



## Alternatives Konzept für die Doppelkronentechnik

Keramikverstärktes Hochleistungspolymer als Gerüstmaterial für Teleskopprothesen

► ZTM Sebastian Schuldes, MSc.

Der neue teilkristalline Hochleistungskunststoff BioHPP, bredent, Senden, kombiniert gute mechanische Eigenschaften sowie thermische und chemische Beständigkeit. Unter anderem dadurch ist dieser Werkstoff prädestiniert für die prothetische Versorgung mit einem metallfreien Zahnersatz. Im Folgenden wird die Herstellung einer Teleskopprothese dargestellt.

**B**is vor wenigen Jahren gab es kaum eine Möglichkeit, unter Metallunverträglichkeiten leidende Patienten mit partiellem herausnehmbarem Zahnersatz zu versorgen. Für festsitzende prothetische Versorgung werden schon seit längerer Zeit sehr gute Materialien wie Zirkoniumdioxid, Lithium-Disilikat oder Composite angeboten; neuralgischer Punkt war bislang ein metallfreier herausnehmbarer Zahnersatz für Schalt- und Frendlücken. In dem hier vorgestellten Fall standen wir vor einigen Jahren vor der Frage, wie wir einen Allergiepatienten langzeitstabil und ästhetisch versorgen können. Für die Frontzahnversorgung fiel die Wahl auf Zirkoniumdioxid-Verblendkronen. Die Optionen für die prothetische Versorgung der Schaltlücke regio 23 bis 25 sowie der Frendlücke ab Zahn 15 waren zum damaligen Zeitpunkt begrenzt.

In der Regel greifen wir bei solchen Indikationen auf die Doppelkronentechnik zurück, was allerdings bei unserem Patienten aufgrund der multiplen Unverträglichkeiten gegen Dentallegierungen nicht möglich war. Wir entschieden uns damals für eine herausnehmbare Thermoplast-Prothese mit Kunststoffklammern. Heute steht uns für solche Indikationen ein neues Material zur Verfügung: das keramikverstärkte Hochleistungspolymer BioHPP von bredent. Mit diesem Material konnten wir unsere Entscheidung von damals revidieren und dem Patienten eine metallfreie Teleskopprothese anbieten.

### Metallfreie Variante der Doppelkronentechnik

Bei dem 55-jährigen Patienten hatte sich jetzt durch die rein gingivale Lagerung der Prothe-

se im Bereich des Gaumendaches eine Entzündung beziehungsweise eine großflächige Druckstelle gebildet (Abb. 1). Die Klammerprothese sollte nun durch einen langzeitstabilen, hochwertigen Zahnersatz ersetzt werden.

Wir bevorzugen bei derartigen Indikationen – reduzierter Zahnbestand und optimale statische Verteilung der Restzähne – die Doppelkronentechnik, die sich als Halte- und Stützmethodetechnik in der prothetischen Zahnmedizin bestens bewährt hat. Argumente dafür sind die guten parodontalhygienischen Eigenschaften, die sekundäre Verblockung der vorhandenen Zähne sowie die einfache Erweiterbarkeit. Da in diesem Fall das Konzept der Galvano-Doppelkronentechnik aus bereits dargelegten Gründen nicht infrage kam, haben wir uns für einen modifizierten Weg entschieden: eine metallfreie Variante.

Seit einiger Zeit gestattet uns ein keramikverstärktes Hochleistungspolymer die Herstellung von partiellen Prothesen. Dieser Werkstoff ist ein teilkristalliner und pigmentierter Thermoplast, der auf dem Werkstoff Polyetheretherketon (PEEK) basiert. PEEK wird in der Humanmedizin seit vielen Jahren erfolgreich eingesetzt, zum Beispiel für Fingerprothesen, Wirbelsäulen-Zwischenkörper und Hüftgelenkprothesen. Bisher konnte keine klinisch relevante Materialermüdung nachgewiesen werden. Das unter dem Produktnamen BioHPP (Bio High Performance Polymer) von bredent erhältliche Material ist eine für den Dentalbereich optimierte Variante. Die Herstellung eines Gerüsts kann hieraus entweder über das Vakuum-Press-Verfahren oder die CAD/CAM-gestützte Fertigung erfolgen. Durch die Verstärkung des Materials mit einem speziellen keramischen Füllstoff wurden die für eine prothetische Versorgung notwendigen mechanischen Eigenschaften geschaffen. Der Elastizitätsmodul dieses Materials beträgt 4.000 Megapascal (MPa) und ist somit im Bereich des Elastizitätsmoduls von Knochen angesiedelt. Hinzu gesellt sich die hohe Biegefestigkeit von mehr als 150 MPa. Die Wasseraufnahme des inerten Materials ist extrem gering. Ebenso liegen die Werte für die Wasserlöslichkeit deutlich unter den nach DIN 10477 geforderten Normwerten. Somit sind nach einer fachgerechten Politur weder Oberflächenveränderungen noch Reizungen des Weichgewebes, Alterung oder Einlagerung von Farbpigmenten – zum Beispiel durch Kaffee, Tee oder Rotwein – zu erwarten. Mit diesen Eigenschaften bot sich BioHPP als metallfreier Werkstoff als die optimale Alternative für „unseren“ Allergienpatienten an.



Abb. 1: Die Zähne 24, 26 sowie 14 sind für die Aufnahme von Primärkronen vorbereitet.

### Primärteile

Für die Verankerung des herausnehmbaren Zahnersatzes waren Doppelkronen geplant. Die Zähne 24, 26 sowie 14 wurden dazu für die Aufnahme von Primärkronen präpariert (vgl. Abb. 1). Es folgten die Situationsabformung sowie Fertigung der Modelle. Für die Herstellung der metallfreien Primärteile standen wir vor der Wahl zwischen zwei Materialien: Zirkoniumdioxid oder BioHPP. Da sich in unserem Labor seit langer Zeit Primärkronen aus Zirkoniumdioxid bewährt haben – hervorragende Schleimhautverträglichkeit, Verschleißfreiheit –, griffen wir auch in diesem Fall darauf zurück. Die Laufeigenschaften von Sekundärteilen aus BioHPP auf Zirkoniumdioxid-Primärteilen sind sehr gut; die Teleskope gleiten soft ineinander.

Die Primärkronen wurden im hauseigenen Fräszentrum (zaxocad Dental Solution) CAD/CAM-gestützt gefertigt (Abb. 2 und 3). Unsere Erfahrung zeigt, dass Konuskronen ungeeignet sind; daher wurden klassische „Null Grad“-Teleskopkronen gefräst. Nach dem Fertigen der Zirkoniumdioxid-Primärteile erfolgte eine intraorale Einprobe. Die Überabformung für das Meistermodell sowie die Gesichtsbogenübertragung schlossen sich daran an.

### Sekundärstruktur

Anders als bei der herkömmlichen Doppelkronentechnik wurden keine Sekundärkronen gefertigt und später mit der Tertiärstruktur verklebt. Wird eine solche Konstruktion aus BioHPP hergestellt, werden die Sekundärteile und das Gerüst in einem Stück umgesetzt. Vor der Modellation der Sekundärstruktur mussten die Zirkoniumdioxid-Kronen finalisiert werden. Mit einer wassergekühlten Turbine und diamantierten Schleifkörpern wurden sie auf Mindestwandstärke (0,3 Millimeter) geschliffen und poliert. Das Ergebnis waren hochglatte Oberflächen, die eine verschleißfreie Funktion und somit den dauerhaften Halt der Restaurationen sicherstellten (Abb. 4 und 5).

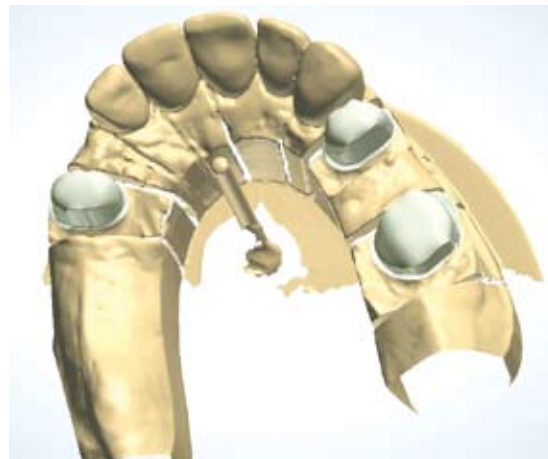
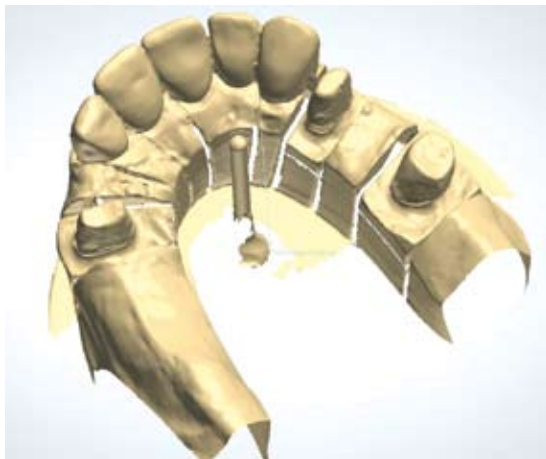


Abb. 2 und 3: Modellation der Primärteile (Teleskopkronen in Null Grad-Fräsung).



Abb. 4 und 5: Die fertigen hochglatten Primärteile aus Zirkoniumdioxid auf dem Modell.

Ähnlich dem Vorgehen bei der Herstellung einer Modellgussprothese wurde das Modell mit den Primärteilen dubliert und ein Einbettmassemodell als Basis für die Wachsmodellation gefertigt. Für eine stabile Sekundärkonstruktion aus BioHPP ist das Verständnis für die spezifischen Materialeigen-

schaften wichtig. Aufgrund seines Elastizitätsmoduls von 4.000 MPa muss das Gerüst – in diesem Fall insbesondere der Gaumenbügel – entsprechend stabil gestaltet werden. Für den Gaumenbügel (transversaler Verbinder) wurde ein Wachsfertigteil verwendet, welches mit einer unterlegten Wachs-schicht und einem Wachsdraht verstärkt wurde. Die Wachsplatte wurde an der zuvor festgelegten Begrenzung beschnitten und ein Wachsband modelliert. Um die erforderliche Stabilität zu erreichen, wurden zudem die palatinal-zervikalen Bereiche der Sekundärteile vullanatomisch modelliert gestaltet. Eine girlandenförmige Abschlusskante führte zu einem sauberen Übergang zwischen Verblendung und unverblendetem Gerüst (Abb. 6). Aus unserer heutigen Sicht empfehlen wir, von genarbt beziehungsweise strukturierten Oberflächen an freiliegenden Gerüstbereichen abzusehen. Um die sehr guten Eigenschaften von freiliegendem BioHPP bestmöglich zu nutzen, sind glatte Flächen angeraten. Diese sorgen für die gewünschte hohe Plaquesresistenz – genarbte Reliefs hingegen sind anfälliger für Verfärbungen und/oder Anlagerungen.



Abb. 6: Die Modellation des Sekundärgerüsts erfolgte wie in der Modellgusstechnik auf einem Einbettmassemodell.

Bei der Umsetzung des Wachsgerüsts in das neue Modellgussmaterial sind die aus der Modellgusstechnik gewohnten Herstellungsprozesse nicht sonderlich abzuändern. Allerdings wird BioHPP nicht gegossen, sondern im „for 2 press-System“, bredent, gepresst. Zum Presssystem gehören neben dem Granulat BioHPP ein Muffelteller mit Silikonring, Einbettmasse, der Einweg-Pressstempel sowie das pneumatische Vakuum-Pressgerät. Mit Wachsdrahten wurde die Wachsmodellation mit ausreichend stark dimensionierten Luftabzugskanälen angestiftet. Es wird empfohlen, die Modellation etwa sechs Millimeter vom Silikonring entfernt und außerhalb des Hitzezentrums zu platzieren (Abb. 7). Etwa 20 Minuten nach dem Einbetten konnten die Muffel und der Einweg-Pressstempel in den Vorwärmofen gebracht und entsprechend den Herstellerangaben vorgewärmt werden. Durch das Verschließen der Presskammer startet automatisch der 35 Minuten dauernde Pressvorgang (Abb. 8a und b). Das Besondere an diesem Prinzip ist, dass der Pressvorgang während des Abkühlens der Muffel fortgesetzt wird, wodurch die guten Werkstoffeigenschaften des Materials zum Tragen kommen. Das Ausbetten erfolgte im bekannten Vorgehen: Einbettmasse entfernen und Abstrahlen des Objektes mit Aluminiumoxid. Es präsentierte sich das gelungen gepresste Gerüst (Abb. 9).

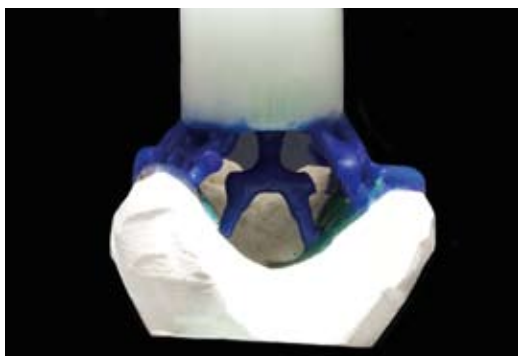


Abb. 7: Vorbereitet zum Einbetten: Auch hier ähnelt das Vorgehen der bekannten Gusstechnik.



Abb. 8a und b: Der Pressvorgang im Vakuum-Pressgerät. Das BioHPP-Granulat wird in die Muffel gepresst.

## DIE BASIS FÜR IHR LABOR



Vakuumanrührgerät  
Wamix-Classic mit Zubehör Tischstativ



Gipstrimmer HSS-88



Feinstrahler Puna



**WASSERMANN**  
DENTAL-MASCHINEN

● Die Basis für Ihr Labor

**Wir beraten Sie gern**

Wassermann Dental-Maschinen GmbH · Hamburg  
Tel.: +49 (0)40 730 926-0 · Fax: +49 (0)40 730 37 24  
info@wassermann-dental.com · www.wassermann-dental.com

Nach dem Abtrennen der Presskanäle mit der Trennscheibe wurde die Sekundärstruktur auf das Arbeitsmodell aufgesetzt und die Passung der Primärkronen kontrolliert. Ist die Einbettmasse ideal eingestellt, wird kaum Nacharbeit nötig sein. Ähnlich der konventionellen Doppelkronentechnik muss auch bei BioHPP die Einbettmassexpansion exakt gesteuert werden. In diesem Fall war kein aufwendiges Einpassen der Doppelkronen notwendig. Das Ausarbeiten des Gerüsts erfolgte mit kreuzverzahnten Fräsern. Der Gaumenbügel sowie die nicht zu verblendenden Bereiche des Gerüsts wurden mit Gummipolierern, Pinselbürstchen sowie Zirkoniumdioxid-Polierpaste (Zi-polish, bredent) poliert (vgl. die beiden großen Bilder oben auf Seite 316). Eine Gerüststeinprobe im Mund des Patienten bestätigte den präzisen Sitz (Abb. 10).

### Fertigstellung

Vor der Fertigstellung des Gerüsts wurden Konfektionsseitenzähne aufgestellt. Die Sekundärteile sollten mit Kunststoff verblendet werden. Entscheidend für den dauerhaften Erfolg ist hierbei der Verbund zwischen Gerüstmaterial und Verblendkomposit. Dies erfolgte ausschließlich chemisch. Zusätzliche mechanische Retentionen – Perlen oder Splitter – werden vom Hersteller empfohlen, aber wir können erfahrungsgemäß mit gutem Gewissen darauf verzichten. Die Gerüstoberfläche wurde mit 110 Mikrometer und einem Druck von zwei bis drei bar abgestrahlt, wobei der Abstand der Strahldüse zum Objekt mindestens drei Zentimeter betrug. Für den Haftverbund wurde der Haftvermittler visio.link, bredent, aufgetragen und es folgte die Verblendung der Zähne mit Komposit. Die Seitenzahnbereiche sowie der Gingivaanteil

wurden über einen Silikonwall im bekannten Vorgehen in Kunststoff fertiggestellt. Abschließend wurden erneut die Friktion respektive die Laufeigenschaften der Doppelkronen geprüft und die Prothese an den Patienten übergeben (Abb. 11 und 12). Schon beim ersten Eingliedern der Prothese in den Mund zeigte er sich begeistert. Die Teleskopprothese beeindruckte mit ihrem geringen Gewicht und dem subjektiven Eindruck einer hohen Stabilität. Das Einsetzen und Abnehmen war dank der guten „Friktion“ beziehungsweise der guten Laufeigenschaften des BioHPP-Sekundärteils auf den Zirkoniumdioxid-Primärteilen von Beginn an problemlos möglich.

### Zusammenfassung und Diskussion

Mit der beschriebenen Materialkombination konnte der Patient im Seitenzahnbereich mit einer metallfreien Teleskopprothese rehabilitiert werden (Abb. 13 und 14). Die Versorgung erfüllte alle Anforderungen: keine Mobilität der Prothese im Mund, das patientengerechte Ein- und Ausgliedern, eine gute Hygienefähigkeit und nicht zuletzt Plaquerresistenz, Farbbeständigkeit sowie ein geringes Gewicht.

Mit diesem Material haben wir eine Alternative für die prothetische Versorgung von Allergiepateinten gefunden. Der Basiswerkstoff ist Polyetheretherketon (PEEK), wobei BioHPP speziell für den intraoralen Einsatz entwickelt wurde.

Restaurationen aus BioHPP können auch CAD/CAM-gestützt gefertigt werden. Allerdings erscheint uns bei der Indikation „Modellgussprothese“ das presstechnische Vorgehen effizienter. Die Sekundärstruktur wird ähnlich wie bei Modellguss-



Abb. 9: Das Gerüst direkt nach dem Ausbetten.



Abb. 10: Bei der Gerüststeinprobe im Mund des Patienten bestätigte sich die gute Passung.



Abb. 11 und 12: Zum Einsetzen bereit: Die fertiggestellte Prothese ist im Bereich der Sekundärkronen individuell verblendet. Die basale Auflage wurde im Sinne der Stabilität in BioHPP gestaltet, was dank der ausgezeichneten Biokompatibilität problemlos möglich ist.



Abb. 13 und 14: Die Primärteile sind zementiert und die Prothese kann eingesetzt werden. Es zeigen sich hervorragende Laufeigenschaften der Sekundärstruktur auf den Zirkoniumdioxid-Primärteilen.

Bildnachweis für alle Abbildungen: Sebastian Schuldes, Eisenach

Geht Ihnen die Arbeit nicht mehr aus dem Kopf oder sind Sie mit dem Kopf immer bei Ihrer Arbeit?



Torwin mit Herrn Homann  
www.lvg.de

Bei Ihrer Arbeit im Dental-labor müssen Sie ganz bei der Sache sein, denn jede Ungenauigkeit bringt spürbar unangenehme Folgen.

Doch sich zu konzentrieren, obwohl Sie auch z. B. Finanzen im Kopf haben – nicht einfach. Und jeder Auftrag senkt die Kapitaldecke, weil Ihre Arbeit nicht gleich zu Geld wird. Trotzdem: Gehälter, Material etc. müssen bezahlt werden. **Liquidität ist machbar, keine Frage. Schnell, einfach, direkt.** Sprechen Sie mit uns. Sie werden begeistert sein, denn LVG Factoring bringt Liquidität und Sicherheit – und macht Ihren Kopf frei für Familie, Arbeit und Freizeit.

**LVG Laborfinanzierung: Unsere Leistung – Ihr Vorteil**

- Finanzierung der laufenden Forderungen und Außenstände
- kontinuierliche Liquidität
- Sicherheit bei Forderungsausfällen
- Stärkung des Vertrauensverhältnisses Zahnarzt und Labor
- Abbau von Bankverbindlichkeiten
- Schaffung finanzieller Freiräume für Ihr Labor

Lernen Sie uns und unsere Leistungen einfach kennen. Jetzt ganz praktisch mit den LVG Factoring-Test-Wochen.



Wir machen Ihren Kopf frei.

Labor-Verrechnungsgesellschaft mbH  
Hauptstr. 20  
70563 Stuttgart  
☎ 0711/666 710  
Fax 0711/617762  
info@lvg.de · www.lvg.de

**Antwort-Coupon**

Bitte senden Sie mir Informationen zu  
 Leistungen  Factoring-Test-Wochen  
an folgende Adresse:

Name \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_

Ort \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_ ZM

Jetzt hier abtrennen, gleich ausfüllen und faxen an 0711/617762

prothesen modelliert, was für den geübten Zahn-techniker mit wenigen Handgriffen getan ist. Die Verarbeitung im Vakuum-Pressgerät beeinträchtigt die hervorragenden Werkstoffeigenschaften nicht.

**Fazit**

Die Versorgung von Allergiepateinten mit einem herausnehmbaren, metallfreien Zahnersatz war

bis vor einigen Jahren stark kompromissbehaftet. Mit dem Material BioHPP konnte diese „Lücke“ der prothetischen Therapieoptionen geschlossen werden.

*Besonderer Dank gilt Dr. Jörg Reichert, Eisenach, für unsere hervorragende Zusammenarbeit.*



**ZTM SEBASTIAN SCHULDES (MSc.)**

Dental-Labor Schuldes  
 Johann-Sebastian-Bach-Straße 2  
 99817 Eisenach  
 Tel.: 03691 203950  
 E-Mail: info@zahn-neu.de

Sebastian Schuldes begann 1991 seine Ausbildung zum Zahntechniker und beendete diese 1995 mit der Gesellenprüfung. 1999 erwarb er die Qualifikation zum Zahntechnikermeister und wurde Geschäftsführer der Dental-Labor Schuldes GmbH. Von 1999 bis 2000 besuchte er eine Fortbildung zum Betriebswirt des Handwerks, die er erfolgreich absolvierte. 2006 immatrikulierte sich Sebastian Schuldes zum Studium „Dentale Technik“ an der Donau-Universität Krems/Bonn, das er 2008 mit dem Master of Science abschloss (MSc.). 2007 gründete er mit der S-implantat einen Unternehmensteil im Bereich der 3-D-navigierten Implantatplanung. Sebastian Schuldes absolvierte das DGZI Curriculum 3D-Planung Implantologie und Prothetik (2009); DGZI = Deutsche Gesellschaft für Zahnärztliche Implantologie. 2011 startete er mit dem Aufbau des Fräszentrums zaxocad Dental Solutions.

**Fragen über Fragen ...  
 ... und Experten antworten  
 Ihnen ab dem nächsten Heft!**



*Bildquellenangabe: Tony Hegewald / pixelio.de*

Kennen Sie das auch? Sie waren auf einer Veranstaltung oder unterhalten sich im Labor oder mit Ihrem Zahnarzt ... und dann kommen Ihnen Fragen. Zuerst schien es Ihnen klar, aber wenn man dann so drüber nachdenkt, hat man nachher eigentlich mehr Fragen als vorher. Oder es zwickt Sie etwas im Detail – oder genau umgekehrt: Die große Rundumschau mit Übersicht, Zusammenhängen und Auswirkungen fehlt. Vielleicht sind Sie auch beim Lesen eines Beitrags im Magazin auf etwas gestoßen, das Sie gern näher beleuchtet/beantwortet/kommentiert haben möchten?

Stellen Sie dem Internationalen Zahntechnik Magazin per E-Mail Ihre Fragen! Sie können ganz nach Wunsch Ihren Name sichtbar machen – oder auch nicht.

Die Redaktion trifft eine Auswahl und veröffentlicht fachlich interessante Fragen. **Experten antworten im Heft sowie auf [www.ztm-aktuell.de](http://www.ztm-aktuell.de).** Gerne können Sie selbst auch Antwort geben, Ihr Wissen, Ihre Erfahrung beisteuern, ... oder zum Beispiel die Frage erweitern ... jede Anregung von Ihnen, alles, was weiterführt, ist willkommen!

Durch die Einsendung erklären Sie sich mit der Veröffentlichung in den Spitta-Medien einverstanden.

Wir freuen uns auf Ihre E-Mail an [redaktion@ztm-aktuell.de](mailto:redaktion@ztm-aktuell.de) – und darauf, Sie in Ihrem Laboralltag zu unterstützen!

# CeraTec Keramikscheifer

## CeraTec Keramikscheifer

Zur sicheren und schonenden Bearbeitung von Zirkoniumdioxid, Lithium-Disilikat, Lithiumsilikat (ZLS), Hybridkeramik, hochfeste Glaskeramik sowie alle gängigen Verblendkeramiken.

Die CeraTec Schleifer sind speziell geeignet für die Formgebende und strukturelle Gestaltung ohne Objekterhitzung, selbst bei der Bearbeitung von Hochleistungs-Zirkon mit sehr hohen Härtegraden, für einen schonenden Materialabtrag.

Neu sind die Formen „Ball“ für das Okklusalrelief und „Torpedo“ für den Approximalraum.

Optimale Drehzahl Empfehlung für alle CeraTec Schleifer: 10.000 upm.



# StarTec Polierer

## StarTec Diamantpoliersystem (ST1030HP, ST1040HP)

2 Stufiges Diamantpoliersystem zur sicheren und schonenden Bearbeitung von Zirkoniumdioxid, Lithium-Disilikat, Lithiumsilikat (ZLS), Hybridkeramik, hochfeste Glaskeramik sowie alle gängigen Verblendkeramiken.

Nach dem Beschleifen in einer CAD/CAM Maschine weisen keramische Restaurationen eine Oberflächenrauigkeit auf. Um die Antagonistenabrasion zu reduzieren, muss die Keramik-Oberflächenrauigkeit minimiert werden.

Eine für die StarTec Polierer speziell entwickelte, hochverdichtete Bindung der Diamantkörnung, minimiert die Oberflächenrauigkeit der Keramikoberflächen und reduziert damit die Abrasion der Antagonisten.

Die StarTec Polierer garantieren eine sichere und schonende Finierung und Hochglanz-Politur der Keramik-Oberfläche.

## StarTec Diamantpolierer (ST1020HP)

Zur sicheren Nachbearbeitung von Zirkoniumdioxid, Lithium-Disilikat, Lithiumsilikat (ZLS), Hybridkeramik sowie hochfester Glaskeramik.

Speziell auch zum Nacharbeiten von Zirkongerüst-Rändern welche sich mit dem StarTec Polierer bei stark verminderter Wärmeentwicklung, so leicht ausdünnen lassen, wie man dies bis anhin nur von Metallgerüst-Rändern kannte.

Bei der Ausdünnung mit Keramikscheifern besteht immer die Gefahr des Ausreissens der sehr dünnen Ränder. Der StarTec Polierer verhindert ein Ausreissen und erhöht damit die Verarbeitungssicherheit in der Zirkonbearbeitung.

