

Möglichkeiten eines modernen CAD/CAM-Systems an einem konkreten Fallbeispiel – Teil 2

# Virtuelle Welten

Ein Beitrag von Manfred Pörnbacher\*, Bruneck/Südtirol

Im zweiten Teil der Beitragsreihe von Manfred Pörnbacher wird gezeigt, wie sich das CAD/CAM-System 5-TEC von Zirkozahn in die Behandlungsplanung integrieren lässt und die technischen Möglichkeiten des Systems sinnvoll in den Arbeitsprozess einfließen können. Im Verlauf der Versorgung dieses echten Patientenfalls stellt sich heraus, dass Implantatprothetik und CAD/CAM gut kombiniert werden können. Zudem offenbart das verwendete CAD/CAM-System, dass der virtuelle Patient keine Fiktion mehr ist. Im vorliegenden Teil fließen die Informationen, die aus dem getragenen Provisorium gewonnen wurden, in die Planung des definitiven Zahnersatzes ein, der dann aus Prettau Zirkon gefräst wird. Die Implantatsuprastrukturen werden schließlich direkt mit speziellen Implantatbasen verklebt, die zur Verbesserung der Ästhetik auch goldfarben anodisiert bezogen werden können.

## Ausgangssituation

Die Ausgangssituation des Patientenfalls stellte sich auf den einartikulierten Meistermodellen wie folgt dar (Abb. 17). Um den zuvor im Oberkiefer mit einer schleimhautgetragenen Totalprothese und im Unterkiefer mit einer Teilprothese versorgten Patienten festsitzend versorgen zu können, wurden zur Verankerung der neuen Prothesen Implantate inseriert: im Oberkiefer in regio 13 bis 15 sowie 23 bis 25 acht Nobel-Replace 4,3 Implantate und im Bereich der endstän-

digen 6er aufgrund der Zahngröße je ein Nobel-Replace 5,0 Implantat. Da in der Frontzahnregion kein ausreichendes Knochenangebot vorlag, konnten hier keine Implantate inseriert werden.

Zur ästhetischen Versorgung des Patienten suchte das zahntechnische Team in Abstimmung mit dem Behandlerum Prof. Raigrodski von der Universität Washington die beste Lösung. Da die Pfeilerzähne im Unterkiefer 33, 43 sowie 37 und 47 erhaltungswürdig waren, wurden sie für eine Brückenversorgung (der

Front) sowie Einzelzahnkronen der beiden endständigen Molaren vorgesehen. Zur Versorgung der Spanne von 44 auf 46 wurden bilateral implantatgestützte Brücken geplant.

## Prothetischer Lösungsansatz

Im Oberkiefer fiel die Wahl auf okklusal verschraubte „Prettau Bridges“ – also vollanatomische Restaurationen aus transluzentem Prettau Zirkon – von 14 auf 24, von 15 bis 16 und von 25 bis 26. Diese vollanatomischen Zirkonoxid-Brü-

## Indizes

- CAD/CAM
- Bedingt abnehmbarer Zahnersatz
- Gesichtsscanner
- Implantatprothetik
- Konfektionierte Aufbauten
- Kunststoffprovisorien
- Okklusal verschraubt
- Scanmarker
- Virtueller Artikulator
- Vollanatomisch
- Zirkonoxid

## Kategorie

Produktbezogener Fachbeitrag



17



18

Abb. 17 und 18 Wir erinnern uns an Teil 1: Die Ausgangssituation des Patientenfalls in Form der einartikulierten Meistermodelle. Die Prototypen wurden auf Basis der CAD-Konstruktionsdaten aus Kunststoff gefräst und individualisiert

19



Abb. 19 Der Patient trägt die Prototypen mehrere Wochen Probe. Vorallem Ästhetik und Funktion werden während dieser Zeit überprüft. Die vom Behandler leicht korrigierte und vom Patienten okklusal adaptierte Situation wird anhand neuer Abformungen erneut digitalisiert und auf die definitiven Brückengerüste übertragen. In der Zwischenzeit werden die Prototypen vom Patienten als Kunststoffprovisorium getragen

#### Anmerkung

\* In Zusammenarbeit mit der University of Washington, Seattle: Dr. Matthew R. Anderson, DMD, MSD, Graduate Prosthodontics, Dr. Jaden H. Erwin DDS, MSD, Graduate Periodontics, Dr. Tijana Stijacic, DDS, MSD, Graduate Prosthodontics, Prof. Dr. Ariel J. Raigrodski, DMD, MS, Graduate Prosthodontics

cken sollten in diesem Fall im ästhetisch sichtbaren Bereich teilverblendet werden.

Eine Dreiteilung der bedingt abnehmbaren Versorgungsvariante wurde gewählt, da damit zum einen der Hygienefähigkeit und zum anderen dem Wunsch des Patienten nach feststehendem Zahnersatz Rechnung getragen werden konnte. Okklusal verschraubte Brücken bringen aus unserer Sicht den Vorteil mit sich, dass sie in der Praxis entfernt und dort professionell gereinigt werden können. Zwar wäre eine Dreiteilung im Oberkiefer aus zahntechnischer Sicht nicht unbedingt notwendig gewesen, doch wir folgten hier dem Wunsch des Behandlungsteams.

Aufgrund der hervorragenden ästhetischen Eigenschaften wählten wir Prettau Zirkon als Restaurationsmaterial. Zudem lassen sich damit auch die fehlenden Anteile der natürlichen Gingiva sehr gut nachahmen. Unsere Erfahrung hat gezeigt, dass das transluzente Gerüstmaterial sehr schön mit den natürlichen Geweben interagiert.

Ein weiterer Grund ist die hohe Biokompatibilität von Zirkonoxid. In unserem Laboralltag hat es sich gezeigt, dass die

auf Hochglanz polierten Basalflächen der Zirkonoxid-Strukturen sehr gut sauber gehalten werden können und die Schleimhaut nicht darauf reagiert.

Für die Unterkieferfront wurde eine parodontal getragene Prettau Brücke mit Zahnfleischanteil geplant. Zur Befestigung sollte sie konventionell auf den Pfeilerstümpfen 33 und 43 zementiert werden. Die Zähne 32 bis 42 wurden daher als Zwischenglieder konzipiert. Die beiden Schaltlücken von 34 bis 36 sowie 44 bis 46 sollten mit okklusal verschraubten Seitenzahnbrücken mit Zahnfleischanteil (Prettau Zirkon) versorgt werden. Für die Zähne 37 und 47 wurden monolithische Einzelkronen aus Prettau Zirkon geplant.

Mehrteilige Konstruktion sind im Unterkiefer durchaus sinnvoll, da so der Eigenbeweglichkeit der Unterkieferspange, aber auch der Restzähne (Stümpfe) Rechnung getragen wird. Für das Interface zwischen Implantat und Suprakonstruktion haben wir uns für konfektionierte Titanbasen entschieden, da diese spannungsfrei in die Restauration geklebt werden können. Zudem lassen sich Konstruktionen mit Titanbasen mit bis zu 35 Ncm anziehen. Bei einer reinen Zirkonoxid-Implantat-

verbindung können dagegen lediglich 15 Ncm angelegt werden.

#### Kunststoffprototypen

Im ersten Teil haben wir die Planung und Anfertigung der Kunststoffprototypen beschrieben (Abb. 18). Da die Prototypen in Hinblick auf die Dimensionierung auf den Fräsdaten basieren, mit denen später die Zirkonoxid-Brücken für die definitive Versorgung gefräst werden, können damit – im Patientenmund – die Ästhetik und vor allem die Funktion überprüft werden. Dies ist insbesondere sinnvoll, wenn – wie in unserem Fall – der Zahnarzt und Patient mehrere tausend Kilometer vom Zahntechniker entfernt leben. Vor Ort und in situ führt der Behandler die gewünschten Änderungen an den Kunststoffprototypen durch, formt erneut ab und sendet die Abformungen wieder an uns zurück. Wir scannen diese ein und passen die bisherige Modellation virtuell an die durch den Behandler vorgenommenen Änderungen an. Inzwischen trägt der Patient die Prototypen als Kunststoffprovisorium (Abb. 19).

Die Arbeit kann nun mit dem 5-Achs-Simultan-Fräsgesät M5 in Prettau Zirkon

Media Fuchstal • © Copyright 2013 Media Fuchstal • © Copyright 2013 Media Fuchstal • © Copyright 2013 Media Fuchstal



Abb. 20 und 21  
Die einzelnen Brückensegmente und Einzelkronen wurden mit dem 5+1-Achsen-Simultan-Fräsgerat M5 aus Prettau Zirkon gefertigt. In der Software ist eine Funktion implementiert, die Brückenelemente mit einem Sinterfuß zu versehen. Dieser schützt die Strukturen beim Dichtsintern vor Verzug



überführt werden (Abb. 20 und 21). Die einzelnen Brückensegmente werden jeweils mit einem Sinterfuß gefräst (Abb. 22 und 23). Dieser schützt die Strukturen beim Dichtsintern vor Verzug. Die noch ungesinterten Prettau Brückengerüste wurden bukkal im Front- und Seiten-

zahnbereich (in regio 15-25 sowie 35-45) händisch reduziert und so für die Teilverblendung mit Keramik vorbereitet. Hierbei wurde insbesondere darauf geachtet, inzisal eine Schutzkante zu belassen, um Keramikchipping auszuschließen. Zusätzlich wurden Mamelons einge-

schliffen, um den Zähnen eine individuelle Charakteristik zu verleihen (Abb. 24 und 25). Nun wurden die Zirkonoxid-Gerüste nach der speziell entwickelten Einfärbetechnik mit Colour Liquids Prettau Aquarell und Pinsel händisch eingefärbt. Mit Fingerspitzengefühl können so sehr

Abb. 22 und 23  
Mit dem Handstück werden die gefrästeten Prettau Zirkondioxid-Strukturen aus dem Materialblock herausgetrennt



Abb. 24 und 25  
Kein Cut-Back sondern eher ein Grind-back im Front- sowie Seitenzahnbereichs: so schafft man Raum für die Keramikverblendung und verleiht der Restauration zusätzlich Individualität



Media Fuchstal • © Copyright 2013 by Media Fuchstal • © Copyright 2013 by Media Fuchstal • © Copyright 2013 by Media Fuchstal



Abb. 26 bis 30  
Zahntechnische Kunst, die Fingerspitzengefühl erfordert: Mit spezieller Prettau Einfärbetechnik werden die Strukturen Pinselstrich koloriert



natürliche individuelle Farbergebnisse erzielt werden, die mit gewöhnlicher Tauchtechnik nicht zu erreichen sind (Abb. 26 bis 30). Nach dem Dichtsintern zeigt sich aufgrund der Transluzenz des Materials und der speziellen Einfärbetechnik bereits ein sehr gutes natürliches Farbergebnis. (Abb. 31 bis 33)

Nach dem Abtrennen der Sinterfüße kontrollieren wir die Passung der Titanbasen (Abb. 34 bis 36). Diese sind mittlerweile auch goldfarben erhältlich (Abb. 37) oder können mit dem Titanium Spectral-Colouring Anodizer selbst goldfarben „koloriert“ werden. Durch den wärmeren Farbton scheinen – insbesondere bei

„dünnen“ Strukturen – die goldfarbenen Titanbasen weniger unter der Suprakonstruktion durch als silberfarbene Titanbasen, was den Grauwert der gesamten Arbeit senkt.

Abb. 31 bis 33  
Die Brücken und Einzelkronen aus dem kolorierten, transluzenten Prettau Zirkon nach dem Dichtsintern – eine gute Basis für ein ästhetisches Resultat



Abb. 34 bis 36  
Nach dem Dichtsintern der Brückensegmente wird der Sitz der Titanbasen in den Zirkonoxid-Strukturen und auf dem Meistermodell überprüft



Abb. 37  
Die Titanbasen von Zirkonzahn sind entweder goldfarben erhältlich oder selbst mit dem Zirkonzahn Titanium Spectral-Colouring Anodizer anodisierbar



Media Fuchstal • © Copyright 2013 Dental Dialogue Media Fuchstal • © Copyright 2013



Abb. 38 Verblendung der Labialflächen sowie die Gestaltung der Zahnfleischanteile mit ICE Zirkon Keramik

Nun fahren wir mit dem Aufbau der reduzierten Labialflächen im Frontzahn- und Teilen des Seitenzahnbereichs (15 bis 25, 35 und 45) sowie des Zahnfleischanteils fort. Hierfür verwendeten wir ICE Zirkon Keramik in der Patientenzahnfarbe A2, verschiedene Transpa- und Effektmassen sowie für das Zahnfleisch Tissuemassen 1 bis 4 (Abb. 38). Nach den abschließenden Malfarben- und Glasurbränden verklebten wir die Titanbasen mit einem Befestigungskomposit.

Auf dem Meistermodell im Artikulator kontrollierten wir abschließend nochmals Okklusion und Funktion (Abb. 39) und schickten die Arbeit nach Seattle an das Behandler-Team der Universität Washington (Abb. 40 bis 42). Mit dem Versenden der Arbeit beginnt immer auch das Warten auf die Rückmeldung des Behandlers und Fragen, wie „Passt wirklich alles? Werden Patient und Zahnarzt zufrieden sein?“ schwirren durch den Kopf. Eigentlich grundlos, denn durch die Anfertigung des Prototypen, der von Behandler und Patient überprüft und wunschgemäß angepasst wurde, ist die Wahrscheinlichkeit, dass die finale Zirkonoxid-Restauration nicht passt oder nicht gefällt, gering. Trotzdem ist die Freude natürlich immer sehr groß, wenn sich, wie in diesem Fall, Behandler-Team und Patient von Ästhetik und Passung der Versorgung begeistert zeigen. Der Zahnersatz gliederte sich sehr harmonisch ein und es konnte ein guter Übergang zum natürlichen Zahnfleisch geschaffen werden (Abb. 43 bis 45).



Abb. 39 Nachdem alle Brände abgeschlossen waren, klebten wir die Titanbasen mit Befestigungskomposit ein. Die Passung und Funktion der Prettau Brücken können nun final auf dem Meistermodell überprüft werden

**Fazit**

Dank der CAD/CAM-Technologie kann eine gezieltere Behandlungsplanung

durchgeführt werden, die allen Beteiligten also Zahnarzt, Patient und auch uns Zahntechnikern mehr Sicherheit und Flexibilität bietet.

**Produktliste**

Produkt	Name	Hersteller/Vertrieb
Abutment, Titan	Konisch zementierte Titanbasis non HEX	Zirkonzahn
Befestigungskomposit, definitiver Zahnersatz	Multilink Implant	Ivoclar Vivadent
CAD/CAM-System	CAD/CAM System 5-TEC	Zirkonzahn
Einfärbelösung für Zirkonoxid	Colour Liquid Prettau Aquarell	Zirkonzahn
Fräskunststoff, Provisorium	Temp Premium	Zirkonzahn
Gesichtsscanner	Face Hunter	Zirkonzahn
Komposit	Gingiva-Composites	Zirkonzahn
Scanner	Scanner S600 Arti	Zirkonzahn
Scankörper, Implantatübertragung	Scanmarker	Zirkonzahn
Software	Zirkonzahn Software	Zirkonzahn
Verblendkeramik	ICE Zirkon Keramik	Zirkonzahn
Zirkonoxid	Prettau Zirkon	Zirkonzahn

Abb. 40 bis 45  
Die finale Restauration: Behandlerteam und Patient sind von der Passung der Versorgung auf den Implantaten sowie der natürlichen Ästhetik begeistert



### Zur Person

Der gebürtige Brixner Manfred Pörnbacher absolvierte seine Ausbildung zum Zahntechniker von 1988 bis 1993 an der Landesberufsschule für Zahntechniker in Baden/Wien (Österreich). Von 1992 bis 1995 arbeitete er als Zahntechniker in der Praxis Dr. Walter Lüfter in Bruneck/Südtirol. Im Anschluss trat er eine Stelle bei Rampold Philipp – Burg Dental – Hochwertige Dentaltechnik in Sterzing/Südtirol an, wo er bis 2010 arbeitete. Seit 2011 arbeitet Manfred Pörnbacher im Dentallabor Steger in Bruneck/Südtirol. Er ist dort als Fachexperte für die Anwendung und Verarbeitung von ICE Zirkon Keramik, Prettau Zirkon sowie für das CAD/CAM System 5-TEC, aber auch in Forschung und Entwicklung tätig.

### Kontaktadresse

Manfred Pörnbacher • Dentallabor Steger • Giuseppe Verdi Straße 18 • 39031 Bruneck/Südtirol (Italien)  
[info@labor-steger.com](mailto:info@labor-steger.com)

