

# QZ

Quintessenz Zahntechnik



## In dieser Ausgabe:

- Veneers – the excellent choice
- Versyo®.com: neuer Prothesenbasiskunststoff
- Vollkeramische großspannige Restauration
- Über 100 europäische Dental-Normen
- Aspekte des kombinierten Zahnersatzes
- Natural Color Concept
- Innovative Dentallabore

27. Jahrgang • November 2001

# 11/2001



Der Autor stellt das PRECIDENT-CAD/CAM-System aus der Sicht des praktischen Anwenders vor. Er beschreibt unter anderem auch ausführlich die Installationsvorbereitungen, derer es bis zum Einsatz des Systems bedarf. Anhand eines Modell-Falls wird die Herstellung einer zehnteiligen, verblockten Vollkeramikrestauration aus verblendetem Zirkonoxid dokumentiert.

# Vollkeramische großspannige Restauration aus DC-ZIRKON nach dem PRECIDENT-System

## Computergesteuerte Frästechnik im Dentallabor

Joachim Fanta

PRECIDENT-System, CAD/CAM-Technologie, Modellscannung, vollautomatisches Fräsen, Zirkonoxid, Vollkeramik

**Indizes**

Seit einiger Zeit hat nun auch im zahntechnischen Labor die CAD/CAM-Technologie Einzug gehalten. Diese Technologie ermöglicht völlig neue Verarbeitungsweisen und die Verwendung bisher in der Zahntechnik nicht verarbeitbarer, da nicht formbarer Materialien. Einer dieser Werkstoffe ist das Zirkon. Die Verarbeitung dieses Zukunftswerkstoffes konnte der Autor an einer von mehreren Schuarbeiten dokumentieren, die vom Dentallabor *Thomas Paul* Zahntechnik, einem der ersten Betreiber des DCS-Frässystems im Berliner Raum, im Auftrag seiner Kunden hergestellt wurden. Da das System auch für die Bearbeitung von anderen Materialien geeignet ist, werden auch Titan und faserverstärktes Polyamid in die Betrachtung mit einbezogen. Eine ausführliche Darstellung der werkstoffkundlichen Beschaffenheit von Zirkon soll hier nicht Thema sein, als kleiner Einstieg sei jedoch auf die Auflistung der Materialeigenschaften von DC-Zirkon in Tabelle 1 verwiesen.

**Einleitung**

### Das DCS-Precident-System

Im Vorfeld der näheren Betrachtung der Arbeit mit dem DCS-System stellen sich für den Hersteller (Zahntechniker), den Anwender (Zahnarzt) und dem Träger von Zahnersatz, dem Patienten, folgende Fragen:

- ☞ Ist das Material für die Zahntechnik/-medizin (derzeit) einsetzbar,
- ☞ wie lässt sich das Material im täglichen Laborgebrauch verarbeiten und
- ☞ welche Kosten bei der Anschaffung zusätzlicher spezieller neuer Gerätschaft und auch bei den Zeitaufwendungen stehen welchem Nutzen gegenüber?

Tabelle 1 Materialeigenschaften des Werkstoffes DC-Zirkon.

Eigenschaften	Maßeinheit	Wert
ZrO <sub>2</sub> /Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	95/5
Reinheit (Zr/Hf/Y)	%	99,9
Raumgewicht	g/cm <sup>3</sup>	> 6,08
Porosität, offen	%	0
Korngröße, mittel	µm	< 0,6
Härte, Vickers	HV	1200
Druckfestigkeit	MPa	2000
Biegefestigkeit	MPa	900
Elastizitätsmodul	GPa	210
Bruchzähigkeit	MPa√m	7
Verschleissverhalten (ring on disc)	mm <sup>3</sup> /h	< 0,002
Korrosionsbeständigkeit in Ringerlösung 37 °C	(mg/m <sup>2</sup> x 24 h)	< 0,01

Die erste Frage lässt sich wie folgt beantworten: Mit dem DC-Zirkon steht derzeit ein Material zur Verfügung, das es gestattet, im Gegensatz zu anderen Vollkeramik-Systemen auch großspannige Vollkeramikbrücken jeder physiologisch vertretbaren Spannweite herzustellen. Grundsätzlich wäre materialtechnisch sogar eine zirkuläre Versorgung möglich. Die hierbei zu machenden Einschränkungen werden nachfolgend noch dargestellt. Bei der Antwort auf Frage zwei lässt sich feststellen, dass Zirkon nicht mit der bisherigen standardmäßigen Ausstattung eines zahntechnischen Labors zu verarbeiten, da mit dieser nicht formbar, ist. Daraus folgt als Beantwortung der dritten Frage, dass, bevor das Zirkon im Labor verarbeitet werden kann, umfangreiche, aufwändige Vorleistungen erforderlich sind, beginnend mit einer umfangreichen Schulung für die Verwendung der neu anzuschaffenden Geräte und des Computer-Programms.

Neben speziellen Vorbereitungen wie des Verlegens von Strom- und EDV-Leitungen, der Anschaffung und des Anschlusses eines Kompressors und der Einrichtung einer zusätzlichen Telefonleitung für die Wartung des Systems müssen die Hardwarekomponenten (Laserscanner, EDV-Anlage und die eigentliche Fräsmaschine) angeschafft werden. Das Labor muss weiterhin speziell angepasste Verblend-Keramikmassen sowie einen dafür kompatiblen Keramikofen vorhalten.

Auf den zwischen dem Hochleistungsscanner und der vollautomatischen Fräsmaschine installierten Rechner wird die spezielle Anwendersoftware eingespielt, damit die gescannten Daten weitergegeben, verarbeitet und gespeichert werden können.

Erst wenn die gesamte Konfiguration nach Herstellerangaben korrekt installiert ist und der Bediener sich (durch Schulungswissen) als qualifiziert identifiziert hat, startet das Anwenderprogramm zur Verarbeitung von DC-Zirkon. Auch für die Verarbeitung von Titan und DC-Tell bedarf es einer intensiven Schulung des Technikers.

Hinsichtlich der Kosten für die Infrastruktur zum Installieren eines CAD/CAM-Systems und für die Schulung der Techniker sollte man sich vor Tätigung der Investition vom Hersteller intensiv beraten lassen.

Unter Hinweis auf diese erheblichen Vorlaufkosten soll hier mit dem Gedanken aufgeräumt werden, es würde sich bei CAD/CAM um eine „schnelle“ Technik handeln und der vollautomatische Fräsvorgang würde gegebenenfalls den Zahn-techniker überflüssig oder ersetzbar machen. Das Gegenteil ist der Fall, denn es wird hier eine noch qualifiziertere Weiterbildung vorhandenen zahntechnischen Wissens benötigt.



Über den zeitlichen Arbeitsaufwand bei der praktischen Arbeit wird noch im weiteren Verlauf dieses Beitrages berichtet werden.

Hat man sich trotz allem zu dieser innovativen Investition entschlossen, verfügt man über eine zukunftsorientierte Technik und ein Material, mit dem man seinem Labor einen großen Vorsprung im Wettbewerb sichern kann.

Wie schon gesagt, ist es möglich, mit der computergesteuerten Herstellung von Kronen- und Brückengerüsten aus Zirkon dem Patienten auch größere Restaurationen aus Vollkeramik anbieten zu können. Zirkon ist aufgrund seiner ausgezeichneten physikalischen Eigenschaften für großspannige Brücken geradezu prädestiniert und stellt dadurch ein Novum auf dem Vollkeramik-Sektor dar.

Ein großer Vorteil der CAM-Frästechnologie ist das Bearbeiten von industriell gefertigten und optimierten Werkstoffen. Während des gesamten Bearbeitungsvorgangs bleiben die Materialeigenschaften, die genau definiert sind, erhalten, womit die Anforderungen des Medizinproduktegesetzes (MPG) bestens erfüllt sind.

Anzumerken ist, dass sich diese gesamte Technologie der CAD/CAM-Technik auch auf die Materialien Titan (wobei dann die gesamte Guss-Problematik entfällt) und für das DC-Tell anwenden lässt. Theoretisch ist auch das Fräsen von Edelmetallen möglich, aus Kostengründen hinsichtlich des Schleifverlustes ist es derzeit wirtschaftlich noch nicht sinnvoll (entsprechende Planungen bestehen bereits).

Für Titan und DC-Tell stehen mit dem Lasern und mit Kunststoffen Füge-Techniken zur Verfügung, eine Restauration aus Zirkon dagegen lässt sich, wenn sie einmal getrennt werden muss (aus welchem Grund auch immer), nicht wieder zusammenfügen. Derzeit gibt es noch keine Füge-Technik zur Wiederverblockung und es ist auch nicht möglich, einmal getrennte Zirkon-Gerüste wieder „zusammenzubrennen“. Das Zirkon ist von so hoher Festigkeit und Stabilität, dass mehrspannige Brückengerüste, die man Versuchen aussetzte, die den Aufprall nach einem Fall simulierten, diese Versuche unbeschadet überstanden. Entsprechende Vergleichsobjekte aus Metall zeigten Eindellungen am Kronenrand und wiesen Verbiegungen auf. Ebenso wenig lässt sich bei den folgenden Brennvorgängen bei Zirkon-Brückengerüsten ein Verziehen beobachten, das gegebenenfalls ein Trennen notwendig machen würde.

Im vorliegenden Modell-Fall (Abb. 1a bis 1c) soll eine Restauration in Vollkeramik angefertigt werden. Die Zähne 16, 15, 13, 23 und 25 sollen als Brückenpfeiler beschliffen und die Zwischenräume als Brückenglieder gestaltet werden. Als Gerüstwerkstoffmaterial ist DC-Zirkon zu verwenden, das anschließend keramisch verblendet wird. Es werden die Arbeitsmodelle nach der vom Zahnarzt gewünschten beziehungsweise laborüblichen Methode angefertigt (Abb. 2) und die Modellanalyse

### Modell-Fall Planung



Abb. 1a bis 1c Der Modell-Fall in der Ausgangssituation.

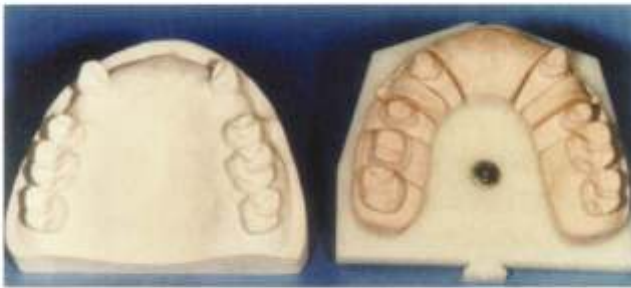


Abb. 2 Das Situationsmodell (links) und das Sägemodell nach dem Zeiser-System mit den präparierten Stümpfen.

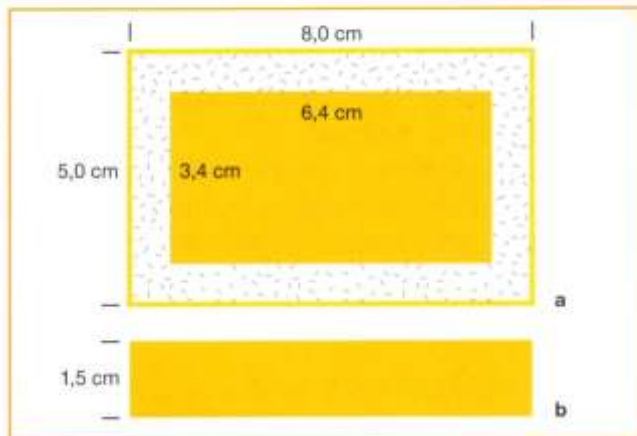


Abb. 3a und 3b Die Blockgrößen mit ihrer tatsächlichen Nutzfläche.

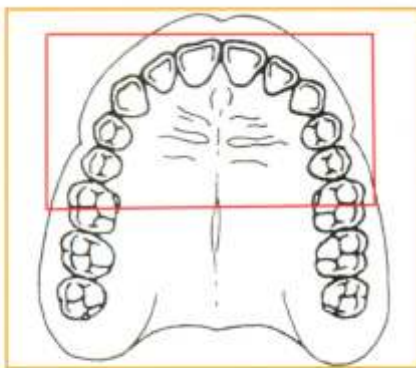


Abb. 4a Zahnschema mit eingezeichneter Blockgröße im Frontzahnbereich.

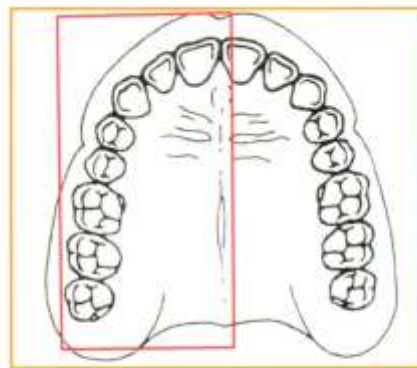


Abb. 4b Zahnschema mit eingezeichneter Blockgröße im Anwendungsbereich der Seitenzähne.

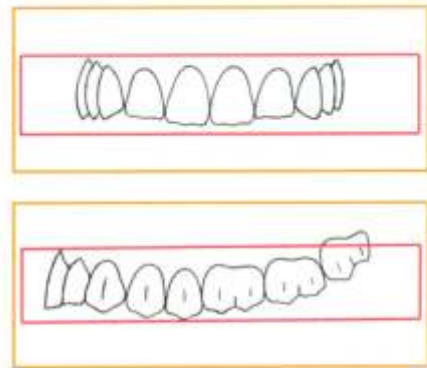


Abb. 4c und 4d Materialstärke des Blockes (oben). Unten zeigt sich, dass auch aufgrund der starken Kompensationskurve eine Gesamtverblockung nicht möglich ist.

wird vorgenommen. Bei der Konstruktion kommt nun die vorgenannte Einschränkung zum Tragen, die sich aus der Größe der zur Zeit der Bearbeitung zur Verfügung stehenden Materialblöcke ergibt (Stand: 12/2000). Diese Größe liegt derzeit bei einem Außenmaß von 8,0 cm x 5,0 cm. Durch die Fräserbreite muss hier noch ein „Rahmen“ von 0,8 cm abgerechnet werden, so dass ein für die Konstruktion verfügbarer Block von 6,4 cm x 3,4 cm (Abb. 3a) verbleibt. In der Höhe liegt die Beschränkung in der derzeit größten lieferbaren Blockstärke bei 1,5 cm (Abb. 3b). Diese Maße sind nicht zu umgehen oder zu manipulieren und das entsprechende Computer-Programm führt die Arbeit bei Überschreiten der Maße nicht aus. Zur Verdeutlichung des tatsächlich zur Verfügung stehenden Platzangebots ist in Abbildung 4a ein Zahnschema mit der eingezeichneten Blockgröße im Frontzahngebiet dargestellt, aus dem deutlich wird, dass hier maximal eine verblockte Restauration von Zahn 15 auf Zahn 25 möglich wäre. In Abbildung 4b sieht man ein Zahnschema mit dem möglichen Anwendungsbereich im Seitenzahngebiet, der sich auf die Spanne von Zahn 18 auf Zahn 11 beschränken würde, eine Einbeziehung des 2. Quadranten wäre also nicht möglich. (Je nach individuellen Kieferverhältnissen können sich die Anwendungsbereiche entsprechend vergrößern oder verkleinern.) Es ist aber auch die Materialstärke zu beachten. Hier zeigt sich in Abbildung 4c die Möglichkeit einer verblockten Restauration von Zahn 16 zu Zahn 25, Abbildung 4d



macht jedoch durch die dargestellte starke Kompensationskurve deutlich, dass hier Beschränkungen vorliegen, die eine durchgehende Verblockung unmöglich machen. Ähnliches ist auch bei aus tiefen Kieferdefekten entspringenden entsprechend langen Brückengliedern zu beachten.

Das bedeutet für den hier vorliegenden Modell-Fall, dass die Versorgung an Zahn 16 als Einzelkrone erfolgen muss und nur über die Spanne von Zahn 15 zu Zahn 25 eine Verblockung des Gerüsts möglich ist, obwohl eine Gesamtverblockung vom Gerüstwerkstoff her materialtechnisch bezüglich der Stabilität völlig unbedenklich wäre.

Das System zwingt dem behandelnden Zahnarzt keine besonderen Präparationsformen auf und es kann mit oder ohne Stufe oder mit einer Hohlkehle präpariert werden, das heißt, der Behandler kann in der ihm gewohnten Weise weiter arbeiten. Allerdings sind zu spitze Stumpfgestaltungen zu vermeiden und scharfe Kanten sollten gebrochen werden, da bei dem kleinsten zur Verfügung stehenden Diamantfräser zur Ausfräsung des Kroneninneren der Durchmesser 1,6 mm beträgt.

### Präparation

Zum dreidimensionalen Einscannen wird ein Sägemodell benötigt, da zuerst das Gesamtmodell und danach jeder Stumpf nochmals einzeln eingescannt wird. Um Reflektionen bei der Laservermessung zu vermeiden, werden weder das Modell noch die Stümpfe lackiert. Ein entsprechender Platzbedarf für den Zement lässt sich später auf dem Bildschirm bei der Bearbeitung am Computer virtuell berücksichtigen.

### Das Einscannen

In der Regel werden die Brückenglieder besonders bei kleinen Brücken im Seitenzahnbereich nach dem Scannen später bei der Konstruktion am Computer gestaltet. Im vorliegenden Modell-Fall wurden aber unter Berücksichtigung der Bissituation vorab die Brückenglieder geformt und aufgestellt. Dies geschieht, indem man die Kunststoffzähne einer Zahngarnitur in Silikon abformt und dann mit Gips ausfüllt. Würde man die Kunststoffzähne im Original verwenden, so würden sie vom Laser beim Scannvorgang durchleuchtet werden und nur als schwarze Löcher auf dem Bildschirm dargestellt werden. Gleiches würde auch bei der Verwendung eines Waxes geschehen.

Die so aus Gips hergestellten Brückenglieder (Abb. 5a bis 5c) können dann später lagegerecht eingescannt werden. Diese Vorarbeit bei größeren Restaurationen ermöglicht es, bei der späteren Konstruktionsarbeit Zeit einzusparen. Im Fall der Stümpfe ist keine vorbereitende Arbeit erforderlich, da hier von der Software eine bestimmte vorab definierte Materialstärke berechnet wird. Für ein schnelles Auffinden



Abb. 5a bis 5c Die im Modell eingearbeiteten Brückenglieder aus Gips.

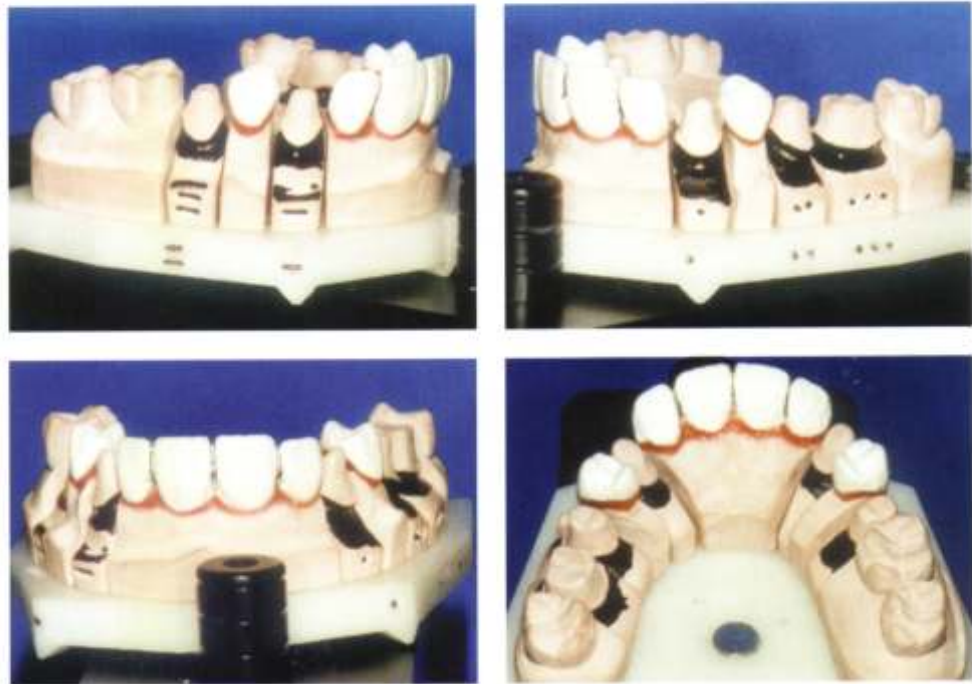


Abb. 6a bis 6d Markierung der Stümpfe und Brückenglieder.

der jeweiligen Stumpfposition empfiehlt sich eine Markierung an Stumpf und Modellsockel, die auch einer späteren Verwechslung beim Scannen der Einzelstümpfe vorbeugt. Eine schwarze Markierung unterhalb der Präparationsgrenze erleichtert dem Laser das Auffinden dieser Grenze. Nachdem die Stümpfe so markiert sind und auch die Brückenglieder interdental durch schwarze Anzeichnungen geteilt sind, wird das Modell lagegerecht entsprechend Gerätevorgabe auf einem ebenfalls schwarzen Modellträger eingerichtet (Abb. 6a bis 6d).

In dieser ermittelten Position werden der Modellträger und vorbereitetes Sägemodell in den Hochleistungsscanner (Abb. 7) eingebracht und dort mittels einer Schablone, die anschließend wieder zu entfernen ist, positioniert (Abb. 8 und 9). Nach dem Schließen des Scanners und dem Starten des Programms wird dann das Modell mittels eines Lasers berührungsfrei abgetastet. Ein solcher Scanvorgang dauert zirka 15 Minuten.

Im vorliegenden Modell-Fall wurde das Modell berechnet, der Scanvorgang erfolgreich abgeschlossen und die Situation auf dem Bildschirm dreidimensional darge-



Abb. 7 Der Scanner.

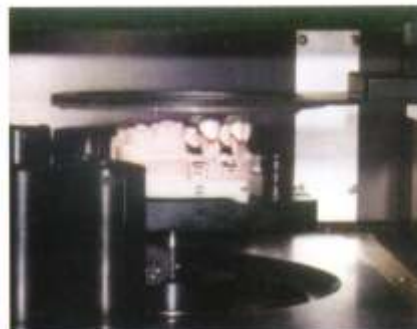


Abb. 8 Einbringen des Modells auf dem Modellsockel in die Scannerkammer.



Abb. 9 Ausrichten mit Hilfe der Schablone.





Abb. 10 Dreidimensionale Darstellung des Modells auf dem Bildschirm.

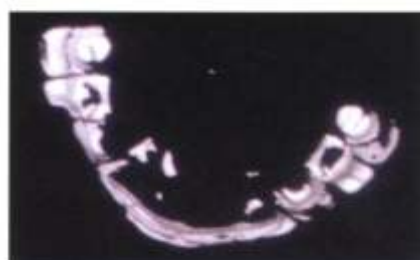


Abb. 11 Berechnung des Modells bukkal beziehungsweise labial aus okklusaler Sicht.



Abb. 12 Positionierung der Stümpfe in die Scann-Töpfe.

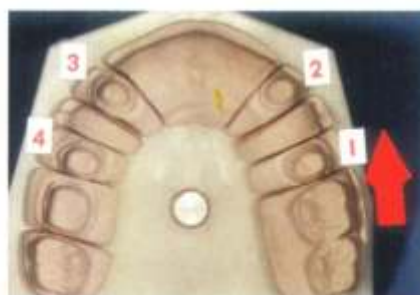


Abb. 13 und 14 Zuordnung der Stümpfe in Pfeilrichtung entsprechend ihrer Lage auf dem Sägemodell.

stellt (Abb. 10). Auf dieser Abbildung sieht man die Trennung der Brückenglieder, die durch die vorherige schwarze Anzeichnung hervorgerufen wird. Das Modell wird nur bukkal beziehungsweise labial berechnet und dargestellt, wie aus okklusaler Sicht erkennbar ist (Abb. 11). Dies ist ausreichend für die räumliche Zuordnung der Einzelstümpfe, die nun im Anschluss eingescannt werden.

Hierzu wird der Scanner wieder geöffnet und der Träger mit dem Modell entnommen. Anschließend werden die Stümpfe dem Modellssockel entnommen und einzeln in die entsprechenden Vorrichtungen (Töpfe) des Scanners eingesetzt. Hierbei ist es sehr wichtig, die Stümpfe in der gleichen Höhe und Achsneigung zueinander einzusetzen, die diese vorher auf dem Modell inne hatten. Die Töpfe für die Stumpfaufnahme tragen eine senkrechte Markierung, hier ist der Stumpf mit seiner bukkalen beziehungsweise labialen Fläche mittig zu positionieren. Eine entsprechende Sorgfalt hierbei ist entscheidend für den Erfolg der späteren Berechnung des Einzelstumpfes und der Zuordnung zum Gesamtmodell (Abb. 12). Die Zuordnung der Stümpfe erfolgt jeweils von rechts hinten in Pfeilrichtung nach links (Abb. 13), entsprechend der Lage auf dem Sägemodell (Abb. 14).

Der Scan-Vorgang dauert je Stumpf zirka acht Minuten. Das System meldet das erfolgreiche Einscannen jedes Einzelstumpfes und seine Zuordnung in das virtuelle Gesamtmodell. Findet das Programm einen Stumpf nicht beziehungsweise kann diesen nicht in das vorab eingescannte Modell, zum Beispiel durch gegebenenfalls falsche Positionierung, einordnen, wird der gesamte Vorgang abgebrochen und kann mit dem derzeitigen Programm an diesem Punkt auch nicht wieder neu gestartet werden. Das heißt, auch wenn das Problem am letzten Stumpf aufgetreten ist, muss der gesamte Vorgang, beginnend mit dem Einscannen des Modells, von vorn durchgeführt werden, nachdem der den Abbruch ausgelöst habende Fehler korrigiert wurde.



Abb. 15 Die fertige Gerüstkonstruktion auf dem Bildschirm von vestibulär.



Abb. 16 Die fertige Gerüstkonstruktion auf dem Bildschirm von palatinal.

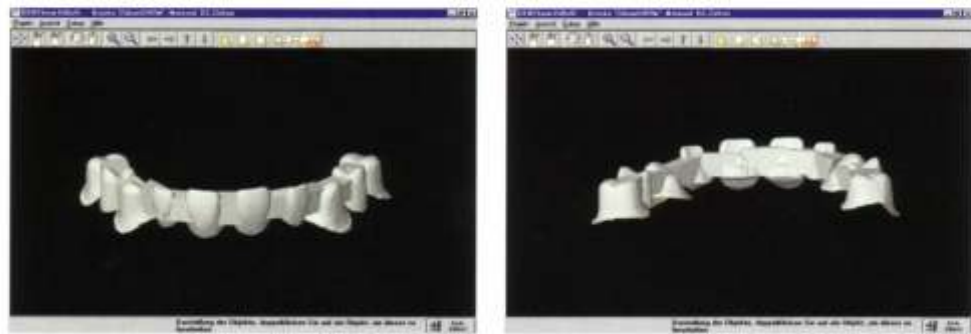


Abb. 17 Die fertige Gerüstkonstruktion auf dem Bildschirm von okklusal.



Abb. 18 Speichern der Konstruktionsdaten.



### Gerüstkonstruktion

Nach dem erfolgreichen Einscannen und der Darstellung des kompletten virtuellen Modells dreidimensional auf dem Bildschirm kann man mit der Konstruktion des Gerüsts beginnen. Als erstes werden die Kronen, dann die Brückenglieder und anschließend die Verbinder bearbeitet.

Die fertige Konstruktion ist auf den Abbildungen 15 (vestibulär), 16 (palatinal) und 17 (okklusal) dargestellt. Sie wird dann abgespeichert (Abb. 18) und anschließend an die Recheneinheit der vollautomatischen Fräsmaschine weitergeleitet (Abb. 19).

### Das Fräsen

Im linken Teil der Fräsmaschine befindet sich ein Revolverkopf zur Aufnahme der unterschiedlichen Fräsinstrumente, die von dort vollautomatisch entsprechend des für diese Arbeit programmierten Fräsvorgangs entnommen werden (Abb. 20a und 20b). Die DC-Zirkon-Blöcke werden ausschließlich mit gesinterten Diamantfräsern mit fest definierten Durchmessern ausgefräst. Es stehen derzeit folgende Durchmesser zur



Abb. 19 Die vollautomatische Fräsmaschine.

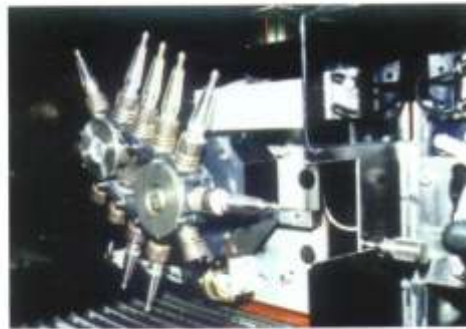


Abb. 20a und 20b Das Werkzeugmagazin, aus dem nach Fräsauftrag die Maschine automatisch bestückt wird.

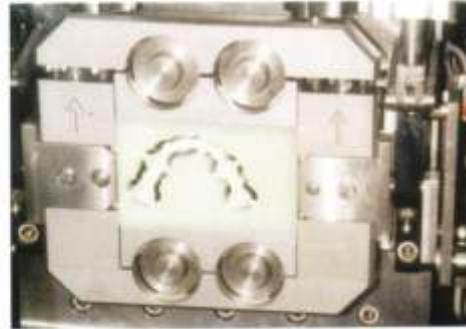


Abb. 21 Aufnahmevorrichtung für die Materialblöcke, in der diese unter Wasserkühlung gefräst werden.

Abb. 22 Das Gerüst wird durch dünne Stege im Block gehalten.

Verfügung: 1,6 mm, 2,0 mm, 3,0 mm und 5,0 mm. Die Titan- und DC-Tell-Blöcke werden mit Hartmetall-Fräsern ausgearbeitet, wobei hier der kleinste Fräser einen Durchmesser von 1,0 mm besitzt. Im rechten Teil der Fräsmaschine befindet sich die Aufnahme für die Materialblöcke. Dort findet auch der eigentliche Fräsvorgang unter ständiger Wasserkühlung statt (Abb. 21). Der Block wird zuerst von der brückenseitig basalen Fläche gefräst. Zunächst werden mit dem größten Fräser (5,0 mm Durchmesser) die groben Umrisse der Brücke freigeräumt und anschließend mit immer kleineren verfeinert. Mit der automatischen Aufnahme des 2,0 mm-Fräasers werden zunächst die Kronen innen ausgefräst, im Anschluss mit dem 1,6 mm-Fräser nachgearbeitet. Danach wird der Werkstoffblock vollautomatisch in der Fräsmaschine gewendet und der Fräsvorgang von der brückenseitig okklusal liegenden Fläche fortgesetzt. Der Fräsvorgang setzt sich so lange fort, bis das Gerüst nur noch mit einigen dünnen Stegen im Block gehalten wird (Abb. 22).

Die Dauer des Fräsvorgangs für ein solches zehnteiliges Zirkongerüst beträgt über 25 Stunden. Die genaue Dauer ist immer neben der Gestaltung des Gerüstes auch von der Anzahl der zu fräsenden Kronen abhängig, die mehr Fräszeit in Anspruch nehmen als Brückenglieder, das bedeutet, dass bei mehreren Kronen die Fräsdauer für ein zehnteiliges Gerüst auch bei über 30 Stunden liegen kann.

Nachdem der Fräsvorgang, der beim hier gezeigten Modell-Fall 27 Stunden betrug, beendet war, konnte der Materialblock der Fräsmaschine entnommen und die Stege konnten entfernt werden.

Das Zirkon-Gerüst wird nun mit Diamanten bei geringem Druck ausgearbeitet. Ein Nacharbeiten wie zum Beispiel Ausdünnen der Kronenränder und eine Korrektur der Verbindungsstellen ist stets erforderlich, wobei der Techniker dann auch die Härte und Festigkeit des Materials zu spüren bekommt. Nach der Ausarbeitung des Zirkongerüstes wird dieses keramisch mit VITA-D-Massen verblendet. Die Abbildungen 23 bis 25 zeigen eine vergleichbare Arbeit.

### Ausarbeiten





Abb. 23 bis 25 Fertigstellung einer anderen Zirkon-Arbeit: Brücke von 15 auf 25, Kronen auf 15, 14, 13, 23, 24, Anhänger 25, Brückenglieder 12, 11, 21, 22.

Abb. 23 und 24 Das ausgearbeitete Gerüst.



Abb. 25a und b Fertig verblendete Restauration.



Abb. 25c Aus basaler Sicht auf die verblockten Kronen ist das weiße, metallfreie Gerüst gut zu erkennen.

**Ausblick** Nach Herstellerinformationen soll es demnächst möglich sein, auch größere Materialblöcke zur Verfügung zu stellen, die dann tatsächlich die Herstellung von zirkulären Restaurationen zulassen würden. Darüber hinaus wird auch die System-Software ständig weiterentwickelt, so dass hier noch mit weiteren interessanten Ergebnissen und Anwendungsmöglichkeiten zu rechnen sein wird (Stand 12/2000).

**Anmerkung** Die Modell-Arbeit wurde von ZTM Thomas Paul, Firma Thomas Paul Zahntechnik, Hackerstr. 23, 12163 Berlin (Info unter [www.Thomas-Paul-Zahntechnik.de](http://www.Thomas-Paul-Zahntechnik.de)) auf dem CAD/CAM-System PRECIDENT der Firma DCS-Dental AG mit dem Werkstoff DC-Zirkon gefertigt. ZTM Paul war im Dezember 2000 der erste Betreiber eines funktionstüchtigen PRECIDENT-Systems im Berliner Raum.

**Adresse des Verfassers** Joachim Fanta  
Hohenstaufenstr. 50  
D-10779 Berlin

QZ

**CAD - CAM**  
Zirkonoxid Vollkeramik

**Thomas Paul Zahntechnik**  
DIN EN ISO 9002 & DIN EN 46002 zertifiziert  
Hackerstr. 23, 12163 Berlin  
(030) 79 70 17 50  
[www.Thomas-Paul-Zahntechnik.de](http://www.Thomas-Paul-Zahntechnik.de)

Mit dem DCS-System fräsen wir für Sie, in Berlin oder dem Rest von Deutschland, die passgenauen Kronen- und Brücken-Gerüste in "Schweizer Präzision" aus den zertifizierten Materialien DC-ZIRKON, DC-TITAN, DC-TELL, DC-CRISTALL der DCS DENTAL AG, sowie auch Vita-In-Ceram.

Wir bieten Zahnärzten und Dental - / Praxislabor folgende Zusammenarbeit an, als Berlins derzeit größtes CNC - Fräs - Labor für das PRECIDENT - SYSTEM :

- Herstellung des kompletten Zahnersatzes vom Modell über die Gerüst-Fräsarbeit bis zur Verblendung. -
- Sie senden uns Ihre Arbeitsmodelle, die wir einscannen und das Gerüst fräsen, Sie arbeiten aus und verblenden -
- Sie verfügen selbst über einen Scanner der DCS und übermitteln uns Ihre Fräsdaten, wir fräsen für Sie

**Sie können das nicht glauben? - Überzeugen Sie sich!**

● keine langfristigen Vertragsbindungen oder monatliche Mindestumsätze für Fräskunden erforderlich.