

Teil 2

# Chancen und Risiken dentaler CAD/CAM-Systeme: Klinik

Die Einführung neuer CAD/CAM-Systeme hat die Möglichkeiten, Patienten bedarfsgerecht und anspruchsvoll zu versorgen, erheblich vergrößert. Nach den Prozessen der Digitalisierung der Situation im Mund und der Herstellung der Restauration zeigt sich bei der Eingliederung, wie präzise Mensch und Maschine gearbeitet haben.

Dr. Sebastian Quaas, Dr. Heike Rudolph, Prof. Dr. Ralph G. Luthardt/Ulm

■ **Randspalten** zwischen Zahnstumpf und Restauration, welche als mikroökologische Nischen wirken, werden für das Entstehen von Erkrankungen des Parodonts und Sekundärkaries verantwortlich gemacht. Somit stellt der Kronenrand bei der Herstellung zahnärztlicher Restaurationen den Schwachpunkt dar. Bei der Herstellung zahnärztlich-zahn technischer Restaurationen mittels CAD/CAM-Technologien ist die Präzision immer die Summe aller Fehler jedes Einzelschritts der Prozesskette. Fehler der einzelnen Schritte (Datenerfassung, CAD/CAM) sowie Fehler des Anwenders können sich auf die Passgenauigkeit der Restauration auswirken. Wenn man die Passgenauigkeit CAD/CAM-gefertigter Restaurationen bewerten will, kommt

man nicht um eine Analyse der internen Passung, bei Restaurationen mit Kauflächen um die kombinierte Analyse der internen und okklusalen Passgenauigkeit, herum. Bei zu großen Spalten zwischen der Stumpfoberfläche und Kroneninnenfläche (als interne Passgenauigkeit definiert) kann die Festigkeit der Restaurationen bei der Verwendung bestimmter Materialien herabgesetzt sein oder es können Retentionsverluste eintreten.

## Passgenauigkeit bei CAD/CAM-Restaurationen klinisch ausreichend

Untersuchungen zu CAD/CAM-gefertigten Restaurationen zeigen prinzipiell

klinisch ausreichende Passgenauigkeiten. Dabei betrachten diese Studien den Randspalt einer Restauration in Verbindung mit der klinischen Überlebensrate. Randspaltbreiten innerhalb einer gewissen Bandbreite (bis zu 200 µm) ließen vor allem bei adhäsiv befestigten Restaurationen keinen unmittelbaren Rückschluss auf die zu erwartende klinische Überlebensrate zu. Bezüglich der klinischen internen und marginalen Passgenauigkeit zeigten sich systemabhängig keine signifikanten Unterschiede zu metallkeramischen Restaurationen. Aus klinischer Sicht ist eine konventionelle Befestigung computergestützt hergestellter Restaurationen aus Oxidkeramiken (Aluminiumoxid, Zirkoniumdioxid) mit Zinkoxidphosphatzementen



Abb. 1

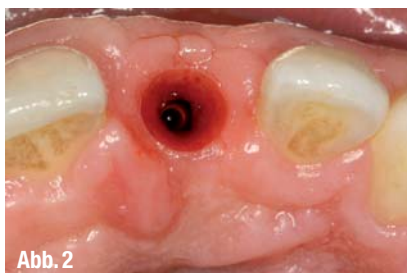


Abb. 2



Abb. 3

▲ **Abb. 1:** Situation nach Implantation und Ausformung des Weichgewebes mit einem individualisierten provisorischen Abutment und provisorischer Krone Regio 21 von frontal. ▲ **Abb. 2:** Situation der Abbildung 1 von okklusal. ▲ **Abb. 3:** Eingegliedertes individuelles vollkeramisches Abutment (Zirkoniumdioxid) auf Implantat Regio 21.

und im sichtbaren Bereich mit Glasionomerzementen aus parodontalen Gründen zu bevorzugen. Glaskeramiken, die im Gegensatz zu Oxidkeramiken keine ausreichende Eigenfestigkeit haben, müssen zwingend adhäsiv befestigt werden.

### Okklusion präzise einschleifen

Um ein Abplatzen der Verblendkeramik (sog. Chipping) zu verringern, sollte die statische und dynamische Okklusion der Restaurationen sehr präzise eingeschleifen werden. Zirkoniumdioxidkeramik sollte nur mit speziell für Zirkonoxidkeramik hergestellten Schleifern, dem Einsatz einer Turbine mit Wasserkühlung (Drehzahlempfehlung 160.000/min) und nur mit geringer Anpresskraft (< 2 N) bearbeitet werden, um eine Schädigung der Keramik zu vermeiden. Gleiches gilt, falls eine Trepanation eines Gerüsts aus einer Oxidkeramik (Aluminiumdioxid, Zirkoniumdioxid) nötig sein sollte. Um Antagonisten vor angerauter Keramik zu schützen, ist eine Politur der Keramikoberfläche sehr zu empfehlen.

Intraorale Reparaturen einer Verblendung CAD/CAM-gefertigter festsitzender Restaurationen aus Oxidkeramiken können mit allen herkömmlichen Reparatursets (z. B. CoJet® System; 3M ESPE AG, Seefeld, DE; Bifix DC, VOCO, Cuxhaven, DE), welche für Vollkeramik freigegeben sind, und einem Füllungscomposit durchgeföhrt werden.

### Überlebensraten von CAD/CAM-Restaurationen

Aufgrund der frühen Einführung von Inlays aus Glaskeramik mit dem CEREC-System gibt es dafür die beste Datenlage, im Bezug auf klinische Studien und damit auch die am längsten währende Erfahrung. In einer Meta-Analyse zeigten keramische Inlays Überlebensraten von 96 % nach 4,5 Jahren bis 91 % nach sieben Jahren sowie 84,4 % nach durchschnittlich 16,7 Jahren. Entsprechende Goldgussrestaurationen zeigen vergleichbare Überlebensraten (87,5 % nach zehn Jahren und 73,4 % nach 25 Jahren). Ein systematischer Review über 15 Studien zu CEREC-Inlays zwischen 1986 und 1997 zeigte mittlere Überlebensraten von 97,4 % über 4,2 Jahre. In diesem Fall schnitten Einlagefüllungen aus



Abb. 4

▲ **Abb. 4:** Eingegliedertes individuelles vollkeramisches Abutment und Krone aus Zirkoniumdioxid auf Implantat Regio 21.

Goldguss im Vergleich zu Keramikinlays mit einer 100 % Überlebensrate in einem Zeitraum von fünf Jahren deutlich besser ab. Daher kann, unter Berücksichtigung der materialspezifischen Eigenschaften bei der Indikationsstellung und der Verarbeitung des keramischen Grundmaterials, CAD/CAM-gefertigte keramische Inlays, Teilkronen und Veneers für die Anwendung in der Praxis empfohlen werden.

Eine Meta-Analyse zur 5-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit festsitzender Einzelzahnrestaurationen zeigte Überlebensraten von 95,6 % für metallkeramische Kronen und 93,3 % für vollkeramische Kronen. Dabei zeigte unter den vollkeramischen Systemen Aluminiumdioxid (nach Procera-Verfahren, Nobel Biocare, Stockholm, SE) die besten Überlebensraten (96,4 %), gefolgt von gepressten Glaskeramikkronen (Empress) und InCeram-Restaurationen (95,4 % und 94,5 %). Betrachtet man die 5-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit von Einzelkronen auf Implantaten, schnitten metallkeramische Einzelkronen signifikant besser ab (95,4 %) als vollkeramische Versorgungen (91,2 %). Technische Probleme (Gerüst- und Verblendungsfrakturen) wie auch biologische Komplikationen (Implantatverlust durch Periimplantitis, Knochenverlust, Weichgewebdefekte) führten zum Verlust der Restaurationen.

Die 5-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit metallkeramischer Brücken war

mit 94,4 % signifikant höher als die vollkeramischer Brücken (88,6 %). Die hohe Anzahl materialbedingter Komplikationen (Fraktur der Gerüstkeramik, Abplatzungen der Verblendkeramik) senkte die Überlebenswahrscheinlichkeit vollkeramischer Brückenrestaurationen gegenüber metallkeramischer Systeme. Andere technische und biologische Komplikationen (Retentionsverlust, Randkaries, Vitalitätsverlust der Pfeilerzähne) waren zwischen beiden untersuchten Gruppen vergleichbar. Aufgrund von Verbesserungen der CAD/CAM-Systeme („intelligentes Gerüstdesign“) sowie des klinischen Handlings sollten derzeit gefertigte Restaurationen höhere Überlebensraten aufweisen, was sich in den nächsten Jahren auch in Studienergebnissen niederschlagen sollte.

Den ersten Teil dieses Artikels mit den Schwerpunkten Digitalisierung und Fertigung finden Sie in Ausgabe 5-2010 der DENTALZEITUNG. ◀◀

### >> KONTAKT

**OA Dr. med. dent. Sebastian Quaas**  
 Klinik für Zahnärztliche Prothetik  
 Universitätsklinikum Ulm  
 Albert-Einstein-Allee 11  
 89081 Ulm  
 E-Mail:  
 Sebastian.Quaas@computerzaehne.de  
 www.computerzaehne.de