabilisiert das ZrO_2 -Abument und vermeidet Zugspannung bei Verschraubung. Quelle: Beuer/Schweiger

Abb. 8: Digitale Intraoral-messaufnahmen werden für die zahntechnische Ausarbeitung computerunterstützt zu einem virtuellen Modell gerechnet. Quelle: Straumann

lieren ermöglicht. Dem Team Beuer und Schweiger ist es gelungen, durch das Aufspalten von Datensätzen in Gerüst- und Verblendformen anatomisch exakt passende Verblendschalen für Kronen und Brücken auszuschießen und die Teile im Sinterverbundbrand zusammenzufügen (Abb. 2 bis 5). Diese Technik steigert die Belastungsfähigkeit der Verblendung und macht die Herstellung wirtschaftlicher.

Computergestützte Planungs-, Konstruktions- und Fertigungsverfahren sind mit den Regelgeometrien von Implantat und Implantatanschlussteilen nach Ansicht der Referenten gut kombinierbar. Insbesondere die Herstellung patientenspezifischer Abutments wird durch die computergestützte Fertigung vereinfacht. Dies betrifft die individuelle Ausformung des Emergenzprofils, das Festlegen der Kronenrandgrenze am Gingiva-Niveau, die prothetisch orientierte Dimensionierung der Abutments sowie die fallspezifische Angulierung.

Das monolithische, aus einem Stück gefertigte ZrO₂-Abutment ist vorteilhaft für weiße oder zahnfarbene Aufbauten, besonders im Frontzahnbereich (Abb. 6). Laut Beuer empfiehlt es sich, das Abutment mit einer verklebten Titanhülle zu stabilisieren (Abb. 7). Dadurch entstehen keine Zugspannungen in der Keramik. Tests zeigten für Monoblock-Abutments mit verklebter Titanhülle eine

Restaurationen voran getrieben (Abb. 8). Die Referentin belegte mit publizierten Daten, dass die digitale Intraoralabformung bereits die Genauigkeit von Elastomerabformungen erreicht und teilweise schon übertrifft.

Laut Güß zeigen klinische Langzeitstudien, dass CAD/CAM-gefertigte, vollkeramische Restaurationen, besonders Veneers, Inlays und Onlays, das Potenzial haben, hohe Überlebensraten zu erzielen. So wiesen silikatkeramische Veneers nach neun Jahren lediglich eine Misserfolgsquote von 2 Prozent auf [Wiedhahn 2005].

Inlays und Onlays aus Feldspatkeramik zeigten nach zehn Jahren eine Erfolgsquote von 90 Prozent [Otto, De Nisco 1999], nach 17 Jahren lag sie bei 88,7 Prozent [Otto, Schneider 2008]. ZrO₂-Keramik hat sich als Gerüstwerkstoff für Kronen und mehrgliedrige Brücken bewährt [von Steyern 2007, Tinschert 2008, Molin 2008, Edelhoff 2008, Schmitt 2011]. Diskutiert werden Verblendfrakturen auf ZrO₂-Gerüsten (Chipping), die bis zu 26 Prozent der Fälle betrafen [Sailer 2007].

Den Grund dafür sieht Güß in den unterschiedlichen Festigkeiten von Gerüst- und Verblendwerkstoff (ZrO₂ 900 bis 1.200 MPa, Sinterkeramik 90 bis 120 MPa). Daran können auch Unterschiede im Wärmeausdehnungskoeffizienten (WAK) und Eigenspannungen zwischen ZrO₂ und Verblendung beim Tempern beteiligt sein [Swain 2009].

struktur [Swain 2009]. Das Überpressen des ZrO₂-Gerüsts mit leuzitverstärkter Verblendkeramik (*e.max ZirPress*) scheint das Chippingrisiko zu senken [Beuer 2009].

Aktueller Stand der Keramikfeldstudie

„Sie sagen uns, wie Sie was tun – und wir geben Ihnen Ihre klinische Standortbestimmung“, stellte Dr. Bernd Reiss, Malsch, das Qualitätssicherungsprojekt der AG Keramik vor (*Ceramic Success Analysis*). Diese multizentrische Studie erfasst seit vielen Jahren die vollkeramischen Befunde niedergelassener Zahnärzte und gibt jedem Teilnehmer eine differenzierte Analyse und ein anonymisiertes Spiegelbild aller Praxisergebnisse.

Die teilnehmenden Praxen übermitteln zunächst die klinischen Befunde wie Zahnvitalität, Papillenblutungsindex, Restaurati-

onsgröße, Lage der Restauration und Zahntyp unter Angabe ihrer klinischen Vorgehensweisen, verwendeter Materialien und Verarbeitungstechniken online auf die Internet-Plattform www.csa-online.net der AG Keramik.

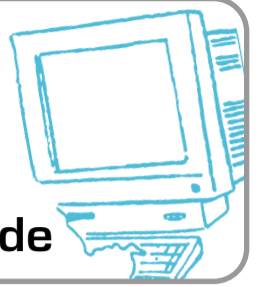
Daraufhin erhält der Zahnarzt eine grafische Darstellung seiner individuellen Befunddaten und Vorgehensweisen im Vergleich zu den Mittelwerten aller Studienteilnehmer. Bei besonders auffälligen Unterschieden zwischen Individualdaten und Mittelwert erhält der Teilnehmer zusätzlich zur grafischen Aufbereitung einen Kommentar mit entsprechenden Hinweisen.

Alle Praxen können ihre eigenen Behandlungsdaten mit den Werten der anderen Praxen vergleichen, wodurch die Hinterfragung eigener Vorgehensweisen sowie ein anonym Vergleich mit dem Procedere anderer Zahnärzte ermöglicht werden. Damit erfüllt

Digitaler Briefkasten

Senden Sie Ihre Stellungnahmen, Kritiken, Anregungen und Leserbriefe doch einfach an unsere elektronische Adresse.

redaktion@dzw.de



die Studie alle Anforderungen eines Qualitätszirkels.

Forschungspreise für den Nachwuchs

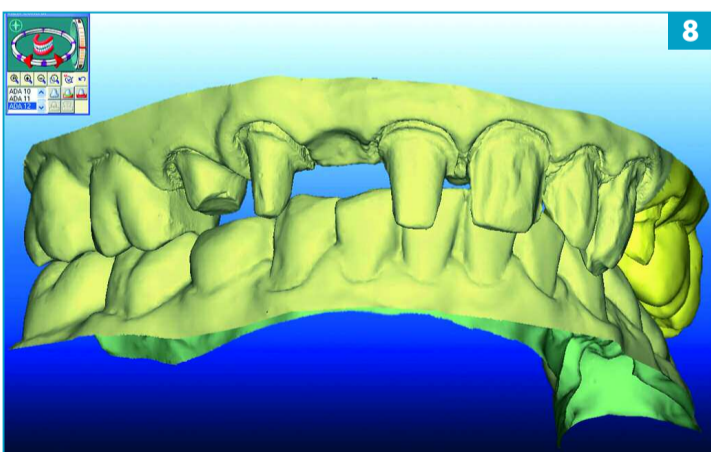
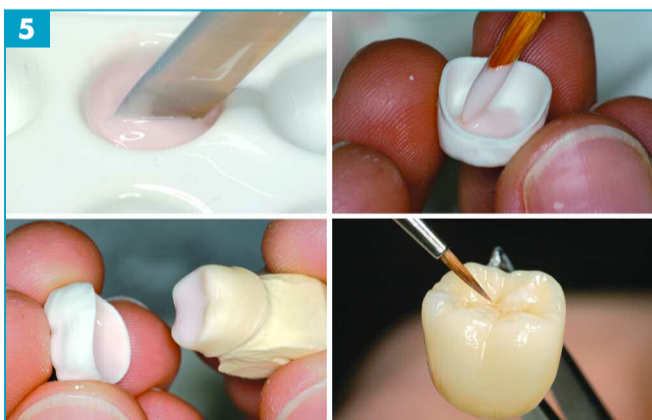
Der Forschungspreis der AG Keramik ging in diesem Jahr an zwei junge Wissenschaftler. Den ersten Preis teilen sich Dr. Ulrike Beier, Universitätsklinik für Zahnersatz und Zahnerhaltung, Innsbruck, für die Arbeit *Clinical long-term evaluation and failure characteristics of 1335 all-ceramic restorations* – und Zahnarzt Markus Zaruba, Klinik für Präventivzahnmedizin, Parodontologie und

Kariologie, Universität Zürich, mit der Studie *New indications for ceramic and composite inlays. Proximal minimal invasive preparations with undercuts and relocation of proximal subgingival margins*.

Eine Anerkennung der Jury erhielt Zahnarzt Efstathios Karatzogiannis, Universität Heidelberg, für die Arbeit *Bruchlast von Zahnimplantat-getragenen Zirkonoxid-Brücken*.

Manfred Kern für die AG Keramik, Ettlingen ■

Literaturhinweise beim Autor



höhere mechanische Belastbarkeit.

Die Digitalisierung von Praxisvorgängen und die Computerunterstützung von Behandlungsabläufen sind in der Zahnarztpraxis angekommen. Diese Entwicklung hat laut PD Dr. Petra Güß, Oberärztin in der prothetischen Abteilung der Universitätszahnklinik Freiburg, die zum Thema „Digitaler Workflow und Vollkeramik“ sprach, aktuell besonders die Datenerfassung von Gebissituationen und die digital gesteuerte Fertigung von vollkeramischen

Anatomisch ausgeformte Kronenkappen zeigen gegenüber Standardgerüsten mit 0,5 mm Wandstärke eine höhere Belastbarkeit [Marchack 2008, Tinschert 2008]. Kontraindiziert ist das Beschleifen und Reduzieren von Konnektoren [Schmitter 2009] sowie das extensive Abstrahlen der ZrO₂-Oberflächen mit Korund und mehr als 1,5 bar Strahlendruck zur Verbesserung der Retention am Kronenstumpf [Aboushelib 2009, Güß 2010].

Ebenso schwächt ein okklusales Einschleifen die Keramik-

MDH
Position 16