

INTERNATIONAL JOURNAL

# DIGITAL\_DENTAL·NEWS



SONDERDRUCK

- CAD/CAM-gestützte Fertigung von Kunststoffprovisorien und Brückengerüsten aus Zirkoniumdioxid aus einem Datensatz

Dr. Gerhard Werling

# CAD/CAM-gestützte Fertigung von Kunststoffprovisorien und Brückengerüsten aus Zirkoniumdioxid aus einem Datensatz

Dr. Gerhard Werling

Anhand eines Patientenfalls wird in diesem Beitrag die Möglichkeit aufgezeigt, aus einem mit der optoelektronischen Kamera des CEREC-Systems (Sirona Dental Systems, D-Bensheim) im Mund des Patienten gewonnenen Datensatz sowohl den provisorischen als auch den definitiven Zahnersatz herzustellen. Dafür wurde zunächst ein Langzeitprovisorium aus dem Acrylatpolymer VITA CAD-Temp (VITA Zahnfabrik, D-Bad Säckingen) für circa sechs Monate eingegliedert und im Rahmen der definitiven Versorgung durch eine keramische Brücke, basierend auf einem Gerüst aus Zirkoniumdioxid, ersetzt. Die Vorteile dieses Verfahrens sind, neben Zeit- und Kostenreduktion, Sicherheit in der ästhetischen und konstruktiven Planung, Patientenkomfort durch die Reduktion von Abdrucknahmen und hochwertige, prothetische Ergebnisse.

## Ausgangssituation

Der 22-jährige Patient stellte sich in unserer Praxis mit einer Interimsprothese vor, welche den Zahn 21 ersetzte (Abb. 1 bis 3). Der Zahn 21 war durch ein Schlagtrauma devital geworden und konnte auch mithilfe endodontischer Maßnahmen und Wurzelspitzenresektionen nicht erhalten werden. Er war rund zwei Wochen vor dem ersten Beratungsgespräch entfernt worden. Bei der klinischen Untersuchung war in Regio 21 ein massiver, sich in Abheilung befindender Knochendefekt zu erkennen. Bei der Aufklärung des Patienten hinsichtlich der verschiedenen Versorgungsmöglichkeiten wurde auch ausgiebig über eine Implantatversorgung gesprochen. Nach Abwägung aller Alternativen wurde zusammen mit dem Patienten folgender Behandlungsplan festgelegt:

- Präparation der Zähne 11 und 22 und Versorgung mit einem chairside im CAD/CAM-Verfahren hergestellten Langzeitprovisorium.
- Nach Ausheilung des Knochendefektes in Regio 21 Versorgung mit einer vollkeramischen Brücke aus Zirkoniumdioxid.



Abb. 1: Interimsprothese



Abb. 2: Interimsprothese in situ.



Abb. 3: Ausgangssituation

## Präparation

Im Juni 2007 erfolgte die Präparation der lückenbegrenzenden Frontzähne. Dabei wurde darauf geachtet, dass die Präparationsgrenzen äquigingival verlaufen und die Reduktion der Zahnhartsubstanz minimal, jedoch den Anforderungen an die erforderliche Mindeststärke für Keramik entsprechend durchgeführt wird (Abb. 4). Vor der Präparation wurden die Zähne 11 und 22 gepudert. Anschließend wurden die Zähne mit der CEREC Kamera Aufnahmen von der Situation gemacht und in dem Okklusionskatalog abgelegt. Der fehlende Zahn 21 wurde dabei durch einen Prothesenzahn, welcher als Platzhalter fungierte, ersetzt (Abb. 5). Sinn dieser Aufnahmen war es, bei der Konstruktion der Brücke im Modus „Brücke reduziert“ der inLab-Software durch die Möglichkeit, die original Zahnlänge einblenden zu können, die Konstruktion am PC zu erleichtern (Abb. 6).



Abb. 4: Präparation der Zähne 11 und 22.



Abb. 5: Pudern der Zähne vor der Präparation.

Nach der Präparation erfolgte die Applikation von zwei Retraktionsfäden je Zahn (Zweifadentechnik). Dabei verwendeten wir einen dünneren Faden in der Tiefe des Sulcus und einen dickeren Faden über diesem. Bevor die Zähne mit dem Kontrastpulver eingepudert werden, wurde der obere Faden

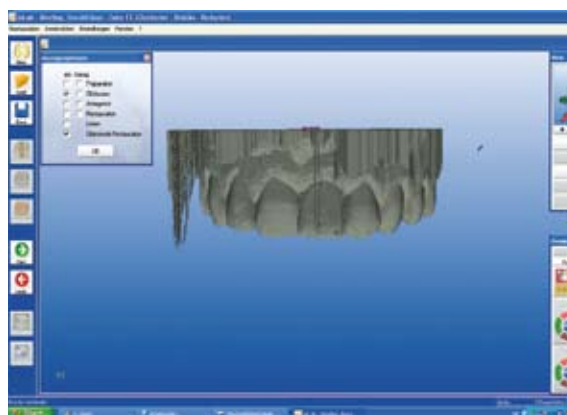


Abb. 6: Ausgangssituation in der inLab-Software.

entfernt, der dünnere wurde im Sulcus belassen. Auf diese Weise ist einerseits die Gingiva ausreichend um den präparierten Zahn herum verdrängt und andererseits dringt keine Sulcusflüssigkeit in die bepuderten Bereiche ein (Abb. 7).



Abb. 7: Gepuderte Präparation.

## Konstruktion des Provisoriums

Die Konstruktion der Brücke wurde mit der inLab-Software (Sirona Dental Systems) durchgeführt. Diese Software ist auf unserem am Behandlungsstuhl befindlichen CEREC-Gerät parallel installiert. In diesem Fall wurde mit der Software des inLab-Systems im Modus „Brücke reduziert“ gearbeitet, da mit dem Datensatz zuerst die provisorische Brücke und zu einem späteren Zeitpunkt das Gerüst für die definitive Brücke konstruiert werden sollte. Da die beiden Softwareprogramme des inLab- und des CEREC-Systems bei der Programmierung aufeinander abgestimmt wurden und eine Einheit darstellen sollten, sind Bedienung und Handhabung bei beiden Varianten gleich. Dies ermöglicht Zahnärzten mit Kenntnis der CEREC 3D-Software einen schnellen und problemlosen Einstieg in die inLab-Software.



Aus den mit der Mundkamera angefertigten Aufnahmen errechnet die Software nun ein dreidimensionales Modell (Abb. 8). Nach dem Editieren der Präparationsränder an Zahn 11 und 22 sowie der Basislinie für das Brückenglied 21 (Abb. 9) errechnet die Software Initialvorschläge für die Brückenkonstruktion. Diese Vorschläge können mittels der Bearbeitungstools verändert und in die korrekte Form gebracht werden. Bei der individuellen Modifikation kann es hilfreich sein, die klinische Situation, welche vor der Präparation aufgenommen wurde, am Bildschirm einzublenden (Abb. 10 bis 13).

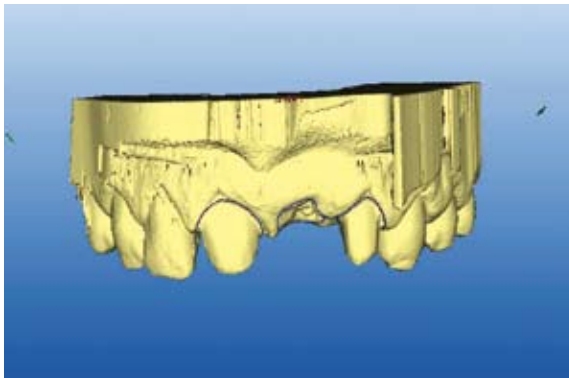


Abb. 8: 3D-Modell der Präparation.

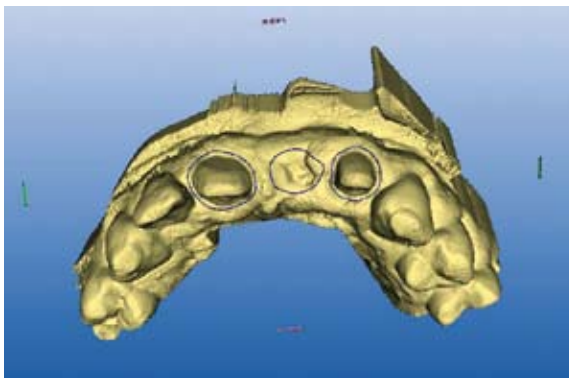


Abb. 9: Festlegen der Präparationsränder.

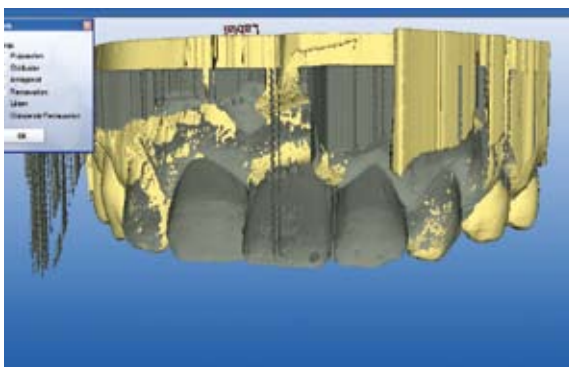


Abb. 10: Die Ausgangssituation in der Frontansicht ...

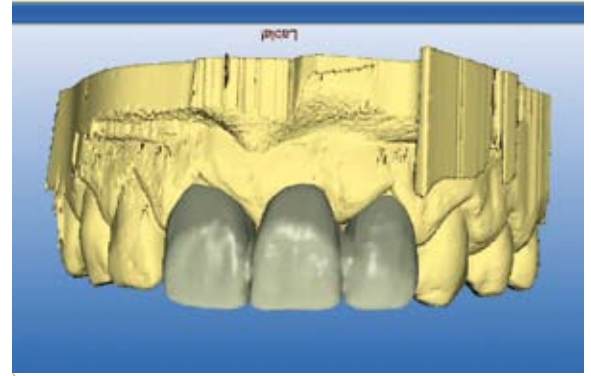


Abb. 11: ... und die fertige Konstruktion.

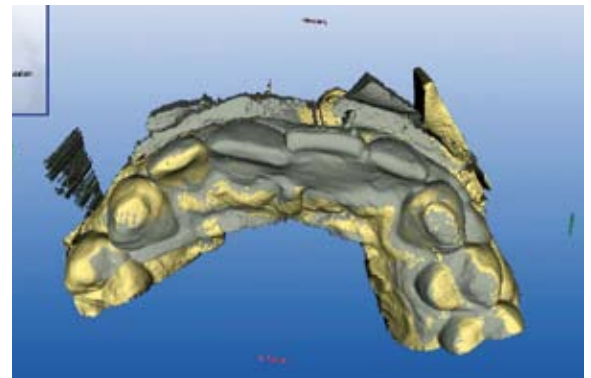


Abb. 12: Ausgangssituation und ...

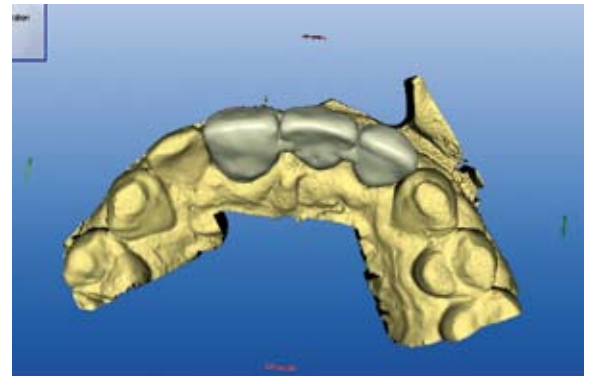


Abb. 13: ... fertige Konstruktion in der Inzisal-Ansicht.

## Schleifvorgang

Nach der Endkontrolle der Konstruktion in der Ansicht „Schleifvorschau“ werden die Daten an die Schleifeinheit übermittelt und nach nur wenigen Minuten ist die provisorische Brücke ausgeschliffen (Abb. 14). Das hier verwendete Komposit-Blockmaterial VITA CAD-Temp besteht aus einem faserfreien, homogenen, hochmolekularen und vernetzten Acrylatpolymer mit Microfüllstoff. Es ist in den vier Farben 0MIT, 1M2T, 2M2T, 3M2T sowie in der Größe CT-40 (15,5 x 19 x 39 mm) erhältlich.



Abb. 14: Ausgeschiffenes Provisorium.



Abb. 17: Individualisiertes Provisorium.

Das Material kann sowohl zur Herstellung von Einzelkronenprovisorien verwendet werden, als auch für mehrgliedrige, voll- oder teilanatomische Langzeit-Brückenprovisorien mit bis zu zwei Zwischengliedern. In dem hier dargestellten Patientenfall wurde die Individualisierung der Schneidekanten mit dem lichterhärtenden Verblendkomposit VITA VM LC durchgeführt (Abb. 15 und 16). Diese einfach durchzuführenden Arbeiten bei minimalem Zeitaufwand ermöglichen die Herstellung hochästhetischer Langzeitprovisorien (Abb. 17).

Nach dem Einsetzen der provisorischen Brücke mit eugenolfreiem TempBond Clear (KerrHawe, CH-Bioggio) war der Patient mit dem erzielten Er-



Abb. 15: Bearbeiten mit Hartmetallfräsen.



Abb. 16: Lichthärtung des Verblendmaterials.



Abb. 18: Eingesetztes Provisorium.

gebnis sehr zufrieden (Abb. 18). Anhand des Provisoriums konnte er sich nun hinsichtlich Form und Aussehen der definitiven Brücke entscheiden.

Die hier beschriebene Modifikation der Individualisierung der Provisorien aus VITA CAD-Temp führen wir in der täglichen Praxis nur in besonderen Fällen durch. Standardmäßig ist allein aufgrund der guten Polierbarkeit des Materials schon eine ästhetisch hochwertigere Versorgung im Vergleich zur Anwendung von konventionellen plastischen provisorischen Materialien erreichbar.

Doch es gibt noch weitere Vorteile, die für diesen Werkstoff sprechen: Das Material weist eine gute Abrasionsbeständigkeit und aufgrund des industriellen Polymerisationsprozesses eine bessere Formstabilität als herkömmliche Kunststoffe für Chairside-Provisorien auf. Anmischfehler, Polymerisationsschrumpfung, Wärmeentwicklung und unangenehme Gerüche sind hier auszuschließen. Da VITA CAD-Temp frei von Methylmethacrylat ist, erfolgt keine Reizung der Gingiva und der Pulpa. Darüber hinaus ist unter klinischer Beobachtung festzustellen, dass das Material bei längerer Verweildauer im Mund keine Quellung zeigt und dauerhaft farbstabil ist. Die Patienten hat-

ten keinerlei Geschmacksirritationen und auch ein häufigeres Abnehmen und Einsetzen ist ohne hohes Frakturrisiko möglich.

## Herstellung des definitiven Zahnersatzes

Durch die CAD/CAM-Herstellung des Provisoriums ist einerseits jederzeit eine einfache und schnelle Reproduzierbarkeit gewährleistet, andererseits die spätere Nutzung der Daten zur Herstellung des definitiven Brückengerüsts möglich. So wurde auch in diesem Patientenfall verfahren. Nachdem der Knochendefekt in Regio 21 ausgeheilt war und sich die gingivalen Verhältnisse stabilisiert hatten, stellte sich der Patient zur Versorgung mit der definitiven Brücke Ende Dezember wieder in unserer Praxis vor.

Basierend auf den Daten der provisorischen Brücke war im Labor ein Gerüst aus Zirkoniumdioxid (VITA In-Ceram YZ) hergestellt worden. Dazu wurde in der inLab-Software der Datensatz der Brücke unter Zuhilfenahme des Reduzierschrittes auf die richtige Gerüstdimension reduziert. Um bei Einzelkronen und Brücken eine gleichmäßige Verblendschichtstärke zu erreichen, kann die vollanatomische Form durch Reduktion beziehungsweise Teilreduktion um einen exakt definierten Wert verringert werden. Diese „anatomisch reduzierte“ Gerüstgeometrie erhöht die Zuverlässigkeit der Gesamtrestaurationen. Abplatzungen von Verblendkeramik wie sie in der Vergangenheit in Form von „Chipping“ aufgetreten sind, entstehen unter ande-

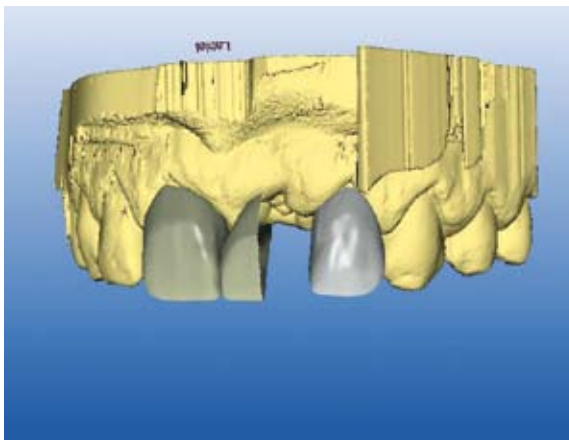


Abb. 19: Ausführen des Reduzierschrittes.

rem durch unterschiedliche Verblend-Schichtstärken. Diese Probleme dürften nun durch das anatomisch-unterstützende Gerüstdesign nach Reduktion der vollanatomischen Konstruktionen beseitigt sein (Abb. 19 bis 21).

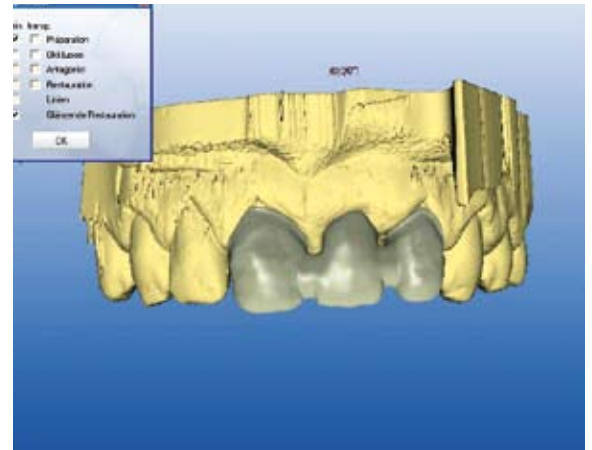


Abb. 20: Fertig reduzierte Brücke ...

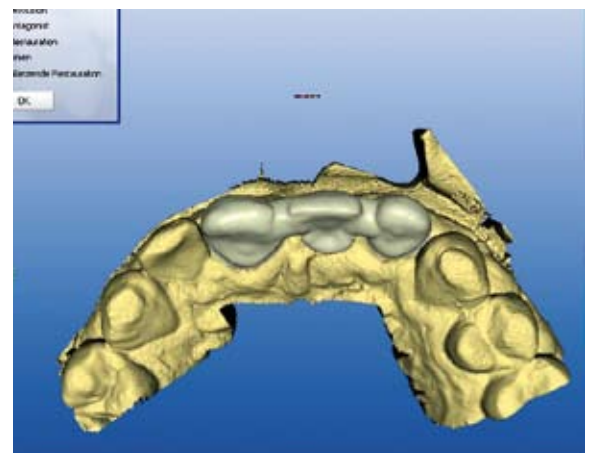


Abb. 21: ... aus verschiedenen Perspektiven.

## Einprobe

Nach Abschluss der Konstruktion des Brückengerüsts wurden die Daten an die inLab MC XL-Schleifeinheit übermittelt und das Gerüst aus einem Zirkonoxidblock ausgeschliffen. Nach Sinterung des Gerüsts erfolgte die Gerüsteinprobe sowie die Anfertigung eines Fix-Funktionsabdruckes (Abb. 22 und 23). Im Labor wurde basierend auf dem Fix-Funktionsabdruck ein Modell hergestellt, anschließend wurde das Gerüst mit der Keramik VITA VM 9 verblendet (Abb. 24 und 25). Nach Fertigstellung der Brücke im Labor wurde diese bei dem Patienten provisorisch eingesetzt (Abb. 26 bis 28).





Abb. 22: Einprobe des Gerüsts aus Zirkoniumdioxid.



Abb. 23: Anfertigung des Fix-Funktionsabdrucks.



Abb. 24: Verblenden des Gerüsts.



Abb. 25: Fertige Brücke.

## Fazit

Natürlich stellt sich bei der Betrachtung dieses Falles die Frage, ob für die vergleichbar kurze Zeit ein Provisorium in dieser Qualität und Ausführung hätte angefertigt werden sollen. Schließlich birgt das Provisorium die Gefahr, dass der Patient so zufrieden damit ist, dass er schließlich gar nicht mehr zur Endversorgung mit einer keramischen Brücke in der Praxis erscheint. Hier obliegt es der Aufklärung durch das Praxisteam, den Patienten über Sinn und Zweck sowie die Haltbarkeit einer provisorischen Langzeitversorgung aufzuklären. Ist dieser Punkt mit dem Patienten geklärt, so liegen nach unserer Ansicht und Erfahrung die Vorteile der hier beschriebenen Vorgehensweise auf der Hand: Der Patient erhält eine provisorische Versorgung, welche im Tragekomfort und Ästhetik dem zu erwartenden Endergebnis entspricht.

In dem dargestellten Patientenfall fiel die Entscheidung des Patienten zugunsten der Versorgung mit



Abb. 26: Das Endergebnis ...



Abb. 27: ... in der Front- und ...



Abb. 28: ... in der Seitenansicht.

einer Brücke und gegen das Einsetzen eines Implantats. Mit der Brückenversorgung sollte auch eine Stellungskorrektur der Pfeilerzähne durchgeführt werden. Mithilfe des Provisoriums aus VITA CAD-Temp ist es möglich, den individuellen Patientenwünschen gerecht zu werden und diese dann in die spätere Versorgung umzusetzen. Für den Behandler sind neben den werkstoffspezifischen Vorteilen, der Vorhersagbarkeit und der Überprüfbarkeit der prothetischen Ergebnisse die rationelle Herstellungsmöglichkeit von Provisorium und dem definitiven Brückengerüst aus nur einem Datensatz ein wesentlicher Vorteil.

Aufgrund des verwendeten Materials gehören in unserer Praxis die Zeiten von suboptimalen temporären Versorgungen der Vergangenheit an. Mit diesem Procedere ist es möglich, hochwertigen Zahnersatz mit hundertprozentiger Planungssicherheit auf einfachste, sichere Weise mittels CAD/CAM herzustellen. Sicherlich ist dies ein weiterer Schritt in Richtung „abdruckfreie Praxis“ mit Datenübertragung ins Dentallabor. Darin liegt meiner Meinung nach die Zukunft der Zahnmedizin und Zahntechnik – auch wenn diese Entwicklung uns handwerklich denkenden Praktikern eher noch als Zukunftsvision erscheint. ■

**Dr. Gerhard Werling**  
Bellheim, Deutschland



- 1983-1985 Ausbildung zum Zahntechniker
- 1985-1989 Studium der Zahnmedizin in Frankfurt am Main
- 1992 Gründung einer Praxisgemeinschaft mit Schwester Ursula Werling in Bellheim
- seit 1993 Referent für Implantologie im In- und Ausland
- seit 1994 Veranstalter von Praxiskursen für Zahnärzte
- 2005 Gründung eines Speziallabors für CAD-/CAM-Technik
- Supervisions- und Hospitationskurse im Bereich Implantologie und CAD/CAM
- Wissenschaftlicher Berater für Dental-Unternehmen und medizinische Fakultäten

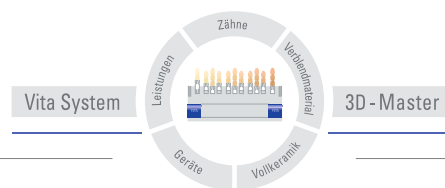
#### Kontakt

[dr.werling@t-online.de](mailto:dr.werling@t-online.de)

[www.werling-consulting.de](http://www.werling-consulting.de)

15/20

## Mit freundlicher Empfehlung



# VITA

VITA Zahnfabrik  
H. Rauter GmbH & Co. KG  
Postfach 1338  
D-79704 Bad Säckingen, Germany  
Hotline: +49/7761/562-222  
[www.vita-zahnfabrik.com](http://www.vita-zahnfabrik.com)  
[info@vita-zahnfabrik.com](mailto:info@vita-zahnfabrik.com)