

# Postendodontische CAD/CAM-Technik

Kombination moderner Stiftsysteme mit CAD/CAM gefertigten Stumpfaufbauten



Faserverstärkte Wurzelkanalstifte in Verbindung mit plastischen Kompositaufbauten sind eine Alternative zu konventionellen (metallischen) Stiftaufbauten. Ebenso ist die Versorgung endodontisch behandelter Zähne mit CAD/CAM gefertigten „Endkronen“ mittlerweile eine anerkannte Therapiemöglichkeit. Was wäre nun, wenn man die besonderen Eigenschaften von Wurzelstiften aus faserverstärkten Komposit (dentinähnliche Elastizität, die einen homogenen Verbund mit der Restzahnhartsubstanz ermöglichen) mit den Eigenschaften von CAD/CAM geformten Feldspatkeramiken – höhere Festigkeit und Stabilität – kombiniert? Der hier vorgestellte Fall zeigt eine Möglichkeit zur Chairside-Herstellung eines geteilten, mit einem Quarzfaserstift verstärkten, vollkeramischen Stiftaufbaus mit dem Cerec 3D-System.

Ein Beitrag von Dr. Thomas Brunner, Frauenau

Aufgrund der kontrovers geführten Diskussionen um das Thema Amalgam entscheiden sich immer mehr Patienten für die zahnfarbene Alternative (Komposit oder Keramik). Ein gesteigertes Ästhetik- sowie Gesundheitsbewusstsein lässt die Anforderungen unserer Patienten an den Zahnersatz steigen: Die neuen Zähne sollen metallfrei und ästhetisch sein. Die Biokompatibilität wird vorausgesetzt und manchmal soll – wie im vorliegenden Fall – „altes Metall“ (Verblendkeramik, metallische Stifte ...) entfernt werden.

## Untersuchung und Diagnose

Im Januar 2008 beschloss unsere Patientin ihre Metallkeramikkronen und Goldinlays gegen keramische Restaurationen auszutauschen. Dieser Patientenwunsch beruhte auf „heilpraktischen Hintergründen“ und wurde nicht von uns forciert. Da die Patientin regelmäßig zur professionellen Zahnreinigung in die Praxis kam, war das Zahnfleisch entsprechend gepflegt. Zu Behandlungsbeginn wurde eine manuelle Strukturanalyse (MSA) durchgeführt

und ein Orthopantogramm angefertigt (Abb. 1). Der Röntgenbefund ergab für den IV. Quadranten endodontisch versorgte Zähne 46, 47 mit jeweils einem konfektionierten, metallischen Stift in der distalen Wurzel sowie Silberstiften in den mesialen Wurzeln. Gemeinsam besprachen wir das weitere Vorgehen:

- Entfernung der Metallkeramikkronen 47 bis 45
- Entfernung der metallischen Stifte und der Silberstifte mit gleichzeitiger Wurzelfüllung der beiden mesialen Wurzeln 46, 47
- Anfertigung eines vollkeramischen Stiftaufbaus in Kombination mit einem Quarzfaserstift
- Zirkoniumdioxidkronen 45 bis 47

## Metallentfernung

Zunächst wurden die Metallkeramikkronen 46 und 47 entfernt. Sorgfältig und mit Lupenbrille konnten nun mit kugelförmigen Diamanten die Aufbaufüllungen um die Stifte herausgeschliffen werden. Die Radixanker konnten durch Linksdrehen aus den

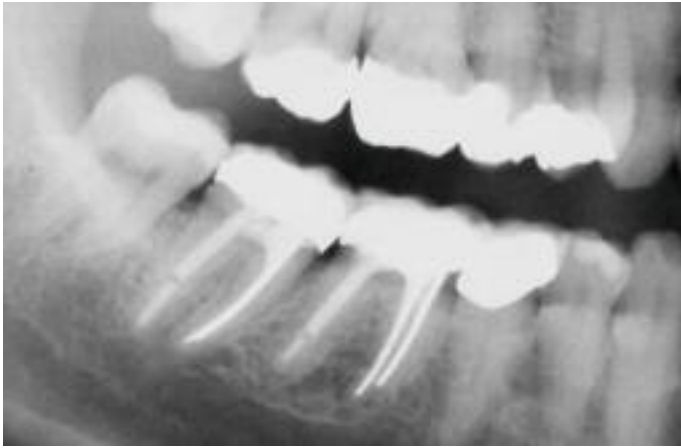


Abb. 1 Der OPG-Ausschnitt des IV. Quadrant zeigt die Metallstifte in den Wurzeln 46 und 47



Abb. 2 Die sorgsam entfernten Metallrestaurationen

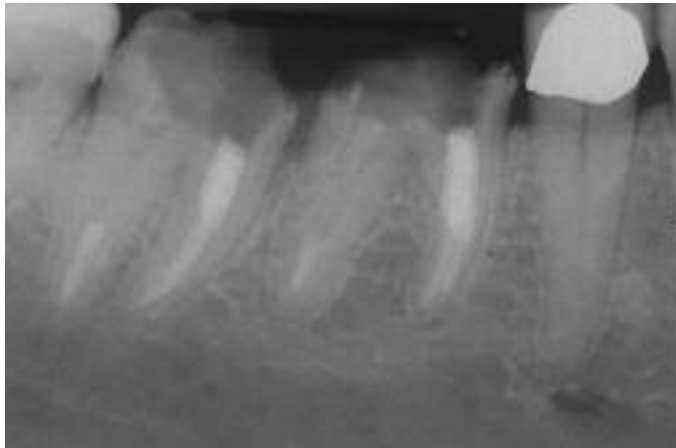


Abb. 3 Die mit Guttapercha neu gefüllten, mesialen Wurzelkanäle

distalen Wurzeln und die Silberstifte in den mesialen Kanälen mit dem Nadelhalter herausgezogen werden (Abb. 2). Die mesialen Wurzelkanäle 46 und 47 wurden mit maschinellen Feilen bis auf ISO 06/25 aufbereitet und alternierend pro Kanal mit 10 ml NaOCl gespült. Danach erfolgte mit lateraler Kondensationstechnik die Wurzelfüllung mit Guttapercha (VDW GmbH) und Sealer (Dentsply Detrey) (Abb. 3). Die beiden distalen Kanäle erhielten eine medikamentöse Einlage. Die Zähne wurden mit Kunststoffprovisorien versorgt.

### Herstellen der Stumpfaufbauten

In der nächsten Sitzung wurden zunächst die provisorischen Kronen 46, 47 entfernt und die Zähne für die vollkeramischen Stifte vorbereitet. Hierfür mussten Retraktionsfäden (Ultadent Products) gelegt und die distalen Kanäle zur Aufnahme eines Quarzfaserstiftes (Ultadent Products) mit einem Normbohrer der Größe 4 (Ultadent Products)

aufbereitet werden. Mit einer diamantierten Walze wurden zirka 3 bis 4 mm der Wurzelfüllung in den beiden mesialen Kanälen entfernt. Die Trepanationsöffnung sowie die okklusalen Plateaus wurden mit Feinkorndiamanten finiert.

### Optischer Abdruck

Zum Einscannen (Cerec 3D) musste ein Quarzfaserstift in den ausgeschachteten, distalen Kanal gesteckt werden. Dieser Stift sowie der Zahn wurden gepudert und aus unterschiedlichen Richtungen digital aufgenommen. Dabei ist es ausreichend, bei der ersten Aufnahme die Kamera so weit wie möglich nach distal zu neigen (soweit es die Anatomie und die Mundöffnung zulassen) und bei den weiteren Aufnahmen die Optik parallel zur Okklusionsebene auszurichten. In der Regel reichen drei Aufnahmen. Das Scannen des Antagonisten war in diesem Fall nicht nötig.

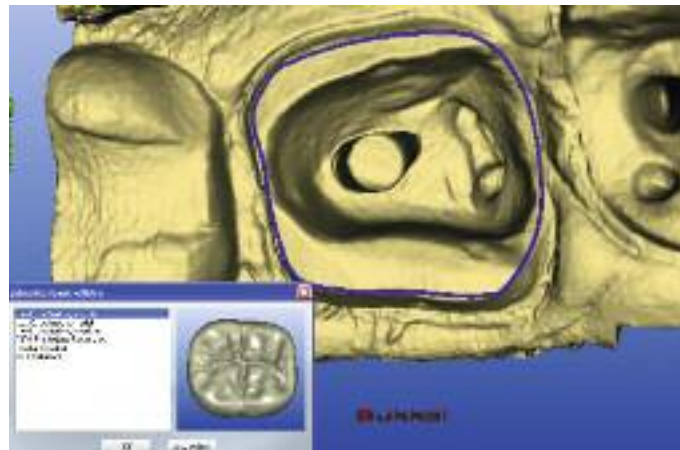
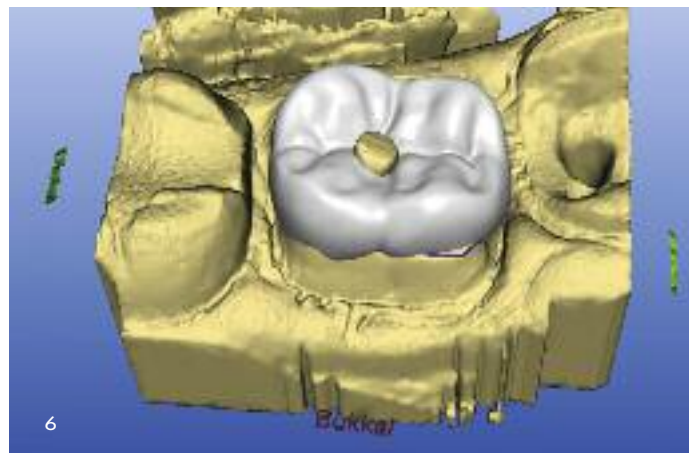
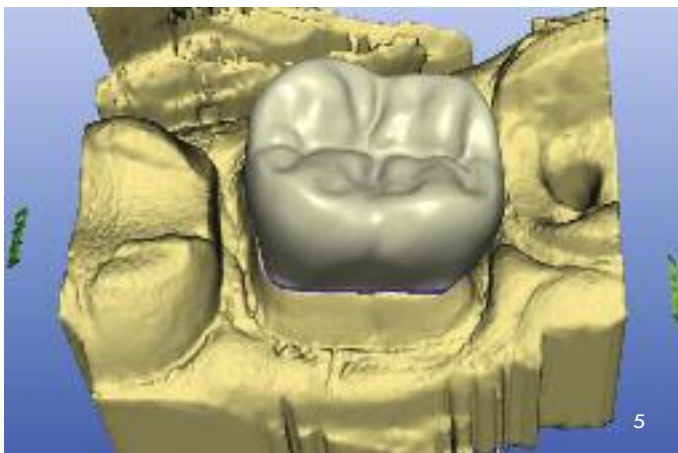


Abb. 4  
Die korrekte Einschubachse lässt sich berechnen und die passende Krone ist schnell aus der Datenbank ausgewählt



### Konstruktion des keramischen Aufbaus

Die Software berechnete das 3D-Modell. Die Konstruktion wurde im Modus Krone/Zahndatenbank durchgeführt. Um die spätere Nachpräparation des Stiftes zu erleichtern, wurde die Präparationsgrenze leicht innerhalb der eigentlichen „Zahngrenze“ eingezeichnet, was später die Nachpräparation des Stiftes („ferrule design“) erheblich erleichterte (Abb. 4 bis 6). So musste beim Einsetzen der Rekonstruktion von der Keramik fast nichts mehr weggeschliffen werden. Jetzt wurde die Einschubachse kontrolliert. Diese kann bei Bedarf noch korrigiert werden. Es ist wichtig von okklusal gut in die mesialen „Minikästen“ einsehen zu können. Dann wurde aus der Zahndatenbank eine Krone ausgewählt – in diesem Fall Lee Culp Anatomy Youth. Diese wurde am Bildschirm mit dem Positionierwerkzeug soweit nach apikal verschoben, bis der Stift okklusal sichtbar wurde. Die Maschine schliff an dieser Stelle ein Loch in den Aufbau. Durch diesen konnte später der Quarzfaserstift eingeführt werden (Abb. 7). Mit dem Scale-Werkzeug wurde die Größe angepasst und mit den Formwerkzeugen die

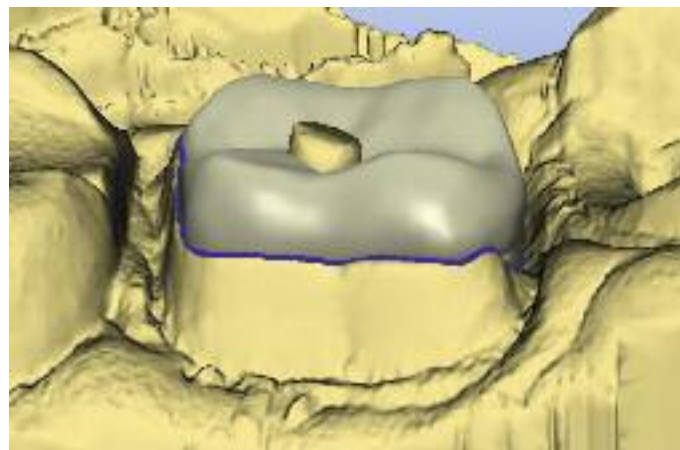


Abb. 5 und 6  
Restaurationsvorschlag der Software. Wichtig ist, dass okklusal der Stift sichtbar wird, ...

Abb. 7  
... welcher beim Schleifen ausgespart werden muss

Konstruktion solange modifiziert, bis die gewünschte Form erreicht war. Im sogenannten „Endomodus“ wurde der Aufbau aus einem Vita Mark II Block (Vita Zahnfabrik) in der Schleifeinheit formgeschliffen (Abb. 8 und 9). Nach Überprüfung des fertig geschliffenen Aufbaus wurde kontrolliert, ob sich der Quarzfaserstift durch die okklusale Öffnung bis zum Anschlag in die distale Wurzel schieben lässt. Hierzu musste die okklusale Öffnung mit einer diamantierten Walze etwas erweitert werden (Abb. 10).



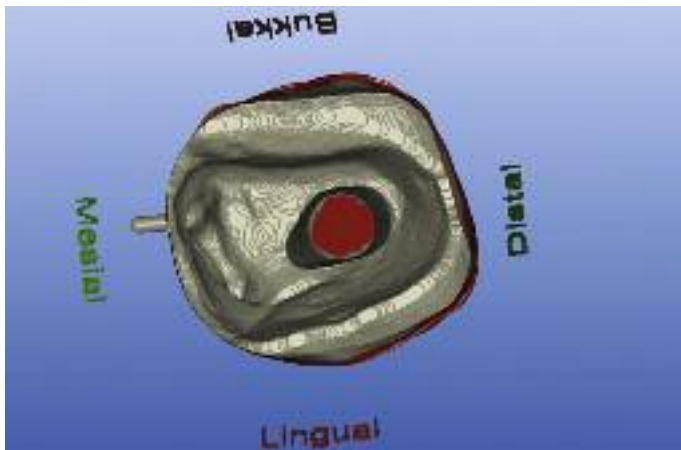


Abb. 8 und 9  
Im Endomodus wurde  
die Restauration formgeschliffen ...



Abb. 10 ... und im Mund auf Passung kontrolliert

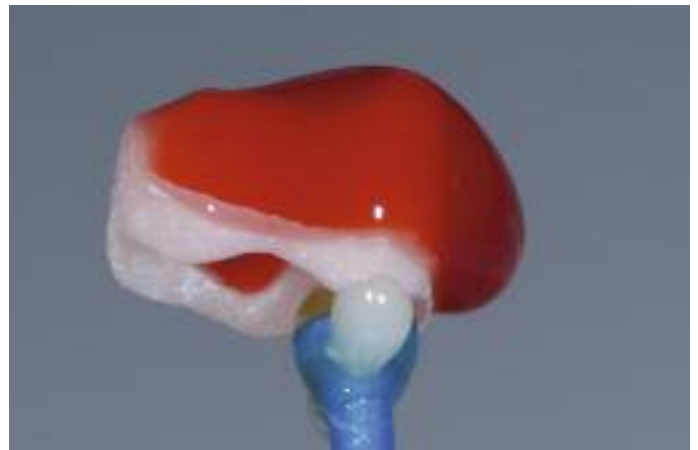


Abb. 11 Das Ätzen der Krone erfolgte auf einem Stick mit Fluss-Säure

### Das adhäsive Einsetzen

Das Ätzen der Keramik erfolgte für 40 Sekunden mit Flusssäure (Abb. 11). Dazu wurde der Aufbau auf einen Mikrostick mit TetricFlow (Ivoclar Vivadent) fixiert und nach dem Ätzen silanisiert (Ivoclar Vivadent). Der Zahn wurde für 30 Sekunden mit Phosphorsäure geätzt und die Klebefläche mit Syntac Classic entsprechend vorbereitet (Ivoclar Vivadent). Der Quarzfaserstift wurde nicht behandelt. Um die Klebeflächen des Keramikaufbaus vorzubereiten, benetzten wir diese mit Heliobond (Ivoclar Vivadent). Nachdem das dünnfließende Variolink (Ivoclar Vivadent) mit dem Lentulo in die Wurzelkanäle eintrotiert und die Klebefläche beschickt wurde, konnte der Aufbau positioniert werden. Das überschüssige, dünnfließende Befestigungskomposit quoll durch Druck aus der okklusalen Öffnung heraus. Nun

konnte der Quarzfaserstift langsam durch die Öffnung in seine Endposition geschoben und der Aufbau samt Stift wurde von allen Seiten für 20 Sekunden lichtgehärtet.

### Nachpräparation

Nach dem Aushärten des Befestigungskomposits wurde der Quarzfaserstift bündig an der Keramik abgetrennt und der Aufbau zur Aufnahme einer Vollkeramikkrone beschliffen. Hier kam uns zugute, dass die Konstruktion der Präparationsgrenze etwas innerhalb des Zahnes erfolgte. Relativ einfach konnte jetzt zirkulär eine abgerundete Stufe gestaltet werden. Die Präparationsgrenze sollte etwa 2 mm unterhalb der Klebefuge liegen („ferrule design“).

Jetzt wurde die Metallkeramikkrone an 45 entfernt, eine neue Aufbaufüllung gefertigt und der Zahn nachpräpariert (Abb. 12). Nach der Abformung (3M Espe), der Bissnahme (DMG) und der arbiträren Montage des Oberkiefermodells (das Unterkiefermodell wurde in habitueller Interkuspitation zum Oberkiefer fixiert, da beim Patienten weder arthrogene noch myogene Probleme festgestellt werden konnten) wurden im Labor Kronengerüste aus Zirkoniumdioxid (Vita Zahnfabrik) hergestellt und mit Keramik (Vita Zahnfabrik) verblendet (Abb. 13 und 14). Abschließend wurden die Vollkeramikkronen mit einem Befestigungszement (3M Espe) eingesetzt (Abb. 15). □



Abb. 12 Die fertige Präparation



Abb. 13 Das ungesägte Scanmodell ...



Abb. 14 ... und die fertigen Zirkoniumdioxidkronen



Abb. 15 Die eingesetzten Kronen

### Korrespondenzadresse

Dr. Thomas Brunner  
Hauptstraße 33  
94258 Frauenau  
[www.zahnwerk-frauenau.de](http://www.zahnwerk-frauenau.de)

### Über den Autor

Dr. Thomas Brunner machte 1996 sein Staatsexamen an der Universität Regensburg. In den Folgejahren war Thomas Brunner als Assistenz Zahnarzt bei Dr. Markus Maurer, Frauenau, tätig. Im Jahr 1998 promovierte er zum Dr. med. dent. Seit 1999 führt er mit Dr. Markus Maurer in Frauenau eine Gemeinschaftspraxis, in welcher er seit 2006 Cerec/InLab erfolgreich anwendet. Seit März 2008 hat Dr. Brunner ein angeschlossenes gewerbliches Labor mit dem Schwerpunkt CAD/CAM und Vollkeramik. "Weitere klinische Fälle von Dr. Brunner erscheinen demnächst im Vita BlocTALK unter [www.vita-bloctalk.com](http://www.vita-bloctalk.com).



### Produktliste

Scanner	Cerec 3D	Sirona Dental Systems GmbH
Wurzelfüllung	Guttapercha	VDW GmbH
	Sealer	Dentsply DeTrey GmbH
Retraktionsfäden	Ultrapak	Ultradent Products
Quarzfaserstift	UniCore Post	Ultradent Products
Schleifeinheit	Cerec 3D	Sirona Dental Systems GmbH
Keramikhörling	Vita Mark II	Vita Zahnfabrik
Kunststoff	Tetric Flow	Ivoclar Vivadent
Silan	Monobond	Ivoclar Vivadent
Bonding	Syntac Classic	Ivoclar Vivadent
Befestigungskomposit	Variolink	Ivoclar Vivadent
Abformung	Impregum	3M Espe
Bissnahmen	Luxabite	DMG
Gerüstmaterial	Vita YZ	Vita Zahnfabrik
Verblendkeramik	Vita VM 9	Vita Zahnfabrik
Befestigungszement	Relay X Unicem	3M Espe