

# Besonderheiten zentral CAD/CAM-gefertigter Inlays und Onlays

von Dr. Jan Hajtó

MÜNCHEN – Die Zahl der in Deutschland jährlich gelegten direkten Füllungen übertrifft die von indirekten Inlays um das mehr als Zehnfache. Dabei können insbesondere ausge-

schener Sicht mit indirekten Keramikversorgungen qualitativ höherwertiger und somit dauerhafter versorgt werden als mit Komposit.

Die Häufigkeit der Indikation für adhäsive Keramikrestaurationen liegt mit Sicherheit höher, als es das erwähnte Verhältnis in der Füllungsversorgung derzeit darstellt. Mitbeteiligte Gründe hierfür sind zum einen sicher finanzielle Aspekte aufseiten der Patienten, aber auch mangelnde Integration dieser modernen und anspruchsvollen Versorgungsform in die Behandlungskonzepte vieler Praxen. Im Kern heißt das: Haupthinderungsgrund sind die hohen Gesamtkosten für den Patienten mit dem erheblichen Anteil Laborkosten. Zwischen der überschaubaren

Zuzahlung bei einer Kompositfüllung und den üblichen Kosten laborgefertigter individueller Keramikinlays und Teilkronen klafft in vielen Praxen eine sehr weite Spanne – weil moderne Verfahren nicht bekannt sind oder genutzt werden. Hier wird Potenzial verschenkt, das der Praxis ebenso nützt wie den Patienten.

Seit Mitte des letzten Jahres steht jeder Praxis die Kombination aus ästhetischer, klinisch bewährter Vollkeramik und moderner Präzisions-CAD/CAM-Fertigung – ohne eigene Investitionen – zur Verfügung. Die biodentis GmbH in Leipzig fertigt zentral Keramikinlays und -Onlays kostengünstig und einfach, übernimmt Scan, Modellierung und Fertigung bis hin zur Quali-

tätskontrolle. Eine zertifizierte rationelle industrielle Fertigung ermöglicht neben einer zuverlässigen und schnellen Lieferung innerhalb weniger Tage auch sehr weitreichende Gewährleistungen. So bietet biodentis innerhalb von 5 Jahren eine komplett kostenlose Neuanfertigung bei Keramikfrakturen auf alle adhäsiv befestigten Inlays auf vitalen Zähnen – unabhängig von der Ursache. Solche CAD/CAM-gefertigten Standardversorgungen sind in der Lage, die Lücke zwischen Mengenbedarf und Erschwinglichkeit ästhetischer Lösungen zu schließen. biodentis Restaurationen sind eine Erweiterung der Angebotspalette an den Patienten.

In meiner eigenen Praxis werden seit der Einführung dieser Versorgungsform mehr als doppelt so viele adhäsive Keramikversorgungen angewendet als wie zuvor. Dadurch sind eindeutig positive wirtschaftliche Auswirkungen zu verzeichnen.

Im Folgenden werden die Besonderheiten der biodentis-Methode dargestellt.

## Präparation und Abformung

Zur Präparation eignen sich besonders die Instrumente des demnächst erhältlichen Experten-Sets der Firma GEBR. BRASSELER KOMET (Abb. 1). Dieses in Zusammenarbeit mit maßgeblichen Meinungsbildnern (u.a. Ahlers, Blunck, Frankenberger, Mörig, Pröbster) entwickelte Set, enthält alle notwendigen Formen zur zuverlässigen Erzielung keramikgerechter Präparationen. Es beinhaltet als Besonderheit einen konischen Spezialdiamanten mit einer gelaserten Tiefenmarkierung bei 2 mm Versenkentiefe. Dies definiert bereits beim Anlegen der Eröffnungskavität die notwendige Mindestmaterialstärke unterhalb der Zentralfissur (Abb. 2). Die Präparationsregeln für CAD/CAM-gefertigte Keramikrestaurationen sind auf Anfrage in Form eines la-



Abb. 2: Mithilfe des schwarzen Laserpunktes lässt sich wie mit einer PA-Sonde kontrollieren, ob eine ausreichende Mindestpräparationstiefe erreicht ist.

minierten Präpcharts der Firma biodentis erhältlich (Abb. 3).

Bei der Präparation sollten innerhalb der Kavität alle Winkel abgerundet werden. Es hat sich dabei bewährt, eine dentinadhäsive Unterfüllung zu legen, z.B. mit einem Flow-Komposit. Das gewährleistet eine optimale Versiegelung der Präparation und als erwünschter Nebeneffekt eine Abrundung aller Kanten und damit eine materialgerechte Widerstandsform für Vollkeramik. Bei jeder CAD/CAM-Technik gilt: Je eher der Zahnarzt in der Lage ist, exakt und glattwandig zu präparieren (Abb. 4), umso eher ist das CNC-Gerät in der Lage, die korrespondierende Negativeometrie zu reproduzieren. Spitze Kanten und Ecken in der Präparation gilt es unbedingt zu vermeiden, da in solchen Fällen eine Fräserradiuskorrektur am 3-D-Modell erfolgen muss, um einen störungsfreien Sitz sicherzustellen (Abb. 5 und 6). Jede derartige Korrektur kann wiederum zu einer schlechteren Passung führen. Daneben erzeugen spitze Grate an der Unterseite der Keramik ungünstige Spannungen und können eine Keramikfraktur begünstigen.

Beim biodentis-Verfahren erfolgt die Abformung am zweckmäßigsten als mundgeschlossener Quetschbiss in korrekter Schlussbisslage mittels Triple Tray (Premiere Dental, ADS). Die Abformung wird an biodentis nach Leipzig geschickt. Die Provisoriumsphase beträgt aufgrund der schnellen Lieferung nur wenige Tage. Daher kann zeitsparend und rationell mit einem lichtschnellhärtenden Provisorien-



Abb. 1: Experten-Set 4562 der Firma GEBR. BRASSELER KOMET.

ANZEIGE



## Suntech® ZIRKONIUMDIOXID

Als Antwort auf explodierende Goldpreise die 1. Wahl.



SEITENZAHRBRÜCKEN



FRONTZAHRBRÜCKEN

## Suntech® ZIRKONIUMDIOXID BIOKOMPATIBLE CAD/CAM VOLLKERAMIK

### Vorteile

- Bewährte Festigkeit (Vickershärte max. 1290 HV)
- Extrem biokompatibles Material
- Keine spezielle Präparation oder Zementierung
- Exzellente Passform und Ästhetik von Vollkeramik

### Indikationen

- Einzelglieder
- Brücken mit großer Spannweite (16 Glieder)
- Geeignet für alle Positionen im Mund

€139  
pro Einheit/ incl. Verbl.

### DIE SINNVOLLE ALTERNATIVE ZU GOLD

Oberbilkler Allee 163 - 165 • 40227 Düsseldorf, Germany

+49 211 / 875 846 - 00

www.suntechdental.com | www.sundentallabs.com

### Weiterführende Informationen bei folgenden Fortbildungsveranstaltungen sowie auf [www.biodentis.com](http://www.biodentis.com):

Termin	Ort	Referenten
04.06.08	Freiburg	Prof. Dr. Roland Frankenberger & Dr. Jan Hajtó
25.06.08	Würzburg	Prof. Dr. Lothar Pröbster & Dr. Jan Hajtó
04.07.08	Karlsruhe	Dr. Gernot Mörig & Dr. Jan Hajtó
27.08.08	Düsseldorf	Dr. Gernot Mörig & Dr. Jan Hajtó
10.09.08	Hamburg	Prof. Dr. Roland Frankenberger & Dr. Jan Hajtó
17.09.08	Hannover	Prof. Gerhard Riegl & Dr. Jan Hajtó
24.09.08	Leipzig	Prof. Gernhard Riegl & Dr. Jan Hajtó
01.10.08	Nürnberg	Prof. Dr. Lothar Pröbster & Dr. Jan Hajtó
22.10.08	München	Prof. Dr. Roland Frankenberger & Dr. Jan Hajtó
29.10.08	Münster	Prof. Dr. Roland Frankenberger & Dr. Jan Hajtó
05.11.08	Dresden	Prof. Dr. Lothar Pröbster & Dr. Jan Hajtó

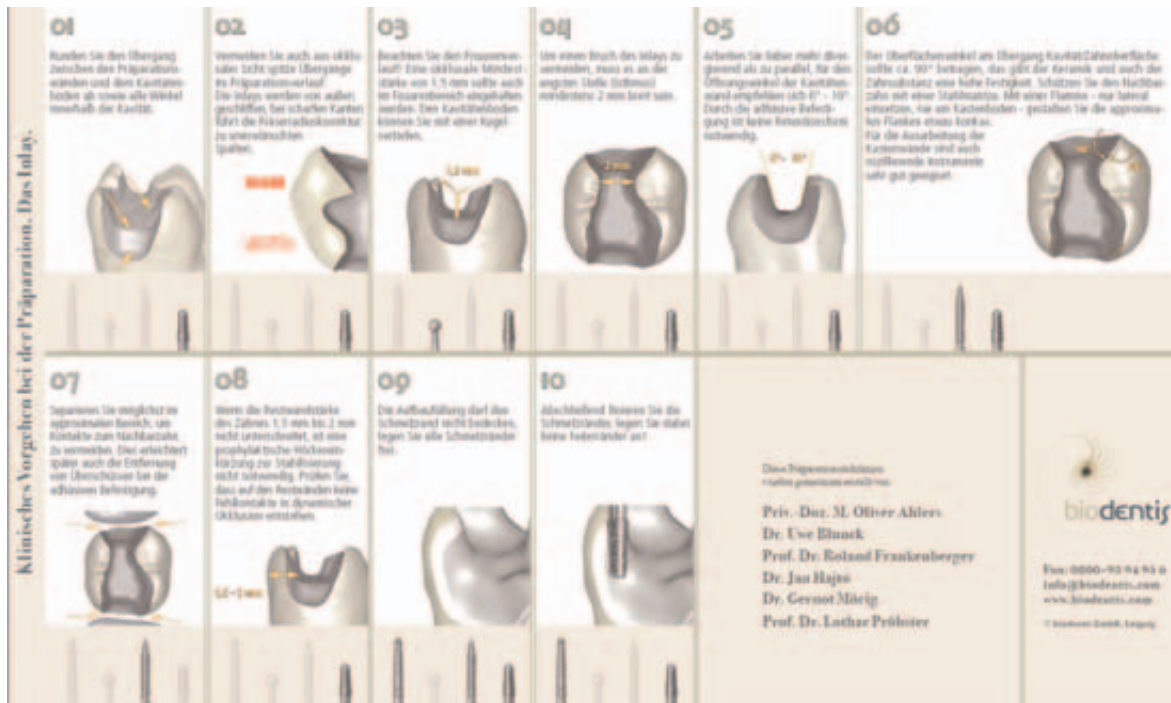


Abb. 3: Präparationsregeln für Keramik-Inlays und Onlays. Erhältlich bei der Firma biodentis ([www.biodentis.com](http://www.biodentis.com)).



Abb. 4: Ideale eindeutig definierte abgerundete MOD-Präparation am extrahierten Zahn.

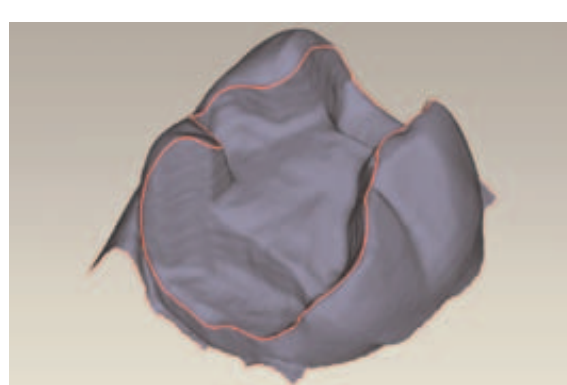


Abb. 5: Retentive Präparationsform mit horizontalen und vertikalen Kanten. Eine derartige parallelwandige Retentionsform ist bei adhäsiv befestigter Keramik im Gegensatz zu zementierten Gussversorgungen nicht notwendig.

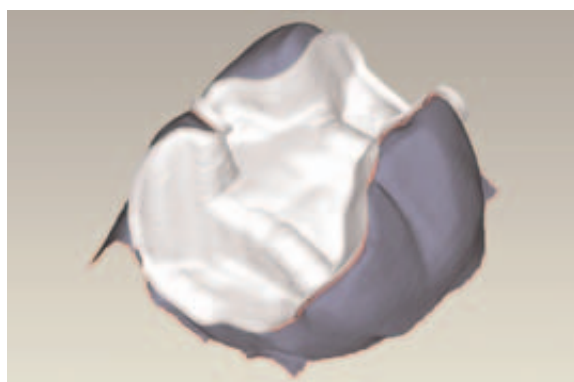


Abb. 6: Die Fräserradiuskorrektur legt die Passfläche an den spitzen Stellen hohl. Dies gewährleistet einen korrekten Sitz, kann aber zu einer verminderten Passung führen.

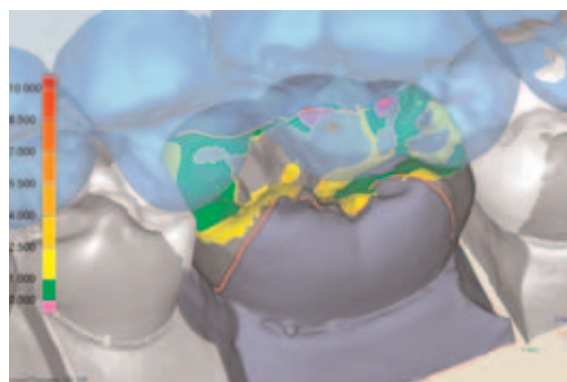


Abb. 7: Inlaymodellationen mit Anzeige der okklusalen Kontakte über Farbgradienten.



Abb. 8: Fräsvorschau im CAM-Programm. Die substraktive Fertigungstechnik von individuellen Einzelanfertigungen führt technologiebedingt zu Passungen, die nicht direkt mit gegossenen Versorgungen vergleichbar sind.



Abb. 9: Bei sorgfältig erstellten Unterlagen (Präparation und Abformung) können heute mittels CNC-Schleiftechnik sehr passgenaue Restaurationen gefertigt werden. Die Inlays sind heller als die Zähne, da sie trocken einprobiert werden. Durch den Chamäleon-Effekt bei der adhäsiven Befestigung entsteht eine perfekte Farbanpassung.

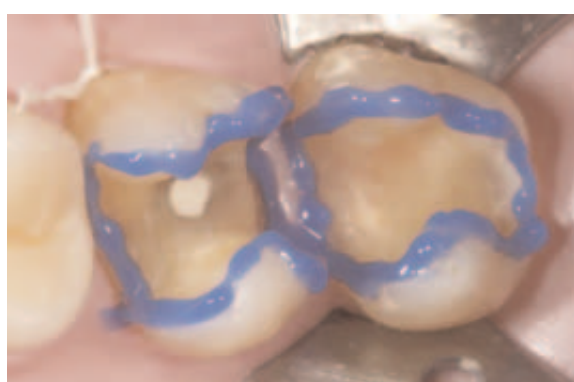


Abb. 11: Selektive Ätzung des Zahnschmelzes bei der Verwendung eines selbstkonditionierenden Dentinadhäsivs (Eucisit, DMG).



Abb. 12: Eingliederung mit einem rein lichthärtenden niedrigviskosem Befestigungskomposit (Vitique, DMG).

material (empfohlen: Revotec LC, GC) gearbeitet werden.

**Fertigung**

Aus den Scandaten der Abformungen und Gipsstümpfe können alle notwendigen 3-D-Daten der Präparationen, Nachbarzähne und Antagonisten gewonnen werden (Abb. 7). Nach der Berechnung der vollständigen Inlay- oder Teilkronengeometrie werden die Datensätze auf einem hochpräzisen Mehrachsfräseautomaten geschliffen. Jede Restauration wird einzeln manuell auf dem Gipsstumpf auf korrekte Passung hin überprüft. Außerdem werden die Approximalkontakte eingestellt und die Oberfläche poliert. Grundsätzlich können durch ein substraktives Verfahren, wie die CNC Frästechnik, hergestellte Teile nicht „wie angegossen“ passen, da sie nicht angegossen wurden – die in der Frässimulation des CAM-Programms erkennbaren kleinen Unregelmäßigkeiten auf der Oberfläche veranschaulichen dies (Abb. 8). Die heute technisch erzielbare Passung ist allerdings für adhäsiv mit Komposit befestigte Keramikrestaurationen für eine dauerhafte Versorgung (Abb. 9) mehr als ausreichend. Korrektur eingestellte proximale und statische okklusale Kontakte werden bei der Anfertigung berücksichtigt. Lediglich mögliche Arbeitsvorkontakte oder Hyperbalancekontakte in der dynamischen Okklusion sind vom Zahnarzt zu überprüfen.

**Eingliederung**

Die von biodentis verwendeten CAD/CAM-schleifbaren Empress CAD-Blöcke bestehen aus Silikatkeramik. Sie müssen prinzipiell adhäsiv unter weitestgehender Trockenlegung des Zahnes befestigt werden. Am sichersten wird dies durch Anlegen eines Kofferdams erreicht. Der klinische Erfolg der Adhäsivtechnik gründet sich darin, dass die Restauration durch einen kraftschlüssigen und dauerhaften Verbund an der Zahnhartsubstanz verankert wird. Dadurch ist an der Restorationsinnenseite keine mechanische Grenzfläche vorhanden. Rissauslösende Zugspannungen können nicht wirksam werden. Sowohl rein licht- als auch dualhärtende Befestigungskomposite sind hierfür geeignet. Eine Vielzahl von bewährten Produkten ist auf dem Markt erhältlich, wobei der Praktiker das Material wählen sollte, dessen Viskosität ihm am ehesten zusagt. Wichtig ist die genaue Einhaltung der vorgegebenen Verarbeitungsschritte.

Nach der Einprobe und eventueller Adjustierung der Approximalkontakte werden die Inlays 60 Sekunden lang mit Flußsäure geätzt und gründlich abgespült, um eine mikroretentive Oberfläche zu schaffen. Diese wird mit Silan benetzt. Ein zusätzliches Auftragen von Bond ist nicht notwendig. Auf der Zahnseite wird bei Einsatz eines Etch-and-Rinse-Systems der Schmelz mit Phosphorsäure (35-40%ig) ca. 20 Sekunden angeätzt und mit Luft-Wasser-Spray gereinigt (Abb. 11). Den Verbund zum Schmelz stellt ein

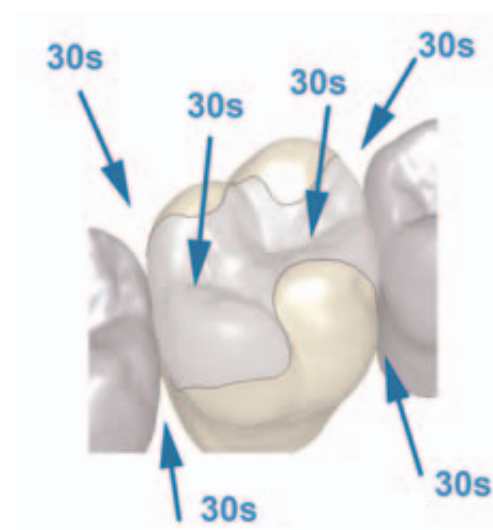


Abb. 13: Belichtungsprotokoll: Jeder Approximalkontakt wird je 2-mal (oral und vestibulär) 30 Sekunden lang belichtet.

Prämolaren von okkusal 30 Sekunden, Molaren mesial und distal insgesamt 2-mal 30 Sekunden.



Abb. 14: Behandlungsergebnis unmittelbar nach dem Einsetzen im Mund.

flüssiges Bond sicher, das eine mikromechanische Verankerung in den Schmelzprismen bewirkt. Die Haftung bei freiliegendem Dentin wird mittels Dentinadhäsiv erreicht. Bei reiner Lichthärtung ist unbedingt auf eine ausreichend lange Polymerisationszeit unter Verwendung einer lichtstarken Polymerisationslampe (mind. 800mW/cm<sup>2</sup>) zu achten. Bei sehr energiereichen Lichtquellen ist eine gleichzeitige Wasserkühlung zur Vermeidung von Überhitzung der Pulpa zu empfehlen. Dabei wird standardisiert nach dem in Abbildung 13 dargestellten Protokoll vorgegangen.

Nach der Überschussentfernung und okklusalen Kontrolle erfolgt eine gründliche Politur z.B. mit Gummipolierern in Kelch-, Linsen- und Flammenform (Keramikpolierer, GEBR. BRASSELER KOMET). Das Behandlungsergebnis ist eine ästhetische, zahnmedizinisch hochwertige und haltbare Versorgung (Abb. 14).

CEREC®: eingetragenes Warenzeichen der Sirona Dental Systems GmbH.  
IPS Empress® CAD: eingetragenes Warenzeichen der Ivoclar Vivadent AG.

ANZEIGE



**Der Preis im Wandel**

0800-522255  
[www.express-labor.de](http://www.express-labor.de)

Wir sind zertifiziert nach ISO 9001:2000