

Digitale Abformung als Höhepunkt

Neue CAD/CAM-Technik und bewährte Adhäsivbrücken auf dem 10. Keramiksposium diskutiert

Eine der wichtigsten Veranstaltungen, die die Erfahrungen mit Vollkeramik in Klinik und Praxis auf den Prüfstand stellt, ist das Keramik-Symposium der Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e.V. (AG Keramik), das alljährlich zusammen mit dem Kongress einer wissenschaftlichen Gesellschaft der DGZMK stattfindet. Auf dem diesjährigen 10. Keramik-Symposium rückte Prof. Bernd Wöstmann, Leiter der Zahnärztlichen Prothetik an der Universität Gießen, die Fortschritte in der Digitalisierung der intraoralen Kieferabformung in den Mittelpunkt seiner Ausführungen.

Selbstverständlich ist, dass passgenaue und ohne weitere Korrekturen einsetzbare Restaurationen der Wunsch eines jeden Zahnarztes sind. Voraussetzung hierfür sind exakte Abformungen der Präparation und der Gebissituation. In dieser Disziplin hat seit geraumer Zeit die Digitalisierung Einzug gehalten, wobei die Anfänge der digitalen Abformung, durch Prof. Werner Mörmann an der Universität Zürich initiiert, bis ins Jahr 1985 zurückreichen. Prof. Wöstmann führte aus, dass auf dem Weg zu einer exakten Restauration die Abbildung der intraoralen Situation auf einem realen oder auch virtuellen Modell ein entscheidender Schritt ist, da die Herstellung definitiver Restaurationen – vom Inlay bis hin zu mehrgliedrigen Brücken – ausschließlich indirekt möglich ist. Aufgrund werkstofflicher und haptischer Bedingungen ist es bis heute nicht möglich, über die klassische Abformung mit Elastomeren ein „fehlerfreies“ konventionelles (Gips-)Modell herzustellen. Damit ist auch jedes auf Basis dieser Arbeitsunterlage erzeugte virtuelle Modell ungenau – einerlei, wie präzise der Scanvorgang an sich ist. Deshalb liegt es nahe, direkt die Situation in der Mundhöhle zu scannen.

Nachdem die labortechnische Herstellung vollkeramischer Restaurationen ohne CAD/CAM-Einsatz nur noch schwer vorstellbar ist, wurde mit der Einführung lichtoptischer Scans zur intraoralen Abformung der nächste Schritt zur vollständigen Digitalisierung der Prozesskette von der Präparation bis zur Eingliederung des Zahnersatzes realisiert (*Cerec AC/Sirona, C.O.S. Lava/3M Espe, iTero/Cadent-Straumann*). Die Geräte ähneln sich in ihrer klinischen Handhabung, unterscheiden sich jedoch in ihren Funktionsprinzipien. Technisch sind die Systeme ähnlich aufgebaut, allerdings differenzieren die Verfahren bei der Gewinnung dreidimensionaler Datensätze.

Weitere Themen zur vollkeramischen Restauration und zur Implantatprothetik wurden von kompetenten Referenten auf dem 10. Keramik-Symposium vorgetragen. Den vollständigen Bericht dazu lesen Sie in der Ausgabe *DZW ZahnTechnik*, 1–2/2011, die am 12. Februar 2011 als Beilage zur *DZW* 5/11 veröffentlicht wird.

Cerec AC nutzt für die Aufnahmeeinheit kurzwelliges Blaulicht und arbeitet nach dem Prinzip der Streifenlichtprojektion. Der Scanvorgang erfolgt in Form von Einzelbildern; Winkelaufnahmen erfassen Zahnreale unterhalb des Äquators und erhöhen die Wiedergabe Genauigkeit. Mehrere Aufnahmen werden durch Matching zu einem Quadranten oder Ganzkiefer zusammengerechnet, ebenso Gegenbiss und Bissregistrierung. Das Wavefront Sampling von *C.O.S. Lava* erfasst die Zahnform durch die Bewegung der Videokamera über die Zähne. Durch Positionsänderung der einzelnen Bildpunkte während der Aufnahme kann deren Abstand zur Kamera berechnet werden, wodurch eine dreidimensionale Darstellung der Zahnreihe entsteht. Der *iTero*-Scanner arbeitet nach dem Prinzip der Laser-Triangulation. Die Aufnahme erfasst den Zahn und scannt vertikal 300 Ebenen mit jeweils 50 Mikrometern (μm) Tiefe.

Die Scan-Genauigkeit von *Cerec AC* und *C.O.S. Lava* entspricht laut Wöstmann einer konventionellen Hydrokolloid- und Polyvinylsiloxan-Abformung. Unterschiede waren nicht signifikant (DaCosta, *Oper Dent* 3, 2010). Bei Messungen von Kronenkäppchen, die mit *C.O.S. Lava* hergestellt wurden, lag der Mittelwert aller Randspalten bei $33 \mu\text{m}$, die Abweichung betrug etwa $\pm 16 \mu\text{m}$. Bei den mit konventioneller Abformtechnik hergestellten Käppchen betrug der mittlere Randspalt $69 \mu\text{m}$ ($\pm 25 \mu\text{m}$).

Vergleichbare Ergebnisse wurden im Rahmen einer klinischen Studie (Syrek et al., *J Dent* 7, 2010) festgestellt. Der mittlere, marginale Randspalt der konventionell hergestellten Kronen betrug $71 \mu\text{m}$ gegenüber $49 \mu\text{m}$ bei den mit *C.O.S. Lava* hergestellten Kronen. Literaturbelegt ist für *Cerec 3D* eine Toleranz von $40 \mu\text{m}$ ($\pm 21 \mu\text{m}$, Quelle: Trifkovic et al., *Vojnosanit* 2010, PubMed).

Ein weiterer Vorteil der optischen Abformung besteht darin, dass die eingescannte Präparation direkt am Bildschirm kontrolliert und gegebenenfalls vorhandene Unzulänglichkeiten direkt korrigiert wer-

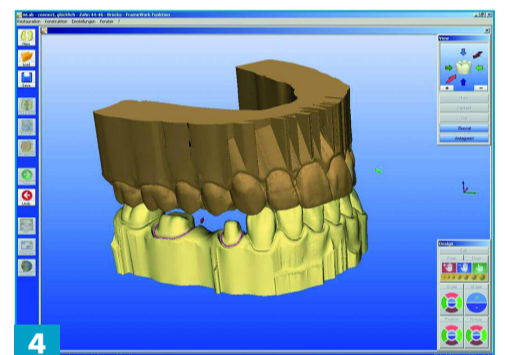
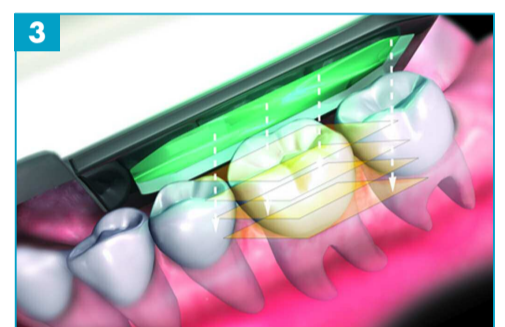
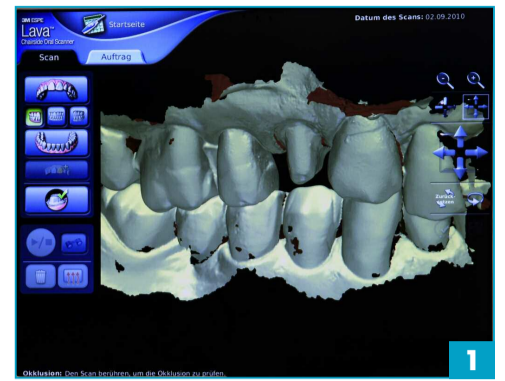
den können (Abb. 1 bis 4). Auch bieten die Scan-Verfahren gerade für Patienten mit starkem Würgereiz deutlich mehr Behandlungskomfort. Vorteile ergeben sich auch durch den Wegfall gleich mehrerer Arbeitsschritte besonders in der Praxis, wie Auswahl des Abformlöffels, Anmischen der Abformmasse, Abwarten von Abbinde- und Desinfektionszeiten sowie gegebenenfalls die Modellerstellung. Weniger Behandlungs- und Arbeitsschritte bedeuten auch weniger Fehlerquellen und eine bessere Standardisierung, wodurch die Vorhersagbarkeit der Behandlungsergebnisse verbessert werden kann. Bei deutlich infragingival liegenden Kronenrändern stoßen optische Systeme noch an ihre Grenzen, sodass hier weiterhin konventionelle Abformtechniken zum Einsatz kommen. Insgesamt bieten digitale Abformsysteme jedoch ein großes Zukunftspotenzial. Die Datensätze gehen via Internet zum Zahntechniker; Restaurationen ohne Verblendung können teilweise direkt ohne Modellunterstützung ausgearbeitet werden.

Kleber sichern Ein-Flügel-Adhäsivbrücken

Nicht nur wegweisende Digitaltechnik gehörte zum Kanon der Symposiums-Agenda, sondern auch die minimal-invasive Lösung der vollkeramischen Adhäsivbrücke auf Zirkoniumdioxid-Gerüst (ZrO_2). Verklebt mit einem Flügel am Nachbarzahn, gelten Adhäsivbrücken als erprobte Therapielösung für den Lückenschluss im Frontzahnbereich. Frühere Studien von Prof. Matthias Kern, Kiel, zeigten dazu stets ermunternde Ergebnisse mit guten Prognosen. Mit dieser Versorgungsart kann in angezeigten Fällen das Beschleifen kariesfreier Lateralzähne für eine konventionelle Brücke oder ein Implantat, zum Beispiel bei insuffizienter Knochensituation oder im juvenilen Gebiss, substituiert werden.

Zur Haltbarkeit von adhäsiv befestigten Ein-Flügel-Brücken mit Zirkoniumdioxid-Gerüst hatte Dr. med. dent. Martin Sasse (Abb. 5), wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffkunde am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel, eine neue Arbeit vorgelegt, die den Einfluss der Befestigungsmedien auf die klinische Haltbarkeit untersuchte. Struktur und Darstellung der Studie bewog die Jury der AG Keramik, den Autor mit dem Forschungspreis Vollkeramik auszuzeichnen.

In der Studie, die den Titel „Randomisierte klinische Studie über zwei adhäsive Verbundsysteme für einflügelige, vollkeramische Adhäsivbrücken – Ergebnisse nach bis zu 34 Monaten“ trägt (Abb. 6 bis 7), wurden 30 Frontzahn-Adhäsivbrücken, die einflügelig aus ZrO_2 -Keramik (*e.max ZirCAD*) hergestellt und mit Schichtkeramik (*e.max Ceram*) verblendet wurden, über einen Zeitraum bis zu 34 Monaten beobachtet (Mittelwert 23,1 Monate). Die Mindestschichtstärke der ZrO_2 -Flügel betrug 0,5 Millimeter (mm), die approximalen Verbinder hatten mindestens 7,5 Quadratmillimeter (mm^2) Querschnittsfläche mit einer Dimensionierung von $3 \times 2,5 \text{ mm}$ (Höhe \times Breite). Zur Vorbereitung der Befestigung wurden die Klebeflächen abgestrahlt (Al_2O_3 , Korngröße 50 Mikron, Strahlendruck 2,5 bar). Für die Verklebung wurden zwei Präparate eingesetzt: 16 Brücken mit Kompositkleber *Panavia 21 TC*, 14 Brücken mit Kompositkleber *Multilink Automix* und *Metal Zirconia Primer*. Am Ende des Beobachtungszeitraums wurde in der *Panavia*-Gruppe eine leichte Mesio-Rotation festgestellt; mittels Tiefziehschiene wurde die Rückrotation ausgelöst. Eine weitere Brücke löste sich nach elf Monaten. In der *Multilink*-Gruppe löste sich eine Brücke nach 21 Monaten – sie wurde rezentriert und reponiert. Wird das Lösen der Flügel als temporärer Misserfolg gewertet, erreichten die Versorgungen eine Erfolgsquote von 92 Prozent nach zwei Jahren (Überlebensrate nach Kaplan-Meier). 100 Prozent der Adhäsivbrücken blieben frakturfrei. Frühere Studien (Kern et al.) zeigten, dass durch die einflügelige Versorgungsart die Eigenbeweglichkeit der Zähne erhalten bleibt. In-vitro-Tests mit modernen Klebern auf ZrO_2 haben gezeigt, dass Klebeflächen mit 30 mm^2 Ausdehnung einer Zug-



belastung von ca. 30 Kilogramm widerstehen – vorausgesetzt, die Auflageflächen wurden unter Kofferdam absolut trocken vorbehandelt.

Manfred Kern, Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde, Ettlingen

BILDLEGENDE

Abb. 1: Optoelektronischer Intraoral-Scan mit *C.O.S. Lava*. Kronenstumpf und Präparationsgrenze sind exakt dargestellt.

Quelle: Wöstmann

Abb. 2: *C.O.S.*-Scan eines Molaren mit höckerunterstützender Präparation zur Fertigung eines ZrO_2 -Gerüsts.

Quelle: Wöstmann

Abb. 3: *iTero* scannt den Zahn mit Laser-Triangulation über mehrere Ebenen.

Quelle: Straumann

Abb. 4: Digitales Ganzkiefermodell, mit *Cerec-Connect*-Software generiert, Basis für die Modellfertigung, die Konstruktion und für den Ausschleifprozess des Gerüsts.

Quelle: Sirona

Abb. 5: Dr. Martin Sasse, Kiel (rechts), erhielt den Forschungspreis aus der Hand von Dr. Bernd Reiss.

Quelle: AG Keramik

Abb. 6: Einflügelige Adhäsivbrücken, regio 11, 12 und 21, 22, bei der Befestigung mit *Airbloc* zur Vermeidung einer Sauerstoff-Inhibition.

Quelle: Sasse

Abb. 7: Adhäsivbrücke regio 31, drei Jahre in situ.

Quelle: Sasse

Zweiter Ladies Dental Talk in Hamburg

Nach erfolgreichem Start im vergangenen Oktober findet am 16. Februar 2011 der zweite Ladies Dental Talk Hamburg statt. Die Veranstalterin, EU-Unternehmensbotschafterin Dr. Karin Uphoff, lädt Zahnärztinnen aus Hamburg und Umgebung herzlich dazu ein.

„Frauen in Führung – so geben Sie Vollgas!“ lautet der Titel des Hauptvortrags. Er deckt interessante Perspektiven des Zahnarztberufs und Karrierechancen auf

und zeigt, welche Möglichkeiten Zahnärztinnen haben, ganz nach oben zu kommen. Referentinnen sind Michaela Arends, Gesundheitsökonom und Leiterin einer zahnärztlichen Unternehmensberatung, sowie Dr. Wöhle (DMG).

Die Veranstaltungsdaten im Überblick:

- Termin: Mittwoch, 16. Februar 2011
- Uhrzeit: 14 Uhr bis ca. 19:30 Uhr, anschließend Büffet
- Vortrag: „Frauen in Führung –

so geben Sie Vollgas!“ Michaela Arends, Gesundheitsökonom, Leiterin einer zahnärztlichen Unternehmensberatung, und Dr. Wöhle vom Hamburger Dentaltalhersteller DMG.

- Moderation: Dr. Karin Uphoff
- Ort: DMG Hamburg, mit Unternehmensführung
- Teilnahmegebühr 69 Euro.

Weitere Informationen erhalten interessierte Zahnärztinnen unter www.ladies-dental-talk.de.