

Die Herstellung metallfreier Brückenversorgungen im Dentallabor

ZTM Kurt Reichel

Metallfreie Seitenzahnbrücken gehören seit einigen Jahren zum Leistungsspektrum von Dentallaboren. Zunächst wurde die manuelle Herstellungsmethode im Labor eher belächelt und als wenig ausgereifte Technik angesehen. Auch seitens der Behandler wurden Meinungsäußerungen wie „Man muss nicht alles machen, was möglich ist!“ laut. Heutzutage ist die Herstellung von metallfreien Brücken für viele Dentallabore täglich gelebte Praxis. Diese weite Verbreitung wurde durch viele Faktoren begünstigt, wie beispielsweise durch die Einführung der Bezuschussung der Kosten durch die Kassen oder die zu erzielende Ästhetik. Jedoch wären dies keine triftigen Argumente, lägen nicht genügend klinisch ausgereifte Ergebnisse zu dieser Herstellungsmethode vor. Und jene besagen: Die Versorgung mit metallfreien Brücken ist bei Einhaltung der vorgeschriebenen Indikation, Präparation, Herstellung und Einsetztechnik als ausgereift und bewährt anzusehen (Abb. 1).

Über die spezifischen Vorzüge der zur Verfügung stehenden Materialien können nur wissenschaftliche Studien gesicherte Auskünfte, und in die Zukunft gerichtete Studien Prognosen abgeben. Es liegen jedoch genügend fundierte Ergebnisse vor, sodass die Informationspflicht in Hinsicht auf die Verwendung der eingesetzten Materialien in ausreichendem Maß erfüllt wird. Als interessierter Zahntechnikermeister und Anwender der ersten Stunde kann ich aus meinen positiven, aber mehr sogar noch aus den negativen Erfahrungen lernen. Prinzipiell können alle gesammelten Ergebnisse für zukünftige Anwendungen von Vorteil sein – auch die negativen, vorausgesetzt sie werden nutzvoll verwertet.



Abb. 1: Die Komposition vollkeramischer Werkstoffe bei einer computergefertigten Totalsanierung.

Vollkeramikbrücken mit CAD/CAM

Bei der Herstellung von Vollkeramikbrücken kommt aus zahntechnischer Sicht hauptsächlich die CAD/CAM-Technologie zum Einsatz. Dabei können folgende Werkstoffe verwendet werden:

- Aluminiumoxid,
- Zirkoniumoxid,
- Acrylatpolymer mit Füllstoffen (Abb. 2).



Abb. 2: Acrylatpolymer mit Füllstoffen für Langzeitprovisionen und temporäre Versorgungen.

Es ist festzustellen, dass bedingt durch den immensen Anstieg der Edelmetallpreise und durch die fortschreitend wirtschaftlichere Nutzung der CAD/CAM-Technologie in der Dentalbranche sowie der daraus resultierenden günstigeren Herstellungskosten

ten deutliche Steigerungsraten bei der Verwendung dieser Werkstoffe auftreten.

Aluminiumoxid

Bei der Herstellung von Vollkeramikbrücken stand zunächst der Werkstoff Aluminiumoxid im Vordergrund. Hier erwies sich das Unternehmen VITA Zahnfabrik (D-Bad Säckingen) mit dem VITA In-Ceram®-System als richtungweisend. Je nach Anforderungsprofil und Indikation können wahlweise die Materialvarianten VITA In-Ceram® SPINELL, ALUMINA oder ZIRCONIA eingesetzt werden.

VITA In-Ceram® SPINELL ist ausschließlich für die Herstellung von Einzelkronen gedacht, vorzugsweise im Frontzahnbereich. Es wird zwar eine sehr schöne Transluzenz erzielt, jedoch sind die Festigkeitswerte nicht ausreichend hoch, um Brücken mit diesem Material zu fertigen.

Für die Herstellung von Frontzahnbrücken und dreigliedrigen Brücken im Seitenzahnbereich, die ästhetischen Ansprüchen genügen, eignet sich vorzugsweise die Materialvariante VITA In-Ceram® ALUMINA (Abb. 3). Diese zeichnet sich durch eine hervorragende Transluzenz verbunden mit ausreichenden Festigkeitswerten aus.



Abb. 3: Aus VITA In-Ceram® ALUMINA lassen sich erstklassige Versorgungen fertigen.

Für großspannige Brücken insbesondere im Seitenzahnbereich empfiehlt sich VITA In-Ceram® ZIRCONIA. Dieses System erreicht durch Beimischung von Zirkondioxid gute Festigkeitswerte, jedoch lässt die erzielbare Ästhetik noch Wünsche offen (Abb. 4).



Abb. 4: Mit VITA In-Ceram® ZIRCONIA sind Seitenzahnbrücken bis zu einer anatomischen Länge von 40 mm möglich.

Das anfänglich eingesetzte Schlickerverfahren zeigte meist hervorragende Passungen, erwies sich aber als sehr zeit- und arbeitsaufwendig und somit als vergleichsweise kostenintensiv. Zudem musste das Schlickermaterial von Hand angerührt und manuell durch Sedimentation und entsprechende Pinseltechnik aufgebracht werden (Abb. 5). Die individuelle Fehlerquote war immer latent vorhanden und führte somit auch zu entsprechenden Frakturnraten.



Abb. 5: Mit Schlickertechnik gefertigte Vollkeramikbrücken anno 1994.

Hier änderte sich mit der Einführung der CAD/CAM-Technologie zunächst nur das Herstellungsverfahren und nicht das Material an sich. Durch den Einsatz industriell hergestellter Blöcke konnte die Fehlerquelle bei der Aufbereitung des Materials komplett eliminiert werden. Neben der Verwendung von qualitativ hochwertigeren Werkstoffen konnten aus zahntechnischer Sicht durch kontrollierte und reproduzierbare Parametereinstellungen wie das Hinterlegen von Wand-, Okklusions- und Verbinderstärken zahlreiche Qualitätsverbesserungen erzielt werden. Die Parametereinstellungen können sowohl im Hinblick auf das Material als auch kundenspezifisch vorgenommen und automatisiert im Prozess angewendet werden.

Zirkondioxid (ZrO₂)

Mit der Entwicklung der CAD/CAM-Technologie für die Dentalbranche tritt ein Material, das bis dato in der Zahntechnik nicht eingesetzt werden konnte, einen einzigartigen Siegeszug an: Zirkondioxid (Abb. 6). Diese Hochleistungskeramik gehört zu der Gruppe der Oxidkeramiken. Der nichtmetallische, anorganische Werkstoff ist sehr beständig und besitzt eine hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber chemischen, thermischen und mechanischen Einflüssen. Zirkondioxid ist eine sehr harte Keramik, die folgende positive Eigenschaften bei der Herstellung von Zahnersatz aufweist (Abb. 7):

- weiße Farbe,
- richtige Menge an Lichtdurchlässigkeit,
- Biokompatibilität,
- keine dunklen Kronenränder,
- keine Unverträglichkeiten bekannt,
- kaum Wärmeleitfähigkeit,
- kein elektrisches Spannungspotential mit Metallen.



Abb. 6: Zirkondioxid erobert die Zahntechnik.



Abb. 7: Zirkondioxid besitzt ideale Voraussetzungen für die Gestaltung von ästhetischem Zahnersatz.

Das Element Zirkon kommt in der Natur sehr häufig vor und bietet somit ungeahnte Reserven. Erst die CAD/CAM-Technologie macht es möglich, diesen Werkstoff in der Dentalbranche zu bearbeiten und einzusetzen. Da bisher keine Langzeiterfahrungen vorliegen, ist es schwer, Empfehlungen für den Einsatz von Zirkondioxid zu geben. Es müssen somit bekannte Parameter aus der Arbeit mit Aluminiumoxid hypothetisch aufgebaut und auf den Werkstoff Zirkondioxid übertragen werden, um optimale Ergebnisse erzielen zu können (Abb. 8).



Abb. 8: Das Material ZrO₂ räumt dem Anwender viel Spielraum für ästhetische Gestaltungsmöglichkeiten ein.

Empfehlung für die Stärke von Brückengliedverbindungen

Eine Analyse der Frakturen von Brücken bei herkömmlich gesinterten Restaurationen mit VITA In-Ceram® ALUMINA (VITA Zahnfabrik, D-Bad Säckingen) zeigt, dass es in den wenigsten Fällen zu Brüchen aufgrund unzureichender Querschnittsdimensionen kommt. Ursache ist dagegen ein Ausreißen beziehungsweise die Ausbreitung von Rissen im Kronenlumen (Abb. 9). Zu bemerken ist, dass die bei der Präparation geforderte zervikale Abstützung zum Brückenglied häufig durch eine spezielle Konfiguration der klinischen Krone oder durch Defekte, Füllungen und Karies entsteht.

Durch T-förmige Verstärkungen der Kontaktbereiche über den palatinalen beziehungsweise linguale Anteil der Krone hinweg, kann eine signifikante Verbesserung der Brückenstabilität erreicht werden (Abb. 10). Grundsätzlich ist festzustellen, dass Verbindungsstellen unter Ausnutzung des vorhandenen Platzes so groß wie möglich sein sollten. Die okklusale Wandstärke sollte eine Stärke von 1 mm nicht

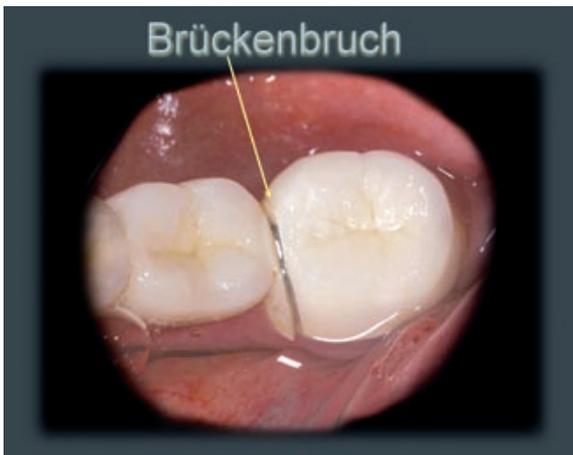


Abb. 9: Typisches Bruchmuster bei aufgetretenen Misserfolgen.

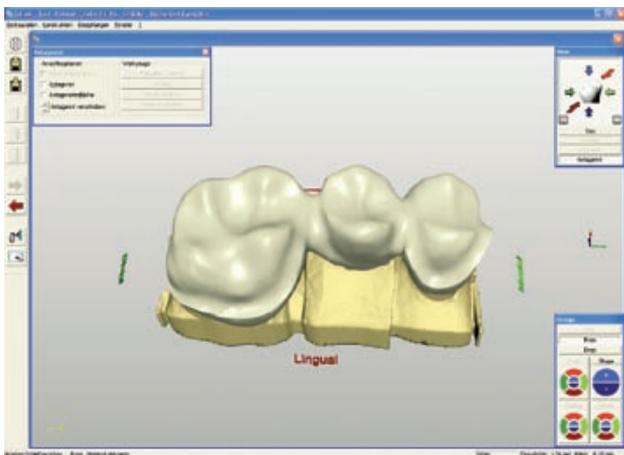


Abb. 10: Am Computer entworfene Brückenversorgung mit entsprechendem Verstärkungsmuster.

unterschreiten. Des Weiteren besteht eine Abhängigkeit zwischen dem Durchmesser der Verbindungsstellen und der zu überbrückenden Länge des Brückengliedes beziehungsweise der Brückenglieder.

Es können folgende Richtwerte übernommen werden:

Aluminiumoxid					
Zervikale Entfernung der brückengliedbegrenzenden Kronen	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	14 mm
Verbinderdurchmesser	9 mm Ø	12 mm Ø	16 mm Ø	20 mm Ø	25 mm Ø

Zirkondioxid			
Frontzahnbrücke: ein Brückenglied	Frontzahnbrücke: zwei Brückenglieder	Seitenzahnbrücke: ein Brückenglied	Seitenzahnbrücke: zwei Brückenglieder
7 mm Ø	9 mm Ø	9 mm Ø	12 mm Ø

Die Form der Konnektorenfläche ist nach folgenden Kriterien anzulegen (Abb. 11):

- Die Höhe der Konnektorenfläche ist entsprechend der Anatomie so groß wie möglich zu wählen.
- Die Höhe sollte mindestens so groß, besser jedoch größer sein als die Breite.
- Stabilität und Funktion haben den Vorzug vor Ästhetik.



Abb. 11: Formvarianten der Konnektoren.

Die Präparation

Empfohlen werden Stufenpräparationen mit abgerundetem Innenwinkel. Je nach Zahntyp ist eine definierte Schnitttiefe von 0,8 mm bis 1,2 mm anzustreben. Zirkulär ist auf einen gleichmäßigen Präparationsboden zu achten. Zudem muss die Retention der Krone auf dem Zahnstumpf durch eine ausreichende axiale Höhe sowie einen entsprechenden Konvergenzwinkel von 3° bis 5° gesichert sein.

Ziel der Präparation muss es sein, die Restauration im Randbereich möglichst optimal auszuformen und dadurch abzustützen (Abb. 12). Darüber hinaus ist im inzisal-okklusalen Bereich eine möglichst gleichmäßige Belastungsverteilung anzustreben. Dies beugt einer fehlenden Duktilität der Keramikmasse vor und hilft der auftretenden Ausbreitung von Rissen entgegenzuwirken.

Design der Brückenglieder

Neben den rein statisch technischen Überlegungen hinsichtlich des Designs der Brückenglieder müssen auch dynamisch funktionelle, hygienisch-pho-



Abb. 12: Schematische Darstellung der Ausgestaltung des Präparationsbodens.

netische und ästhetische Merkmale bei der Gestaltung berücksichtigt werden. Es folgen einige Überlegungen zu diesem Thema, die im Weiteren noch diskutiert und vervollständigt werden müssen (Abb. 13).



Abb. 13: Auch Überlegungen zu Funktion, Hygiene und Ästhetik spielen bei dem Design der Brückenglieder eine wesentliche Rolle.

Lage der Berührungspunkte (Kontaktflächen) bei natürlichen Zähnen

Die Lage der Kontaktpunkte bei natürlichen Zähnen ist außer bei der Übertragung der Kaukräfte in Statik besonders bei der Verhinderung der Impaktation von Speisen von Bedeutung. Entsprechende Anlagen von Randwülsten und Fossae sowie Abflusswege tragen dazu bei, Nahrung von den Kontaktbereichen der Zähne fern zu halten. Dies spielt eine zentrale Rolle, da durch das Lenken und Abfließen eines Bolus der maximale Kaudruck innerhalb der Zahnreihe erheblich reduziert wird und somit einer Überladung des Kaudrucks entgegengewirkt wird (Abb. 14).

Als Beispiel ist hier die Aussage einer Patientin mit Totalprothesenbruch zu nennen. Die Patientin



Abb. 14: Die Anlage der Verbinder mit entsprechenden Abflussmöglichkeiten in der Kauflächenmorphologie.

berichtete, dass ihre Prothese beim Zerkauen eines Milchbrötchens beschädigt worden sei. Die physikalischen Festigkeitswerte des Prothesenmaterials müssten einer solchen Belastung theoretisch leicht standhalten. Zu einer Kraftüberladung im Bereich der Kauflächen und somit zu einem Bruch der Prothese führte hier lediglich das fehlende Abflussverhalten bei dieser Art von Speisen.

Kontaktpunkte oder -flächen befinden sich bei natürlichen Zähnen in der Regel im okklusalen Drittel der Approximalräume, bei Seitenzähnen okklusal gesehen im Bereich der Zentralfossa. Anhand dieser, von der Natur vorgegebenen Anhaltspunkte sind möglichst auch die Konnektorflächen zu platzieren. So wird sowohl der Ästhetik als auch der Statik und der Hygiene Genüge getan. Bei allen Überlegungen bleibt als oberstes Gebot festzuhalten, dass auch hier Stabilität über Ästhetik steht (Abb. 15).



Abb. 15: Bei entsprechender Anlage der Verbinder lassen sich bei der Brückengestaltung natürliche Formen erreichen.

Fazit

Metallfreie Brücken – sowohl im Seiten- als auch im Frontzahnbereich – haben sich bewährt. Sie bestechen sicherlich durch ihre hervorragende Ästhetik (Abb. 16), jedoch liegt das Hauptaugenmerk auf der Qualitätssicherung durch eine angewandte standar-

disierte Herstellungstechnik. Individuelle menschlich bedingte Fehlerfaktoren können somit weitestgehend ausgeschlossen werden.

Die Schleiftechnik der meisten CAD/CAM-Systeme ist so ausgereift, dass sie mit Passungen der Gussbeziehungsweise Presstechnik gleichgesetzt werden kann. Verzüge, Lunker und Porositäten, wie sie bei allen Heißformverfahren auftreten können, sind somit ausgeschlossen, was wiederum in Kombination mit der Standardisierung des Herstellungsprozesses zu einer Qualitätsverbesserung führt. ■



Abb. 16: Eine gezielte Planung der Ästhetik wird durch vorhersehbare Computerberechnungen erreicht.

ZTM Kurt Reichel
Hermeskeil, Deutschland



- 1984 Abschluss zum Zahn-technikermeister in Trier
- seit 1985 eigenes Dentallabor in Hermeskeil/Hunsrück
- seit 1990 eigenes Fortbildungslabor Ästhetik-Line ■ Mitglied der „Dental Excellence – International Laboratory Group“ ■ seit 2004 zertifizierter inLab-Trainer für Sirona Dental Systems ■ Tätigkeit als Erprober für die Unternehmen Ivoclar Vivadent, Sirona Dental Systems, Straumann und VITA Zahnfabrik ■ Referent bei nationalen und internationalen Veranstaltungen und Kongressen

**Kontakt: aesthetik-line@t-online.de
www.reichel-zahntechnik.de**

- scanbares und universelles A-Silikon
- ausgezeichnete Scan-Eigenschaften
- exzellenter Kontrast
- CEREC® - optimiert
- Aushärtung intraoral in ca. 35 s
- Shore-A ca. 94
- 1a zu bearbeiten

GOLD. STANDARD.



R-SI-LINE® METAL-BITE® GOLD

R-dental Dentalerzeugnisse GmbH
Tel.: 0 40 - 22 75 76 17
Fax: 0 800 - 733 68 25 gebührenfrei
E-mail: info@r-dental.com
r-dental.com

CEREC ist ein eingetragenes Warenzeichen der SIRONA



Biß zur Perfektion