

Digitale Fertigung

CAD/CAM-Technologie für vollanatomische Versorgungungen

Die VITA Rapid Layer Technology (RLT) ermöglicht Zahnärzten und Zahntechnikern die vollständig CAD/CAM-gestützte Herstellung von vollanatomischen Kronen- und mehrgliedrigen Brückenversorgungungen. Diese Technik garantiert eine hohe Zeitersparnis im Vergleich zur konventionellen Schichttechnik.

Dipl.-Ing. (FH) Michael Tholey/Bad Säckingen

■ **Der Fertigungsprozess** umfasst folgende Schritte: Virtuelle Modellation einer vollanatomischen Kronen- bzw. mehrgliedrigen Brückenversorgung, danach automatisierte Berechnung der Datensätze für Gerüst- und Verblendstruktur und anschließend Herstellung der beiden keramischen Strukturen mit der CEREC- bzw. inLab MC XL-Schleifeinheit. Im letzten Schritt erfolgt der Verbund der beiden Strukturen mittels Befestigungskomposit.

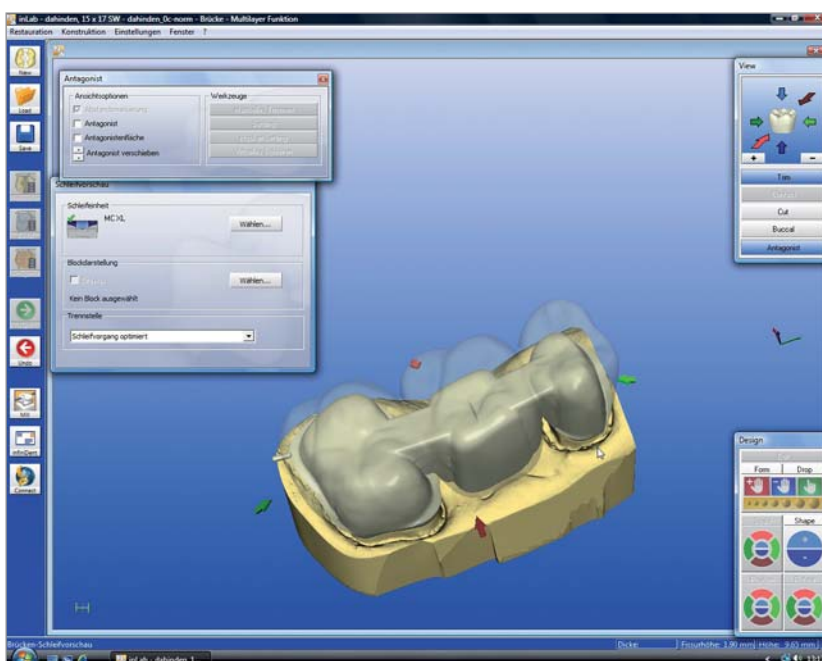
Die Materialkombination

Die Gerüststruktur wird aus yttriumstabilisiertem Zirkoniumdioxid (VITA In-Ceram YZ, VITA Zahnfabrik) gefertigt. Hierzu sind uneingefärbte und voreingefärbte Rohlinge erhältlich. Bei Bedarf ist eine farbliche Charakterisierung des Gerüsts mit VITA In-Ceram YZ COLORING LIQUIDS möglich. Für die Herstellung der Verblendstruktur werden VITABLOCS

TriLuxe forte-Rohlinge aus Feinstruktur-Feldspatkeramik verwendet. Diese Rohlinge zeichnen sich durch ihre Multischichtstruktur mit vier unterschiedlichen Farbsättigungsgraden aus und sorgen damit für ein natürliches Farbspiel. Die Feinstruktur-Feldspatkeramik hat sich – durch etliche Studien belegt – klinisch hervorragend bewährt^{1,2} und garantiert aufgrund ihrer besonderen Gefügestruktur ein schmelzähnliches Abrasionsverhalten. Die Verblendstruktur kann vor dem Verbund mit der Gerüststruktur mit VITA AKZENT Mal Farben farblich charakterisiert oder mit VITA VM 9 Verblendkeramik individualisiert werden. Für den Verbund von Verblend- und Gerüststruktur eignen sich diverse handelsübliche adhäsive und selbstadhäsive Befestigungskomposite wie zum Beispiel Panavia (Kuraray) und RelyX Unicem (3M ESPE).

Die Konstruktions- und Fertigungsschritte

Die mittels eines Scans gewonnenen Daten werden zur Weiterverarbeitung in die inLab 3D-Software ab Softwareversion 3.80 eingelesen und die Konstruktion „Brücke bzw. Krone“, „Buccal Scan“ und das Multilayer-Software-Modul ausgewählt. Nach Auswahl des Gerüstmaterials (VITA In-Ceram YZ) und des Ver-



▲ Abb. 1: Das Brückengerüst in der Schleifvorschau. [Quelle: Dr. Andres Baltzer]



▲ **Abb. 2:** Die ausgeschliffenen Verblend- und Gerüststrukturen vor Entfernung der Anstiche.

blendmaterials (VITABLOCS TriLuxe forte) erfolgen die üblichen Konstruktionsschritte wie das Einzeichnen der Präparationsränder und das Ausrichten der Einschubachse. Die Software generiert anschließend einen initialen Designvorschlag (Abb. 1).

Dabei wird die Morphologie der Okklusalfächen von der inLab-Software komplett biogenerisch erzeugt, indem die Okklusalfächen der Nachbarzähne in die Berechnung integriert werden. Das Ergebnis ist eine individuelle Kauflächen-gestaltung. Nach dem Schleifen der Gerüststruktur wird diese dichtgesintert und währenddessen die Verblendstruktur ausgeschliffen (Abb. 2). Diese kann zudem bei Bedarf bemalt und glasiert werden. Die Gerüst- und die Verblendstruktur sind perfekt aufeinander abgestimmt und überzeugen durch eine optimale Passung (Abb. 3). Nach entsprechender Vorbehandlung der beiden Strukturen werden diese mit einem fließfähigen Komposit miteinander verbunden (Abb. 4). Die fertiggestellte Restauration (Abb. 5) wird anschließend definitiv im Patientenmund befestigt.



▲ **Abb. 5:** Eine mittels RLT gefertigte Restauration.

Die Untersuchungsergebnisse

Da die Verblendstruktur aus Feldspatkeramik nicht aufgesintert, sondern mittels Befestigungskomposit mit der Gerüststruktur verbunden wird, ist ein spannungsfreier Verbund garantiert. Scherverbund-Untersuchungen bestätigen, dass dieser Verbund in gleichem Maße belastbar ist wie bei herkömmlichen Verblendkeramiksystemen auf Gerüsten aus Zirkoniumdioxid bzw. Legierungen (Abb. 6).

Um das Langzeitverbundverhalten zu prüfen, wurde die thermische Wechselbeständigkeit von 26 drei- und fünf vier-



▲ **Abb. 3:** Die CAD/CAM-Technik gewährleistet eine optimale Passung von Gerüst- und Verblendstruktur.



▲ **Abb. 4:** Das Gerüst aus Zirkoniumdioxid wird mit leichtem Druck in die Verblendstruktur eingesetzt.

gliedrigen Brücken überprüft. Dabei erreichten die untersuchten Versorgungen bei einer Temperatur bis zu 150 Grad eine Überlebensrate von 100 Prozent (Abb. 7).

Somit ist von einer hohen Zuverlässigkeit einer VITA Rapid Layer Technology-Brücke auszugehen.

Die Ergebnisse statischer Brückenbruchtests belegen, dass Brücken, die mittels der VITA Ra-

pid Layer Technology hergestellt wurden, einer Belastung von 2.400 Newton standhalten. Im Vergleich dazu erreichen Restaurationen mit einem Gerüst aus VITA In-Ceram YZ und einer klassischen Verblendung mit VITA VM 9 Werte von 1.420 Newton (Abb. 8).

Selbst bei dynamischen Testläufen mit einer Belastung von 850 Newton und 1,2 Millionen Zyklen gab es keine Ausfälle. Da die Kaukraftbelastung im Seitenzahnbereich i.d.R. maximal 500 Newton³ beträgt, ist davon auszugehen, dass es sich bei der VITA Rapid Layer Technology um eine klinisch einwandfrei funktionierende Technologie handelt. Dies

wurde in zahlreichen Veröffentlichungen von klinischen Anwendungsbeispielen bestätigt.

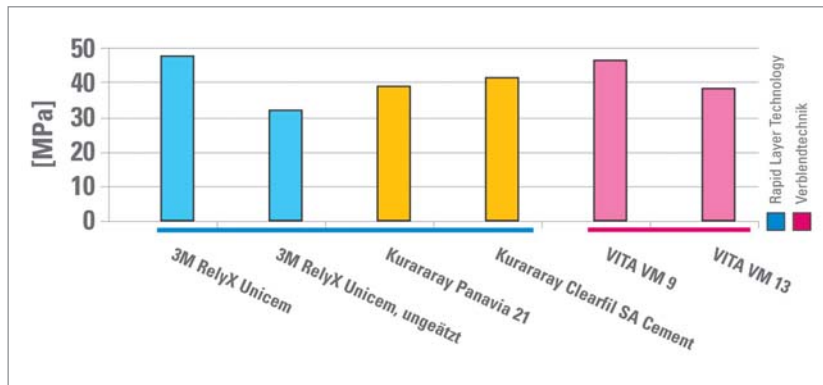
Fazit

Der Einsatz der VITA Rapid Layer Technology ist mit vielen Vorteilen verbunden. Diese Technik garantiert eine hohe Zeitersparnis im Vergleich zur konventionellen Schichttechnik. Der vollständig

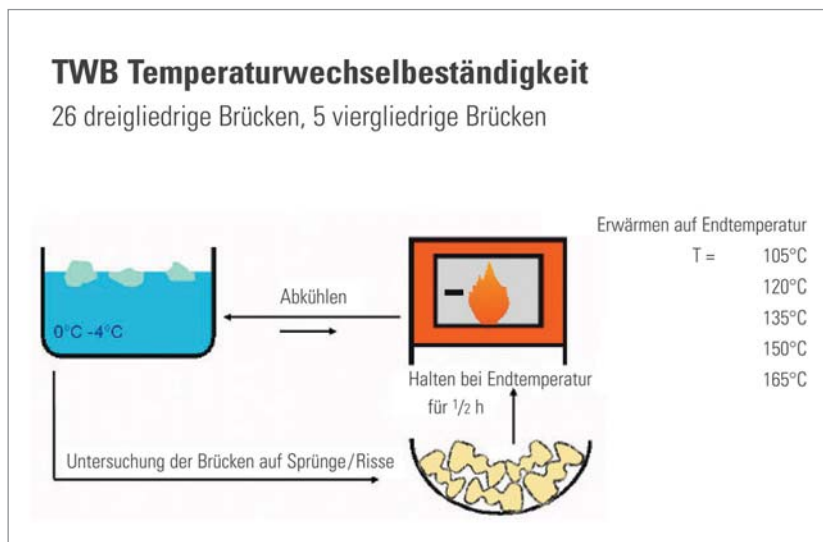
computergestützte Prozess reduziert die Produktionszeit um rund 30 bis 50 Prozent und das Ergebnis ist jederzeit reproduzierbar. Da die Gerüst- und die Verblendstruktur mittels eines Befestigungskomposits einfach und sicher miteinander verbunden werden, entfällt der zeitintensive Arbeitsschritt eines Fügeprozesses zur keramischen Verlötung der Strukturen, wie bei anderen vergleichbaren Verfahren. Da der Verbund adhäsiv

erfolgt, ist das Chippingrisiko minimiert und der Verbund spannungsfrei. Eine mögliche intrinsische Spannungsinduktion, bedingt durch thermische Einflüsse, wird hier vermieden.

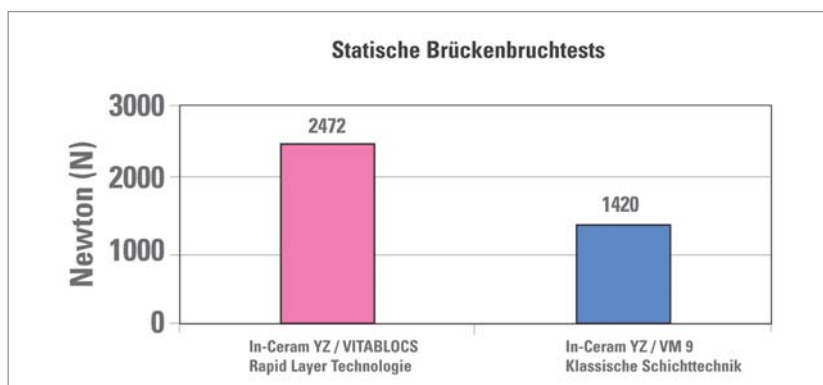
Da die Verblendstruktur aus dichtgesinterter, monolithischer Silikatkeramik CAD/CAM-technisch hergestellt wird, ist die Verblendung absolut homogen. Dr. Andres Baltzer (Rheinfelden, Schweiz) und ZTLM Vanik Kaufmann-Jinoian (Liestal, Schweiz) berichten, dass sie bereits seit 2007 Restaurationen mittels Rapid Layer Technology anfertigen. Die so hergestellten Restaurationen weisen eine klinische Erfolgsrate von 100 Prozent auf. Baltzer und Kaufmann-Jinoian sehen die Vorteile der Technik darin, dass das Herstellungsverfahren weniger zeitaufwendig und besser standardisierbar ist als die konventionelle Verblendtechnik.⁴ ◀◀



▲ Abb. 6: Die Ergebnisse der Scherverbund-Untersuchung.



▲ Abb. 7: Der Versuchsaufbau zur Untersuchung des Langzeitverbundverhaltens.



▲ Abb. 8: Die Ergebnisse der statistischen Brückenbruchttests.

Die Literaturliste zu diesem Beitrag finden Sie unter www.dentalzeitung.info

>> AUTOR



Dipl.-Ing. (FH) Michael Tholey

- Ausbildung zum Zahntechniker, circa neun Jahre in einem Dentallabor tätig
- Studium der Dentaltechnologie in Osnabrück
- Veröffentlichungen zu den Themen Brennen von dentaler Verblendkeramik, Haftverbund, Werkstoffkunde, vollkeramischer Zahnersatz
- Mitglied der CAD 4 practice Expertengruppe
- als Teamleiter der F&E-Abteilung bei VITA Zahnfabrik maßgeblich an der Entwicklung der VITA Rapid Layer Technology beteiligt

VITA Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co. KG
Spitalgasse 3
79713 Bad Säckingen
Tel.: 0 77 61/5 62-0
E-Mail: info@vita-zahnfabrik.com
www.vita-zahnfabrik.com

Qualität. Preis. Service. Besser sein ist unser Auftrag.

Vacuklav® 40B+
Die Premium-Klasse. Jetzt noch besser.

Integrierte Software zur Freigabe und Rückverfolgung der Instrumente:

Eine erfolgreiche Sterilisation kann durch die Helferin mit ihrem persönlichen PIN-Code freigegeben werden. Zur Kennzeichnung der Sterilisationsverpackungen können Etiketten gedruckt und somit die Verbindung von behandeltem Patienten und sterilisierten Instrument hergestellt werden. Das spart Geld, denn es müssen keine zusätzlichen Software-Produkte angeschafft werden.

Rekord-Betriebszeiten:

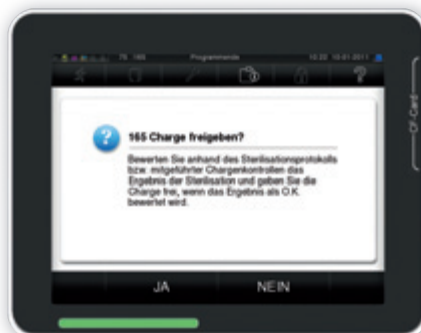
Nur 10 Minuten Gesamtbetriebszeit für unverpackte Instrumente und nur 17 Minuten für verpackte Instrumente im Schnell-B-Programm. Jeweils inklusive fraktioniertem Vor-Vakuum und Trocknung. Das spart Geld, denn der gesamte Praxisablauf kann mit weniger Instrumenten organisiert werden.

Extra-leichte Bedienung mit extra-großem Display:

Das colour-touch-Display erlaubt die intuitive, fehlerfreie Bedienung des Autoklaven. Das spart Zeit und damit Geld, denn Fehlbedienung, das unbeabsichtigte Starten oder Abbrechen von Programmen werden vermieden.



Eingabe des Pin-Codes
der freigebenden Helferin



Freigabe der Charge



Ausgabe von Etiketten zur
Kennzeichnung der Instrumente