



Leitfaden

KRONEN- & BRÜCKENTECHNIK

Miteinander zum Erfolg



Mit dem BEGO System zum Erfolg –

Was bedeutet das für Sie?

Seit mehr als 45 Jahren bietet BEGO ein abgestimmtes System aus Materialien, Legierungen und Geräten sowie Schulungen zur Herstellung von festsitzendem, keramisch verblendbarem Zahnersatz an. Auch wenn das klassische Zahntechnikerhandwerk durch den Einzug der CAD/CAM-Technik in den vergangenen Jahren starke Veränderungen erfahren hat, so behalten wesentliche Arbeitsschritte doch weiterhin ihre Bedeutung bei. Die sichere Verwendung und Weiterverarbeitung durch den Zahntechniker ist dabei unser oberstes Ziel. Als innovatives Dentalunternehmen stellen wir nicht nur höchste Ansprüche an die optimale Qualität unserer eigenen Produkte, sondern darüber hinaus auch an deren systematische und sichere Anwendung.

Alle EMF-Legierungen von BEGO wurden im eigenen Hause speziell auf ihren Einsatzzweck hin entwickelt. Beispielsweise seien hier die Legierungen – der seit über 30 Jahren bewährten – Wirobond®-Gruppe genannt. Je nach gewähltem Fertigungsverfahren können Objekte aus Wirobond® im Lasersinterverfahren (SLM), durch Hochgeschwindigkeitsfräsen (HSC) oder mittels Gusstechnik verarbeitet werden.

Klinische Bewährung

Die gesamte Wirobond®- und Wiron®-Gruppe ist nicht nur klinisch erprobt, sondern auch klinisch bewährt. Dieser feine Unterschied bedeutet Sicherheit für Zahnarzt, Zahntechniker und besonders für den Patienten. Die prothetische Zuverlässigkeit und die klinische Eignung sind über Jahrzehnte bestätigt.

Für die klassische gusstechnische Verarbeitung steht seit Jahren ein umfangreiches Angebot an Verbrauchsmaterialien vom Wachs über Einbettmassen, bis zum Strahlmittel für die optimale Verarbeitung zur Verfügung. Abgerundet wird das BEGO System durch innovative Geräte, wie dem automatischen Gießgerät Nautilus® CC plus.

Zudem ist jedes BEGO Gießgerät sowohl für den Guss von Wironit® oder WIRONIUM® Modellguss-Legierungen als auch für Wirobond®, Wiron® und Wirocer plus geeignet. Darüber hinaus lassen sich, mit entsprechenden Tiegeleinsätzen, selbstverständlich auch Edelmetall-Legierungen vergießen, die in ihrer Verarbeitung den EMF-Legierungen sehr ähnlich sind.

Überzeugende Verarbeitung

Bei Wiron® 99, Wiron® light, Wirocer plus, Wirobond® 280 und Wirobond® LFC entfällt das normalerweise für EMF-Legierungen erforderliche Langzeitabkühlen der Keramik. Außerdem gelang es bei Wiron® 99 und Wirobond® 280 die Härte spürbar zu senken: Das heißt leichteres Ausarbeiten durch den Zahntechniker, den optimalen Einsatz für sämtliche Fräsarbeiten sowie einfaches Polieren. Für die Verblendung können – entsprechend des legierungsspezifischen WAK-Bereichs – die keramischen Massen aller bekannten Hersteller verwendet werden. Natürlich können Wirobond®- und Wiron®-Legierungen ebenfalls mit Kunststoff verblendet werden.

Im Falle von notwendigen Erweiterungen stehen mit Wirobond® oder Wiron®-Lot zwei Materialien für hochfeste Lötverbindungen zur Verfügung. Diese sind nach dem Polieren nicht sichtbar und können ebenfalls problemlos keramisch verblendet werden. Dem herkömmlichen Lötverfahren vorzuziehen ist die Laserschweißtechnik. Die Verwendung von artgleichen Zusatzwerkstoffen gewährleistet eine sichere, biokompatible Verbindung. Für Wirobond® steht der Schweißdraht Wiroweld und für die Nickel-Chrom-Legierungen Wiroweld NC zur Verfügung.

Wer sich so wie BEGO über 45 Jahre mit allen Varianten der Metallkeramik-Systeme befasst, forscht und weiterentwickelt, verfügt über eine weitreichende theoretische und praktische Erfahrung. Dieses Know-how steht jederzeit über die BEGO Service Hotline zur Verfügung und wird in Metallkeramik-Kursen und Schulungen vorbehaltlos weitergegeben.

Auch Sie sollten davon profitieren und das Kurs-Angebot nutzen. Weitere Informationen ab Seite 34. Fordern Sie bitte die aktuelle Kurs-Broschüre des BEGO TRAINING CENTER an.

Tel 0421 20 28-371
Fax 0421 20 28-100
www.bego.com

Jörg Fasel,
Produktmanager Materialien
BEGO



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | | |
| | Die zahntechnische Verarbeitung – Gerüsterstellung und keramische Verblendung | 5 |
| 2 | | |
| | Fügetechniken | 3 |
| 3 | | |
| | EMF-Legierungen | 26 |
| 4 | | |
| | Fortbildungen | 34 |
| 5 | | |
| | Präventives Fehlermanagement | 38 |

1

**Die zahntechnische
Verarbeitung**

Modell- und Kappchenherstellung

Modellherstellung

Das Modell ist die Grundlage jeder zahntechnischen Arbeit! Je gewissenhafter es erstellt wird, desto präziser werden die Kronen und Brücken passen.

Zum Herstellen des Meistermodells/Sägemodells wird der Superhartgips BegoStone plus verwendet.

Arbeitsschritte

- **Schritt 1:** Die vom Zahnarzt kommenden Abdrücke müssen gereinigt, desinfiziert und mit Wasser ausgespült werden.
- **Schritt 2:** Vor dem Ausgießen den Abdruck vorsichtig mit Druckluft trocknen. Verbliebenes Wasser kann zu unterschiedlichen Festigkeiten der Modelloberfläche oder zu einem inhomogenen Abbindeverhalten (Expansion) des Meistermodells führen.
- **Schritt 3:** Das Mischen von BegoStone plus geschieht vorzugsweise mindestens 45 Sek. im Vakuum-Anmischgerät. Für reproduzierbare Ergebnisse (Expansion) ist das Einhalten des vorgegebenen Pulver-/Liquid-Verhältnisses wichtig.

Variieren des Gips-Wasserverhältnisses

20 ml +/- 1,5 ml auf 100 g Pulver verändert die Material- und Verarbeitungseigenschaften

- Eine geringere Wassermenge führt zu härterem Gips bei verkürzter Verarbeitungszeit
- Eine höhere Wassermenge führt zu weicherem Gips bei längerer Verarbeitungszeit
- **Schritt 4:** Der Abdruck wird auf dem Rüttler ausgegossen. Anschließend muss das Modell mindestens 30 Min. aushärten bevor es ausgeformt werden kann.
- **Schritt 5:** Das Beschleifen des Zahnkranzes, setzen der Pins, sockeln und sägen sind die folgenden Arbeitsschritte, die je nach verwendetem Modellsystem unterschiedlich ausfallen können.

Kappchenherstellung, die wesentlichen Arbeitsschritte:

- Platzhalterfolie auf ca. 1/3 des Zahnstumpfes kürzen und zurücksetzen (Beachte: Vor dem Einbetten muss die Platzhalterfolie aus dem Kronenkappchen entfernt werden, sie bildet den für die Befestigung notwendigen, Zementspalt)
- Kürzen des Adaptakappchens bis ca. 1 mm oberhalb der Präparationsgrenze
- Gipsstumpf mit Isocera isolieren und auf den Stumpf zurücksetzen
- Distanz zwischen Adaptakappchen und Präparationsgrenze mit Cervikalwachs schließen
- Krone vervollständigen



Adapta-Tiefziehsystem (REF 20500)



BegoStone plus 5 kg (REF 54812) und BegoStone plus 12 kg (REF 54811)



Erwärmen der Folien



Erwärmte, weiche Folien auf das Formgerät bringen



Zahnstumpf in die Folien bzw. in den Adaptakitt drücken



Geformtes Kronenkappchen mit Platzhalterfolie



Auf den Stümpfen adaptierte Tiefziehkappchen

Modellieren: Kronenkäppchen aus Wachs

Alternativ zum Adapta-Tiefziehsystem können Kronenkäppchen aus Wachs im Wachstauchverfahren hergestellt werden. Für den Zementspalt muss statt einer Platzhalterfolie Distanzlack aufgebracht werden. Die Arbeitstemperatur des BEGO Tauchwachses liegt bei ca. 75 °C. Der Kronenrand des getauchten Käppchens wird mit Cervikalwachs vervollständigt. Bei der Modellation muss ausreichend Platz für die spätere keramische Verblendung berücksichtigt werden.

Das Metallgerüst sollte die keramische Verblendung von innen stützen und weist idealerweise eine um die Verblendung reduzierte Zahnform auf. Dabei ist auf die Einhaltung der empfohlenen Mindestwandstärke – im Rahmen der Modellation – bei edelmetalfreien Legierungen von 0,4 mm und Edelmetalllegierungen von 0,5 mm zu achten.

Ist für die Konstruktion eine keramische Schulter vorgesehen, muss der Metallrand des Käppchens auf der Stufe bzw. Hohlkehle enden. Diese Abstützung ist für die Stabilität und Haltbarkeit der keramischen Schulter äußerst wichtig.

Wird mit einem Metallrand gearbeitet, sollte dieser hohlkehlig auslaufen um die keramische Verblendung stützen zu können.

Hinweis

Grundsätzlich muss bereits das Wachsgerüst ohne scharfe Kanten (besonders in inzisalen Bereichen), unter sich gehende Stellen oder spitze Übergänge vorbereitet werden.

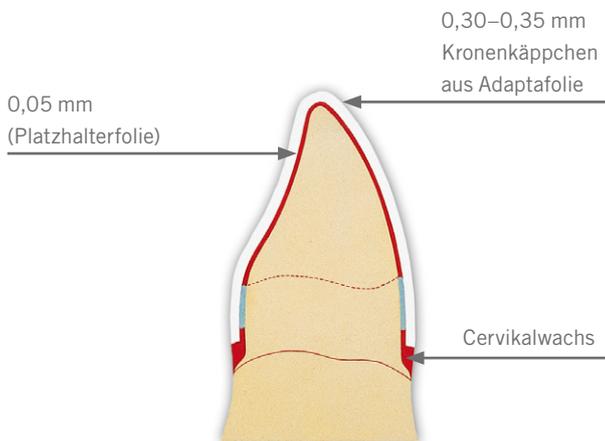
Übergangsbereiche von Keramik zum Gerüst präzise modellieren, um für die spätere keramische Verblendung eine ausreichende Schichtstärke vorzubereiten.



Okklusalwachs, grau
Brückengerüst mit Metallkauffläche und vestibulärer Verblendung



Brückengerüst für Keramik-Verblendung,
Käppchen aus Modellierkunststoff



Cervikalwachs, aubergine (REF 40112) und
Tauchwachs, grün (REF 40009)

Ausgleich fehlender Zahnschubstanz

Ist der Zahnstumpf zu klein, wird die fehlende Substanz in Metall aufgebaut, nur so kann eine möglichst gleichmäßige Gerüst- und Keramikschichtstärke gewährleistet werden.

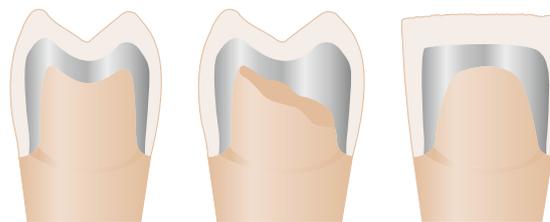
Alternativ besteht die Möglichkeit, bereits den Stumpf sorgfältig auszublocken oder aufzubauen.

Sofern bei fehlender Substanz der Zahnstumpf aufgebaut werden soll, ist dies Aufgabe des Zahnarztes. Wird dieser Aufbau am Meistermodell umgesetzt, entsteht ein undefiniert großer Zementspalt, welcher keine eindeutige Positionierung der Krone im Mund ermöglicht.

Bei der Planung von Brückenkonstruktionen kommt der Gestaltung der interdentalen Verbindungen eine besondere Bedeutung zu. Pontics und interdentalen Verbindungen müssen eine möglichst hohe Stabilität aufweisen und gleichzeitig ästhetisch optimale Ergebnisse ermöglichen. Die Stabilität wird durch die Form der Verbindungsfläche – tropfenförmig bis oval – sowie durch die Fläche selbst beeinflusst.

Allgemein kann gesagt werden, je höher die Verbinden ausfallen, desto größer ist deren Widerstand gegen ein Durchbiegen der Konstruktion unter der Kaubelastung. Idealerweise sollten sie eine Querschnittsfläche von mind. 7 mm² im Frontzahnbereich und mind. 9 mm² im Seitenzahnbereich aufweisen.

Bei beengten Platzverhältnissen oder auch weitspannigen Brücken können girlanden- oder inlay-artige Elemente die Stabilität interdentaler Verbindungen verbessern.



Ist der Zahnstumpf zu klein wird die fehlende Substanz in Metall aufgebaut



Interdentale Verbindung unterdimensioniert, Bruchgefahr

Interdentale Verbindung zu flach, Bruchgefahr durch Kaudruck



Interdentale Verbindung ausreichend dimensioniert

Interdentale Verbindung im Frontzahnbereich



Okklusalwachs, grau (REF 40114)



Okklusalwachs, dentin (REF 40118)



Palatinale Girlande mit interdentaler Verstärkung



Interdentale Verbindungsstellen in ausreichender Höhe bringen zusätzliche Stabilität



Tauch-Wachskäppchen

Gusskanal-System

1

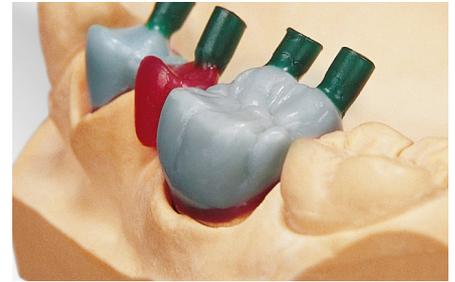
Gusskanäle werden bei Einzelkronen und Brücken in einem Winkel von 45° zwischen Gussobjekt und Verteilerkanal angewachst.

Die Kronen liegen so – nach dem Aufsetzen auf den Muffelformer – außerhalb des Hitzezentrums, dicht an der Muffelwand und können nach dem Guss als erstes abkühlen. Der Verteilerkanal sollte auf jeder Seite etwa 2 mm länger als die Brücke sein.

Insgesamt ist darauf zu achten, dass die Restauration außerhalb des Hitzezentrums liegt. Filigrane Teile sollten soweit wie möglich an den Muffelrand positioniert werden. Dadurch erstarren sie als erstes und können nicht mehr zurückgesaugt werden.

Da massive Zwischenglieder beim Erstarren einen größeren Volumenschwund aufweisen als die übrigen dünnwandigen Brückenanteile, muss der Verteilerkanal in diesem Bereich so verstärkt werden, so dass er mindestens das gleiche Volumen wie das Zwischenglied aufweist.

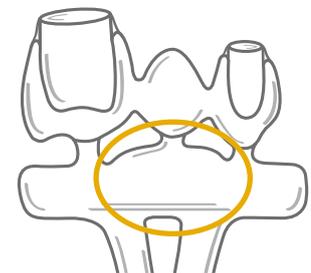
Werden die Gusskanäle nach diesen Empfehlungen gestaltet, wirkt der Verteilerkanal als Gussreservoir. Er versorgt das Gussobjekt und besonders die massiven Zwischenglieder mit genügend Schmelze, so dass Kontraktionslunker während des Abkühlens verhindert werden. Das Gussobjekt kann von den Kronenrändern über die Kauflächen zum Verteilerkanal hin abkühlen, wenn es beim Aufsockeln auf den Gussmuldenformer außerhalb des Hitzezentrums platziert wird. Siehe auch auf Seite 9 (Positionierung der Objekte in der Muffel).



Ansetzen der Gusskanäle



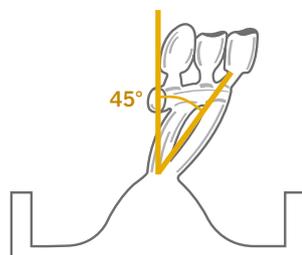
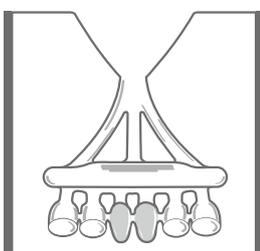
Gusskanäle mit Verteilerkanal



Verteilerkanal an massiven Pontics verstärken



4 mm Wachsdrabt für die Zuführung vom Gussmuldenformer zum Verteilerkanal



- 1 Ø 4–5 mm
- 2 Ø 5 mm
- 3 ca. 2–3 mm Länge
- 4 Ø 2,5–3 mm
- 5 Durchmesser des Gussreservoirs an massiven Pontics verstärken. Das Volumen des Reservoir sollte dem des Pontics entsprechen.



Ansetzen der Gusskanäle

Um Lunker zu vermeiden, empfiehlt es sich auch Einzelkronen indirekt zu versorgen. Die Gusskanäle sollten 4 mm stark sein und dürfen sich nicht verjüngen. Als Verbindung zur Krone ist ein ca. 2–3 mm langer und 2,5 mm starker Wachsdraht erforderlich. Bei Brücken ist ein Verteilerkanal mit einem Durchmesser von 5 mm vorzusehen. Dafür eignen sich neben Wachsdrähten auch Hohlsticks, bei denen die seitlichen Öffnungen mit Wachs zu verschließen sind. Werden massive Kunststoffsticks verwendet, sind sie mit Wachs zu überziehen, da sonst die Muffel beim Auswachsen reißen kann.

Als Verbindung zu den einzelnen Brückengliedern dienen ca. 2–3 mm lange und 2,5 mm starke Wachsdrähte.

Für die Kanäle vom Gussmuldenformer zum Verteilerkanal genügt ein 4 mm starker Wachsdraht.

Bei großen Brücken wird der Verteilerkanal hufeisenförmig angebracht und vorzugsweise im Bereich der Eckzähne getrennt. Die Brücke kann sich dann, während des Abkühlens, nicht verziehen.

Anmischen und Einbetten

- Die auf dem Gussmuldenformer fixierte Modellation mit dem Netzmittel Aurofilm einsprühen
- Anschließend vorsichtig mit Druckluft trocknen
- Den feuchten BEGO Vlies-Einlegestreifen so in den Muffelring einlegen, dass er mit dessen Oberkante abschließt

Für Edelmetall-Legierungen:

Ein Vlies-Einlegestreifen für die Muffelgrößen 1 und 3, Zwei Vlies-Einlegestreifen für die Muffelgrößen 6 und 9 verwenden.

Für EMF-Legierungen:

Zwei Vlies-Einlegestreifen für alle Muffelgrößen einsetzen. Bei Verwendung des Vlies-Einlegestreifens 40 mm (REF 52409) erhält die Einbettmasse an der Unterkante Kontakt zum Muffelring.

„Ringloses Einbetten“

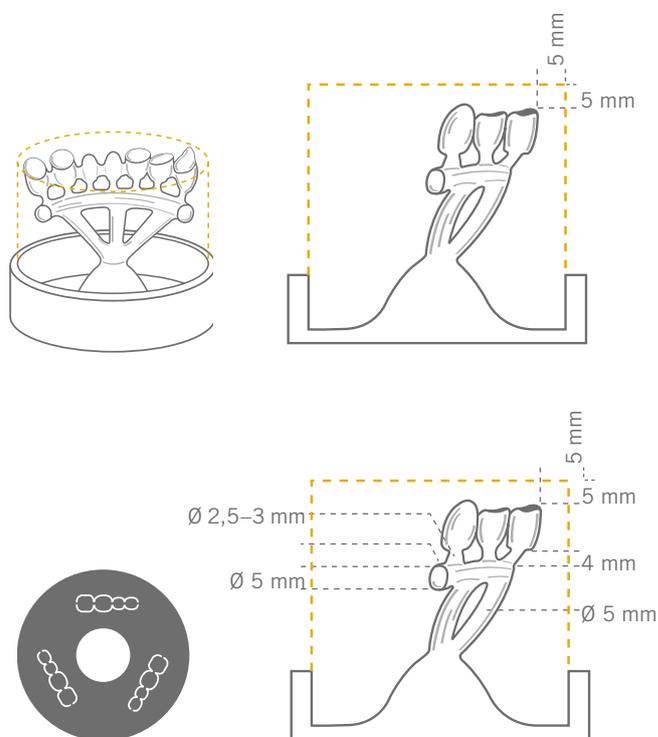
Bei Verwendung eines ringlosen Muffelsystems, z. B. dem BEGO Rapid-Ringless-System, wird auf den Vlies-Einlegestreifen verzichtet!

Hinweis

Den verwendeten Silikonring nach dem Abbinden der Einbettmasse sobald wie möglich entfernen (bei 20 °C Raumtemperatur nach ca. 10–15 Min).



Getrennter Verteilerkanal



Positionierung der Objekte in der Muffel



Einbetten mit einem Metallring und Vlies



Ringloses Einbetten

Einbetten

1

Die Wahl der Einbettmasse

Zum Einbetten der Wachsmodellation bietet BEGO eine Reihe von langjährig bewährten aber auch innovativen Einbettmassen wie Bellavest® SH oder BellaStar XL. Genau auf den Einbettmasstyp abgestimmte Anmischliquids steuern dabei zuverlässig die gewünschte Expansion und gewährleisten so ausgezeichnete Gussergebnisse mit allen Edelmetall- oder EMF-Legierungen.

Unsere Produktempfehlung

Bellavest® SH

Schnell oder konventionell aufheizbare, phosphatgebundene Präzisionsguss-Einbettmasse, einsetzbar für alle Kronen- und Brückenlegierungen sowie für die Press- und Überpresskeramik. Präzise Expansionssteuerung und feine cremige Konsistenz führen zu reproduzierbarer Passung im Indikationsbereich von der Presskeramik bis zu Teleskopen aus EMF-Legierungen. Als Liquid wird BegoSol® HE verwendet. (REF 51095)

Bellavest® DR

Schnell oder konventionell aufheizbare, phosphatgebundene Präzisionsguss-Einbettmasse, einsetzbar für alle Kronen- und Brückenlegierungen sowie für die Teleskoptechnik aus EMF-Legierungen. Die um mindestens 80 % reduzierte Staubeentwicklung bei der Verarbeitung sorgt für eine wesentliche Verbesserung des Gesundheitsschutzes im Dentallabor. Präzise Expansionssteuerung und feine cremige Konsistenz führen zu reproduzierbarer Passung im gesamten Indikationsbereich. Als Liquid wird BegoSol® HE verarbeitet. (REF 51095)

BellaStar XL

Die schnell oder konventionell aufheizbare, phosphatgebundene Premium-Einbettmasse ist besonders gut für alle Edelmetall-Kronen- und Brückenlegierungen geeignet. Darüber hinaus ist sie auch für viele Indikationen mit edelmetallfreien Legierungen sehr gut verwendbar. Extrem feinkörnige, dünnflüssige Einbettmasse mit exzellenter Passung und hervorragendem Ausbettverhalten. Als Liquid wird BegoSol® K verarbeitet. (REF 51120)

Bellavest® T

Konventionell aufheizbare, phosphatgebundene Präzisionsguss-Einbettmasse, einsetzbar für alle Kronen- und Brückenlegierungen. Als Liquid wird BegoSol® verwendet. Wird eine höhere Expansion gewünscht, kann alternativ BegoSol® HE verarbeitet werden. (REF 51095)

Bellasun

Die phosphatgebundene Präzisionsguss-Einbettmasse, einsetzbar für alle Kronen- und Brückenlegierungen mit einer extrem langen Verarbeitungszeit bei hohen Umgebungstemperaturen. Konventionell aufheizbar. Als Liquid wird BegoSol® verwendet. (REF 51090)



Passende Liquids zu den Einbettmassen

| | Bellavest® SH/DR | | Bellavest® T | | BellaStar XL | | Bellasun |
|------------|--|--|---|--|---|--|---|
| Liquid | BegoSol® HE | | BegoSol® | | BegoSol® K | | BegoSol® |
| | 1 Flasche (1 L) 51095 1 Kanister (5 L) 51096 | | 1 Flasche (1 L) 51090 1 Kanister (5 L) 51091 | | 1 Flasche (1 L) 51120 1 Kanister (5 L) 51121 | | 1 Flasche (1 L) 51090 1 Kanister (5 L) 51091 |
| | BegoSol® HE | | alternativ BegoSol® HE | | BegoSol® K | | |
| | 1 Flasche (1 L) 51095W* 1 Kanister (5 L) 51096W* | | | | 1 Flasche (1 L) 51120W* 1 Kanister (5 L) 51121W* | | |
| Lieferform | Bellavest® SH | | | | | | |
| | 144×90 g Beutel 54257 50×100 g Beutel 70060 30×160 g Beutel 54247 80×160 g Beutel 54252 | | 30×160 g Beutel 54201 80×160 g Beutel 54202 | | 30×160 g Beutel 54361 80×160 g Beutel 54362 | | 80×160 g Beutel 54270 |
| | Bellavest® DR | | | | | | |
| | 30×160 g Beutel 54862 80×160 g Beutel 54861 | | | | | | |

Beachte: Die Mischungsverhältnisse sind Richtwerte und legierungsspezifisch zu wählen. Die Empfehlungen zur Konzentration des Anmischliquids entnehmen Sie bitte der (der Einbettmasse beiliegenden) Arbeitsanleitung!

* (frostempfindlich) Versand vom 01.10. – 31.03. in Thermoschutzverpackung

Verarbeitungs-Tipps zu den Einbettmassen

| Einflussgrößen | Empfehlung | Bemerkung |
|-----------------------------------|--|---|
| Mischungsverhältnis Pulver/Liquid | Angaben der Arbeitsanleitungen folgen | <ul style="list-style-type: none"> Abbindeverhalten und die Expansionswerte werden verändert Oberflächengüte kann bei Abweichungen negativ beeinflusst werden |
| Konzentration des Anmischliquids | Nach Angabe der Arbeitsanleitung, entsprechend der zu gießenden Legierung wählen | <ul style="list-style-type: none"> Hohe Konzentration = hohe Expansion Niedrige Konzentration = geringere Expansion Mit der Höhe der Konzentration nimmt u. a. die Härte zu |
| Materialtemperatur | Optimal sind ca. 18–20 °C für Pulver und Liquid, Lagerung im Temperierschrank | <ul style="list-style-type: none"> Höhere Temperaturen führen zu kürzeren Verarbeitungs- und Abbindezeiten Die Verarbeitung bei zu niedrigen Temperaturen kann rauere Gussoberflächen zur Folge haben Veränderung der Verarbeitungstemperatur beeinflusst u. a. das Expansionsverhalten der Einbettmasse |
| Raumtemperatur | Optimal sind ca. 20 °C | |
| Vormischen per Hand | 15 Sek. per Hand vormischen | <ul style="list-style-type: none"> Einhaltung der Rührzeiten unter Verwendung eines automatischen, entsprechend programmierten Anmischgerätes sichert reproduzierbare Ergebnisse Veränderungen der Mischintensität verändern u. a. das Expansions- und Abbindeverhalten der Einbettmassen |
| Mischintensität (Drehzahl) | ca. 250–450 U/min | s. o. |
| Lagerung | Trocken, dunkel und kühl, Liquid nicht unter 5 °C! | <ul style="list-style-type: none"> BegoSol® HE und BegoSol® K sind nicht frostgeschützt – Einfrieren kann das Liquid unbrauchbar machen! |

Beachte: Nur systematisches Verarbeiten unter konstanten Verarbeitungsparametern sichert auch reproduzierbare Ergebnisse (Gussobjekte)!

Detaillierte Hinweise zur Verarbeitung von Kronen- und Brückeneinbettmassen finden Sie ab Seite 38.



Muffel-Vlies-Einlegestreifen 40 mm, (REF 52409),
Muffel-Vlies-Einlegestreifen 45 mm, (REF 52408)



Einbetten mit Metallring und Vlies



Wachsdraht für Gusskanäle Ø 2,5–5
(REF 40085–40089)

Vorwärmen

1

Vorwärmen

Die Vorwärmtemperaturen für Wirobond®- und Wiron®-Legierungen betragen 850–950 °C – je nach verwendetem Gussgerät.

Ausnahme: Vorwärmtemperatur von Wiron® light ist 780–830 °C!

Shock-Heat mit Bellavest® SH/DR oder BellaStar XL

Muffeln der Größe 1–6 aus Bellavest® SH/DR oder BellaStar XL können schnell aufgeheizt werden. Muffeloberflächen aufrauen, Muffeln aufrecht (Gusstrichter nach unten) und ohne flächigen Kontakt zum Boden oder zu den Wänden in den Ofen stellen (Abstandhalter oder Keramikplatte verwenden, siehe Bild rechts).

Abbindezeit einhalten:

- 20–30 Min. nach Beginn des Anmischens die Muffeln in den auf 900 °C geheizten Ofen stellen
- Bei Verwendung eines ringlosen Muffelsystems, z. B. dem BEGO Rapid-Ringless-System, den verwendeten Silikonring nach dem Abbinden der Einbettmasse sobald wie möglich entfernen (bei 20 °C Raumtemperatur nach ca. 10–15 Min.).
- Endtemperatur 900–950 °C
- Haltezeiten nach Erreichen der Endtemperatur (je nach Anzahl der Muffeln): 30–60 Min.

Konventionelles Aufheizen mit Bellavest® SH/DR oder BellaStar XL

Öfen mit konventioneller Steuerung:

- Nach 30 Min. Abbindezeit Muffeln in den kalten oder auf max. 250 °C vorgeheizten Ofen legen
- Bei 250 °C für 30–60 Min. halten
- Danach auf Endtemperatur heizen und 30–60 Min. halten

Öfen mit Computersteuerung:

- Nach 30 Min. Abbindezeit Muffeln in den kalten Ofen legen
- Mit 5 °C/Min. auf 250 °C heizen und 30–60 Min. halten
- Danach mit 7 °C/Min. auf Endtemperatur heizen und 30–60 Min. halten

Konventionelles Aufheizen mit Bellavest® T und Bellasun

Öfen mit konventioneller Ofensteuerung:

- Nach 30 Min. Abbindezeit Muffeln in den kalten oder auf max. 250 °C vorgeheizten Ofen legen
- Bei 250 °C für 30–60 Min. halten
- Danach auf Endtemperatur heizen und 30–60 Min. halten

Öfen mit Computersteuerung:

- Nach 30 Min. Abbindezeit Muffeln in den kalten Ofen legen
- Mit 5 °C/Min. auf 250 °C heizen und 30–60 Min. halten
- Danach mit 7 °C/Min. auf Endtemperatur heizen und 30–60 Min. halten



Miditherm mit geriffelter Bodenplatte



Miditherm 100 MP (REF 26150)



Miditherm 200 MP (REF 26155)

Schmelzen und Gießen

Für EMF-Legierungen grundsätzlich Keramiktiegel verwenden. Niemals verschiedene Legierungen im selben Keramiktiegel schmelzen. Tiegel immer so kennzeichnen, dass sie nicht verwechselt werden können. Die Tiegel werden beim Flammguss mit den Muffeln in den Ofen gelegt und vorgewärmt.

Hinweis

Für EMF-Legierungen dürfen niemals Graphittiegel oder -einsätze verwendet werden: Die Legierung beim Schmelzen nicht überhitzen, definierte Gießzeitpunkte unbedingt einhalten!

Legierungsmenge

Der erforderliche Bedarf errechnet sich durch Multiplikation des Gewichtes der Wachsmodellation einschließlich Gusskanal mit der Dichte der Legierung. Für den Gusskegel werden zusätzlich 1–2 Gusszylinder benötigt. Beim Guss mit der Nautilus® ist kein Gusskegel erforderlich! Gewicht = ca. 6 g per Gusszylinder.

Gießzeitpunkt für BEGO EMF-Legierungen

Für die Bestimmung des jeweils optimalen Gießzeitpunktes für BEGO EMF-Legierungen sind die Empfehlungen in der Legierung beiliegenden Gebrauchsanweisung verbindlich. Zusätzlich sollten die entsprechenden Hinweise der Gießgeräte-Bedienungsanleitung beachtet werden. Einzelne legierungsspezifische Empfehlungen zum Guss von BEGO EMF-Legierungen finden sie ebenfalls ab Seite 16.

Zur Erkennung des richtigen Gießzeitpunktes beachten Sie bitte die Gießvideos, die in der Mediathek unter www.bego.com zur Verfügung stehen oder fordern Sie eine CD bei uns an (REF 82987).

Gussverfahren und Gussgeräte

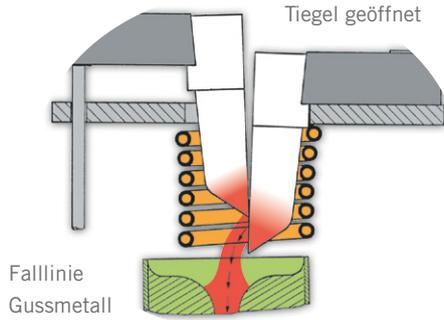
Vakuum Druckguss, Gießen mit Nautilus® CC plus und Nautilus® T

Induktiv beheiztes Premium-Vakuum-Druckgussgerät

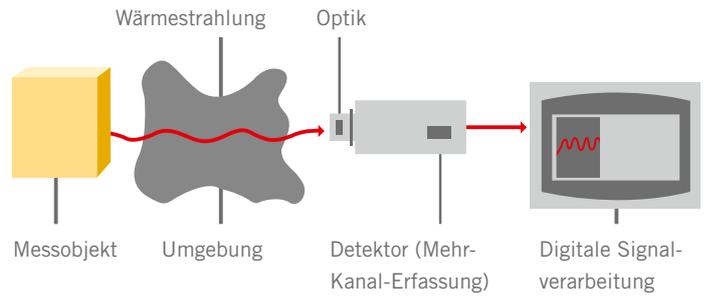
Nautilus® CC plus verbindet die Vorteile des Hochfrequenzschmelzens mit denen des Vakuum-Druckgusses: Die Legierung wird im Bereich der Tiegelöffnung geschmolzen. Die gesamte Gießkammer wird von einer sehr leistungsfähigen Vakuumpumpe in kürzester Zeit auf ein stark sauerstoffreduziertes Niveau gebracht und die Legierung mittels eines hochfrequenten Magnetfeldes geschmolzen. Die Schmelze fließt direkt aus der heißen Zone ohne Temperaturverlust unter Vakuum in die Muffel (siehe Abbildung Seite 14). In Bruchteilen von Sekunden wird dann die noch flüssige Legierung auch in die feinsten Bereiche des Objektes gepresst. Integrierte Power-Kühlung ermöglicht selbst bei hohen Umgebungstemperaturen mehr als 50 Güsse in Folge, spart Wasser und schont die Umwelt. Der Eco-Modus schaltet alle unnötigen Komponenten im Leerlauf ab und reduziert die Betriebskosten.



Nautilus® CC plus (REF 26475)



BEGO Vakuum-Druckguss-Konzept: Aus dem heißen Bereich des Tiegels fließt die Schmelze direkt in die Gussmuffel



Messsystem – Funktionsprinzip (Nautilus® CC plus)
Die Optik des Messsystems leitet die Messdaten an die digitale Signalverarbeitung

Vollautomatisches Temperatur-Messsystem

Alle Edelmetall- und edelmetalfreien Legierungen mit Gießtemperaturen zwischen 700 °C und 1.550 °C können immer mit der optimalen Gießtemperatur vergossen werden. Die Gießzeitpunkt-erkennung erfolgt vollautomatisch durch eine Mehrkanal-Temperaturmessung: Material-spezifische Schwankungen der heißen Schmelze durch Reflektion und Emission werden in kurzen Zeitabfolgen im ms-Bereich erfasst und vom Messsystem automatisch kompensiert.

Ihre Vorteile:

- Ein Überhitzen der Schmelze ist ausgeschlossen
- Messgenauigkeit von über 99 %

Komfortable Bedienung per 7 Zoll Color-Touchdisplay

Die Bedienung und Steuerung von Nautilus® CC plus und Nautilus® T erfolgt über ein 7 Zoll großes Farb-Touch-Display mit schnellen Schaltzeiten und einfacher Menüführung, die durch ausgegebene Handlungsempfehlungen begleitet wird.

Ihre Vorteile:

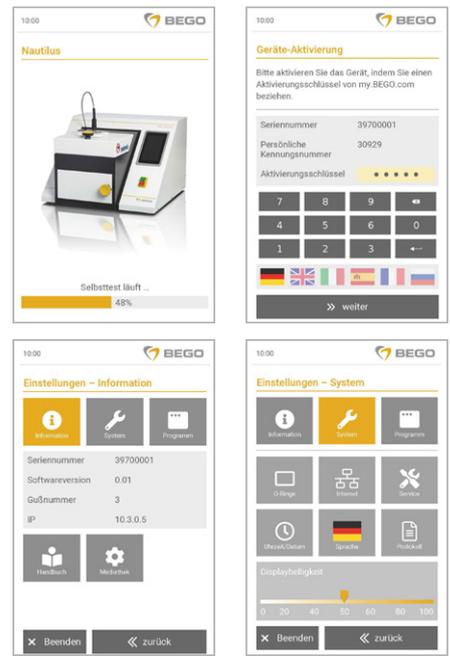
- Komfortable intuitive Bedienung: direkter, schneller Zugriff auf alle notwendigen Parameter
- Permanente Orientierung und Kontrolle

Nautilus® T

Das kompakte Tisch-Vakuum-Druckgussgerät mit integrierter Power-Kühlung, Induktionsheizung und Kamerasystem.

Ihre Vorteile:

- Im Vergleich zur Nautilus® CC plus wird der Gussablauf rein manuell gesteuert und ausgelöst. Das große Touchdisplay mit intuitiver Menüführung bietet eine einfache Bedienung. Ein auf das Display übertragenes Bild des Schmelzvorgangs unterstützt den Techniker bei der Gusszeitpunkt-erkennung.



Nautilus® CC plus, Color-Touchdisplay



Nautilus® T (REF 26470)



Nautilus® Schmelztiegel (REF 52488)

Kompakte Induktions-Gussschleuder

Fornax® T die kompakte Tisch-Gussschleuder mit sehr leistungsstarker Induktionsheizung sichert kurze Schmelzzyklen, minimiert die Oxidation und erleichtert dadurch das Ausarbeiten. Die integrierte Power-Kühlung ermöglicht selbst bei hohen Umgebungstemperaturen mehr als 50 Güsse in Folge. Gießtemperaturen bis 1.550 °C sind möglich, ideal für alle handelsüblichen Dentallegierungen (außer Titan). Der Zahntechniker löst den Guss nach der Beurteilung der Schmelze manuell aus. Die Vorgaben zu den Vorwärm- und den Weiterheizzeiten der Legierungen liefern dabei sichere Anhaltspunkte zur Bestimmung des Gießzeitpunktes.

Keramikschmelztiegel für optimale Gussergebnisse

Die Keramikschmelztiegel für Fornax®-Gießgeräte in BEGO Originalqualität bieten Ihnen viele Vorteile:

- Hervorragende Thermoschockbeständigkeit bis 1.550 °C, wodurch das Risiko des Aufplatzens minimiert wird
- Die spezielle Geometrie sorgt für optimales Ausfließverhalten der Legierungen
- Die glatten und hochwertigen Oberflächen heben die Hochwertigkeit der Tiegel zusätzlich hervor und runden sie perfekt ab

Nur Original BEGO Tiegel zeichnen sich durch exakt passende Geometrie und hohe Thermoschockbeständigkeit für lange Standzeiten aus. Tiegel vor der Verwendung nicht extra vorwärmen!

Flammenguss

Voraussetzung für den einwandfreien Flammenguss sind ein leistungsfähiges Schmelzgerät sowie die richtige Druckeinstellung von Gas und Sauerstoff. Sofern nicht anders angegeben können folgende Einstellungen als Fließdruck-Richtwerte gelten:

Propan 0,5 bar, bei Verwendung von Erdgas der entsprechende Leitungsdruck, Sauerstoff 2,0 bar. Vor dem Aufschmelzen die Gusszylinder dicht nebeneinander in den **vorgewärmten Tiegel** legen. Zum Aufschmelzen die Flamme kreisend führen. So lange aufschmelzen, bis das Gussmetall unter einer gemeinsamen Oxidhaut zusammenkommt und sich durch den Flammendruck sichtbar bewegen lässt. Den Gießvorgang auslösen, ohne dass die Oxidhaut aufreißt.



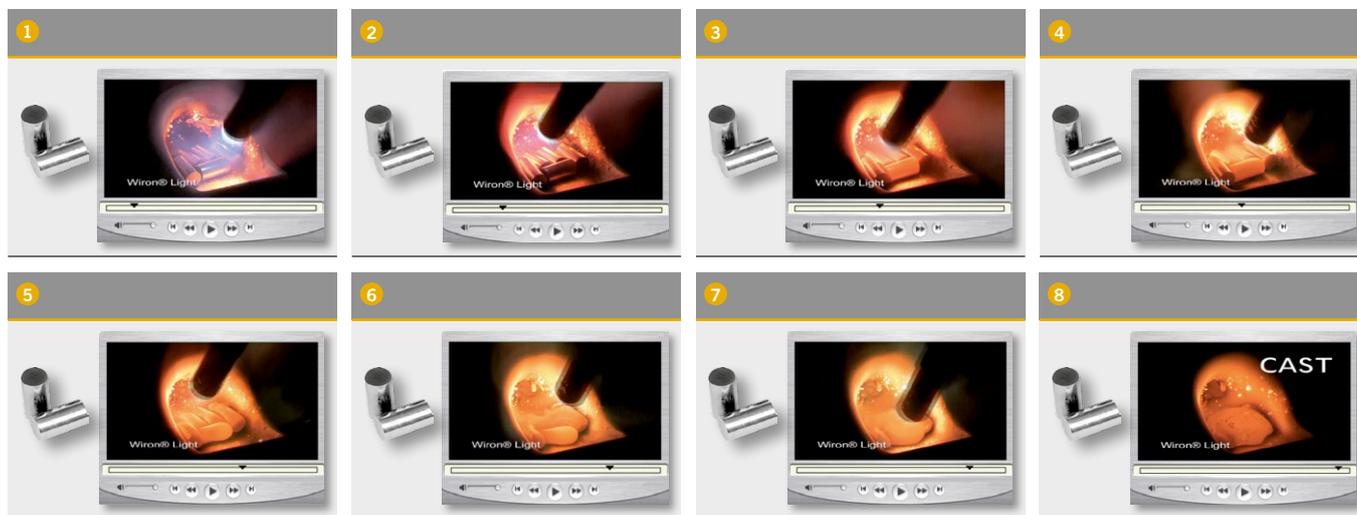
Fornax® T (REF 26480)



Fornax® Keramik-Schmelztiegel FC (REF 52483)



Flammenschmelze



Schmelzvideo Wiron® light · www.bego.com/schmelzvideo-wiron

Gießzeitpunkt Wirobond® 280

Vakuum-Druckguss mit Induktionsheizung (Nautilus®) und **Schleuderguss** mit Induktionsheizung (Fornax®):

Wenn der letzte feste Bestandteil im Schmelzbad vollständig versunken ist, je nach Induktionsleistung des Gießgerätes 1–5 Sek. weiterheizen, dann auslösen. Bedienungsanleitung von Fornax® und Nautilus® beachten.

Flammen-Schleuderguss: Gießen, wenn der letzte feste Bestandteil im Schmelzbad vollständig versunken ist und sich die Schmelze durch den Flammendruck deutlich bewegt.

Gießzeitpunkt Wirobond® C und Wirobond® SG

Vakuum-Druckguss mit Induktionsheizung (Nautilus®) und **Schleuderguss** mit Induktionsheizung (Fornax®):

Wenn der letzte feste Bestandteil im Schmelzbad vollständig versunken ist, je nach Induktionsleistung des Gießgerätes 0–12 Sek. weiterheizen, dann auslösen. Bedienungsanleitung von Fornax® und Nautilus® beachten.

Flammen-Schleuderguss:

Gießen, wenn der letzte feste Bestandteil im Schmelzbad vollständig versunken ist und sich die Schmelze durch den Flammendruck deutlich bewegt.

Gießzeitpunkt Wirobond® LFC

Vakuum-Druckguss (Nautilus®): Nach Verschwinden des Glutschattens ca. 2 bis max. 4 Sek. weiterheizen, dann auslösen.

Schleuderguss (Fornax®):

Sofort nach Auflösen des Glutschattens.

Flammen-Schleuderguss:

Gießen, wenn das Gussmetall zusammengeflossen ist und sich die Schmelze durch den Flammendruck bewegt.

Gießzeitpunkt Wiron® 99

Vakuum-Druckguss mit Induktionsheizung (Nautilus®) und **Schleuderguss** mit Induktionsheizung (Fornax®):

Wenn der letzte feste Bestandteil im Schmelzbad vollständig versunken ist, je nach Induktionsleistung des Gießgerätes 0–12 Sek. weiterheizen, dann auslösen. Bedienungsanleitung von Fornax® und Nautilus® beachten.

Flammen-Schleuderguss:

Gießen, wenn der letzte feste Bestandteil im Schmelzbad vollständig versunken ist und sich die Schmelze durch den Flammendruck deutlich bewegt.

Gießzeitpunkt Wiron® light

Vakuum-Druckguss mit Induktionsheizung (Nautilus®) und **Schleuderguss** mit Induktionsheizung (Fornax®):

Wenn der letzte feste Bestandteil im Schmelzbad vollständig versunken ist, je nach Induktionsleistung des Gießgerätes 0–10 Sek. weiterheizen, Gießvorgang auslösen, wenn die Oxidhaut vollständig aufgerissen ist. Bedienungsanleitung von Fornax® und Nautilus® beachten.

Flammen-Schleuderguss:

Flammeneinstellung Propan / Sauerstoff: Fließdruckeinstellung 0,5 bar Propan, 2,0 bar Sauerstoff. Die blauen Spitzen im Kern der Flamme am Brennerkopf sollen 6–8 mm lang sein. Abstand des Brennerkopfes vom Metall: 15–25 mm. Keramiktiegel stets mit vorwärmen. Metall im Schmelztiegel mit leicht kreisenden Flammenbewegungen bis zur hellen Rotglut erwärmen. Dann Muffel einsetzen und Metall weiter erhitzen. Nach dem Zusammenfallen der einzelnen Gussstücke bildet sich eine Oxidhaut. Mit leicht kreisenden Flammenbewegungen so lange aufschmelzen, bis das Gussmetall unter einer gemeinsamen Oxidhaut zusammenkommt und sich durch den Flammendruck sichtbar bewegen lässt. Die Farbe der Schmelze muss einheitlich hell sein. Gießvorgang auslösen, ohne dass die Oxidhaut aufreißt.

Gießzeitpunkt Wirocer plus

Vakuum-Druckguss mit Induktionsheizung (Nautilus®) und **Schleuderguss** mit Induktionsheizung (Fornax®):

Wenn der letzte feste Bestandteil im Schmelzbad vollständig versunken ist, je nach Induktionsleistung des Gießgerätes 0–12 Sek. weiterheizen, dann auslösen. Bedienungsanleitung von Fornax® und Nautilus® beachten.

Flammen-Schleuderguss:

Flammeneinstellung Propan / Sauerstoff: Fließdruckeinstellung 0,5 bar Propan, 2,0 bar Sauerstoff. Mit leicht kreisenden Flammenbewegungen so lange aufschmelzen, bis das Gussmetall unter einer gemeinsamen Oxidhaut zusammen kommt und sich durch den Flammendruck sichtbar bewegen lässt. Die Farbe der Schmelze muss einheitlich hell sein. Gießvorgang auslösen, ohne dass die Oxidhaut aufreißt.



Vorglühen der Legierung in Nautilus®

Abkühlen der Muffeln

Muffel langsam an der Luft abkühlen lassen, **niemals im Wasser abschrecken!**

Ausbetten und Oberflächenbearbeitung

Objekt vorsichtig ausbetten, Einbettmasse mit Korox® 110/250 (Aluminium-Oxid, 110/250 µm) abstrahlen und Gusskanäle abtrennen. Beim Abstrahlen von Kronen mit Korox® 250 darauf achten, dass die Kronenränder nicht zu stark angestrahlt werden!

Zum Ausarbeiten gesinterte BEGO Diamantschleifkörper, keramisch gebundene Schleifkörper oder **vorzugsweise Hartmetallfräsen benutzen**. Verblendflächen ausschließlich mit kreuzverzahnten oder fein verzahnten Hartmetallfräsen bearbeiten!

Vorbehandlung des Gerüstes

Nach dem Ausarbeiten müssen die zu verblendenden Oberflächen mit dem Griffelstrahler bei 3–4 bar mit Korox® 250 abgestrahlt werden.

Beim Abstrahlen von Kronen mit Korox® 250 darauf achten, dass die Kronenränder nicht beschädigt werden.

Wenn ein Abstrahlgerät mit Strahlmittel-Umlauf eingesetzt wird, darauf achten, dass es nicht zum Abstrahlen der Einbettmasse benutzt wird. Der mikroskopisch feine Einbettmassestaub kann eine Trennschicht bilden, die zu ungenügender Keramikhaftung führt.

Bei diesen Umlaufstrahlern muss das Strahlmittel häufig gewechselt werden, weil im Laufe der Zeit die Größe und Kantenschärfe (abrasives Verhalten) der Strahlmittelkörner abnimmt. Das ausreichende Aufräuen der Metalloberfläche ist in der Folge nicht mehr gewährleistet.

Wenn möglich, sollte für das Abstrahlen vor dem keramischen Verblenden kein Umlaufstrahler verwendet werden. Vor dem Auftragen der ersten Grundmasseschicht muss das Gerüst gründlich gesäubert werden. Bewährt hat sich hierfür der Dampfreiniger Triton SLA.

Danach an der Luft trocknen lassen, keinesfalls Druckluft verwenden, weil aus der Druckluftleitung Ölpartikel und Korrosionsrückstände mitgerissen werden können. Das Gerüst im Bereich der zu verblendenden Flächen nicht mehr mit den Fingern berühren: Zum Halten z. B. eine Arterienklemme benutzen. Ein Oxidbrand ist nicht erforderlich. Er kann aber zur Kontrolle der Metalloberfläche durchgeführt werden (960–980 °C; 10 Min).



Diamantschleifkörper, der angegebene Ø gibt den größten Durchmesser des durchgesinterten Diamantschleifkörpers an.

Diamantschleifkörper

| | |
|---|---------------------------------------|
| 1 | Mittlere Körnung: Ø 8 mm, REF 43491 |
| 2 | Mittlere Körnung: Ø 5 mm, REF 43492 |
| 3 | Mittlere Körnung: Ø 5 mm, REF 43494 |
| 4 | Mittlere Körnung: Ø 2,3 mm, REF 43495 |
| 5 | Mittlere Körnung: Ø 3,7 mm, REF 43496 |
| 6 | Mittlere Körnung: Ø 5 mm, REF 43497 |
| 7 | Grobe Körnung: Ø 5 mm, 43498 |

Wichtig

Das Oxid auf den zu verblendenden Flächen muss vor der keramischen Verblendung wieder mit Korox® 250 bei 3–4 bar abgestrahlt werden (siehe auch Seite 18)!



Beispiel Vierkammer Feinstrahlgerät



Beispiel Umlaufstrahler mit Feinstrahldüsen



Triton SLA (REF 26005)

Verarbeitung der keramischen Massen

1

Zur Verarbeitung von keramischen Massen eignen sich alle handelsüblichen Aufbrenn- und Überpresskeramiken nach ISO 9693-1 mit Brenntemperaturen bis ca. 980 °C. Darüber hinaus eignen sich Keramiken mit abgesenkter Brenntemperatur. Für die BEGO EMF-Legierungen sind keine zusätzlichen Haftvermittler oder Bonder notwendig. Wichtig ist nur, dass die Grundmasse 2 x aufgetragen und gebrannt wird.

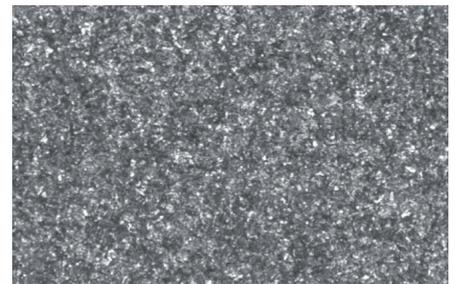
Für Wirobond® LFC sind hochexpandierende Keramiken zu verwenden: „WAK beachten“!

Bei Unklarheiten bezüglich der Kompatibilität von Verblendkeramiken zu BEGO Legierungen, stehen Ihnen die Spezialisten der BEGO Service Hotline (+49 421 20 28-282) gern zur Seite.

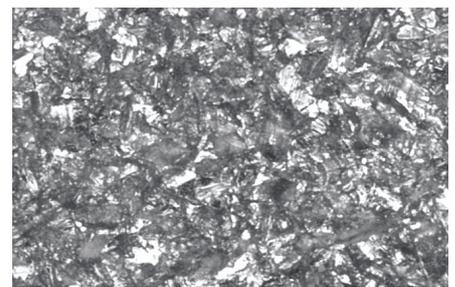
Neben der exakten Gerüstvorbereitung kommt dem ersten Grundmassebrand (Washbrand) besondere Bedeutung zu. Er ist Voraussetzung für einen sicheren Verbund zwischen Legierung und Keramik.

Das Abstrahlen mit reinem Aluminiumoxid der Körnung 110 µm führt unabhängig vom verwendeten Strahlrdruck nur zu einer unzureichenden Aufrauung der Oberfläche. Dadurch wird nicht der optimale Metallkeramikverbund erreicht.

Werden die Oberflächen, mit reinem Aluminiumoxid einer Körnung von 250 µm (z. B. Korox® 250, REF 46014) und einem Strahlrdruck zwischen 3–4 bar abgestrahlt, wird die Grundlage für eine optimale Retention und maximal Metall-Keramik-Verbund geschaffen.



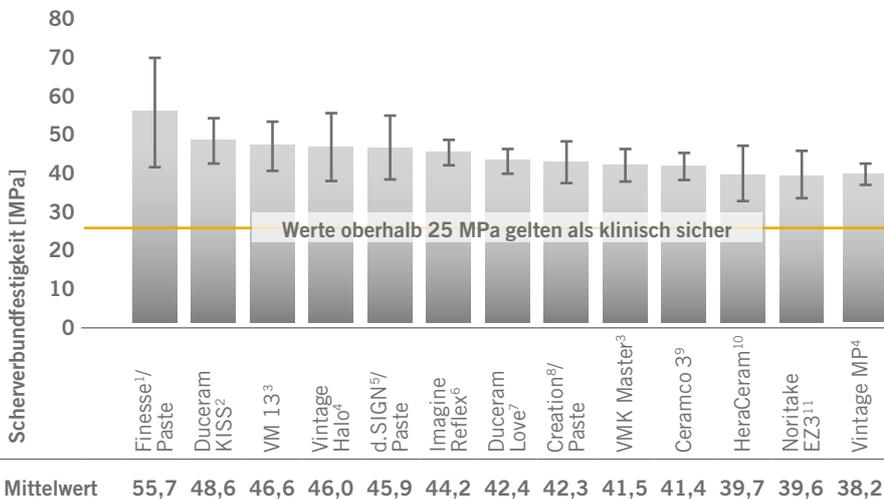
Wirobond® 280 gestrahlt mit Korox® 110 µm



Wirobond® 280 gestrahlt mit Korox® 250 µm

Wichtig

Die zu verblendende Oberfläche nicht mit Gummipolierern bearbeiten!



Scher-Verbundfestigkeit-Test nach ISO 9693-1 (Schwickerath-Test) für Wirobond® 280

Die Verblendmaterialien sind Produkte der Firmen ¹Dentsply, ²DequDent, ³VITA, ⁴Shofu, ⁵Ivoclar, ⁶Wieland, ⁷DequDent, ⁸Geller, ⁹Ceramco, ¹⁰Heraeus Kulzer, ¹¹Noritake. Wenn nicht näher bezeichnet, wurde Pulveropaquer verwendet.

Bilder und Darstellungen sind exemplarisch, Farbe, Symbole, Design sowie Angaben auf den dargestellten Etiketten und/oder Verpackungen können von der Realität abweichen.

Um einen sauberen Übergang vom Metall zur Keramik zu erreichen, sollte die erste Grundmasseschicht geringfügig über die Abschlussränder hinaus aufgetragen werden. Dieser Überstand wird vor dem Glanzbrand zurückgeschliffen.

Für die erste Schicht dünn angemischte Grundmasse auftragen (Washbrand), so dass alle zu verblendenden Flächen bedeckt sind (Abb. 1), danach nach Herstellerangaben brennen. Zu beachten sind die herstellerspezifischen Empfehlungen (Verwendung von Bonder oder Preopaquer, abweichende Trocken- oder Brenntemperaturen) zum keramischen Verblenden von edelmetallfreien Legierungen.

Die zweite Grundmasseschicht muss gleichmäßig deckend sein. Das Metall darf nicht mehr durchschimmern (Abb. 2). Bei Verwendung von Pastenopakern ist auf ausreichend langes Vortrocknen zu achten. So wird ein Ablösen des Pastenopakers mit der Folge eines ungenügenden Metall-Keramik-Verbundes vermieden. Anschließend erfolgen die Dentin- und Schneidmassenbrände (Abb. 3). Um Grünverfärbungen und Verschmutzungen zu vermeiden, Objekte vor jedem Brand unter fließendem Wasser oder mit dem Dampfreiniger Triton SLA (Seite 17) reinigen. Bitte regelmäßig die aktualisierten Gebrauchsanweisungen der Keramikhersteller (z. B. im Internet) beachten.

Wichtig

Es ist zwingend notwendig, die Gebrauchsanleitungen der Keramikhersteller einzuhalten. Spezielle Brenneempfehlungen der Keramikhersteller beim Aufbrennen von EMF-Legierungen beachten!

Falls legierungsspezifisch eine Langzeitabkühlung empfohlen wird, ist das entsprechende Programm am Keramikofen zu wählen.

Nach den Glasurmassen- bzw. Glanzbränden wird das Oxid entfernt, indem die Innenseiten der Kronen mit Korox® 50 unter Verwendung eines Griffelstrahlers ausgestrahlt werden.

Metalloberflächen, welche nicht verblendet wurden, müssen übergeschliffen und mit gleichmäßigem Druck gummiert werden (Abb. 4). Für die Hochglanzpolitur eignen sich die blaue BEGO Co-Cr-Polierpaste (REF 52310) oder die Diapol Diamantpolierpaste (REF 52305). Die Reinigung der fertigen Arbeit sollte mit einer Bürste unter fließendem Wasser erfolgen. Bei Verwendung eines Dampfstrahlers oder im Ultraschallbad könnten Sprünge auftreten.

Abkühlung nach den Dentinbränden

Die Abkühlung richtet sich nach den WAK-Werten der Legierung und der Keramik.

Wiron® 99

- 25–500 °C · 13,9 × (10⁻⁶ K⁻¹)
- Normale Abkühlung

Wiron® light

- 25–500 °C · 13,7 × (10⁻⁶ K⁻¹)
- Normale Abkühlung

Wirocer plus

- 25–500 °C · 13,8 × (10⁻⁶ K⁻¹)
- Normale Abkühlung

Wirobond® 280

- 25–500 °C · 14,3 × (10⁻⁶ K⁻¹)
- Durch optimale Zusammensetzung nur normale Abkühlung

Wirobond® C

- 25–500 °C · 14,3 × (10⁻⁶ K⁻¹)
- Langzeitabkühlung empfohlen

Wirobond® SG

- 25–500 °C · 14,3 × (10⁻⁶ K⁻¹)
- Normale Abkühlung



Abb. 1 · 1. Grundmassebrand



Abb. 2 · 2. Grundmassebrand



Abb. 3 · Auftragen der Keramikmasse



Abb. 4 · Gummiern als Vorpolitur

Verarbeitungsschritte bei der Doppelkronentechnik

Mit Blick auf eine kostengünstige Patientenversorgung bietet eine Prothesenverankerung mittels edelmetallfreier Doppelkronen eine interessante Alternative zum konventionellen Klammermodellguss. Im Unterschied zur klassischen Herstellung aus Edelmetall-Legierungen ist das Herstellen friktiver Doppelkronen aus EMF-Legierungen handwerklich vergleichsweise anspruchsvoll. Gründe hierfür sind die im Vergleich höhere Härte und die vergleichsweise starke Kontraktion der Legierungen beim Abkühlen nach dem Guss sowie eine Oxidschicht, die mechanisch entfernt (abgestrahlt) werden muss. Zusätzliche, bereits während der Planung berücksichtigte Friktionselemente wie WiroFix erleichtern das Einstellen der Friktion maßgeblich.

WiroFix – Friktionselement für die Kombinationstechnik

Das Einstellen der Friktion insbesondere bei edelmetallfreien Konstruktionen, wird durch WiroFix erleichtert.

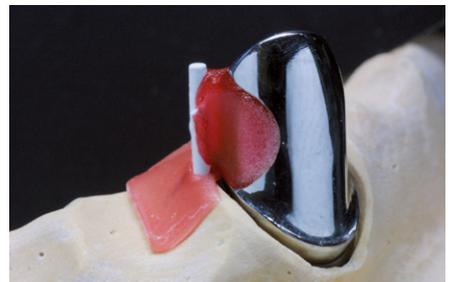
- Breites Indikationsspektrum: Doppelkronen, Voll- und Ringteleskope, Stege, RS
- Ideal in Verbindung mit Einstückguss-Konstruktionen
- Starke Haltekraft bei geringer Größe
- In zwei Stufen einstellbare Friktion
- Geringer Platzbedarf, individuell kürzbar
- Einfachste Verarbeitung durch Keramikspacer
- Lange Lebensdauer, bei Bedarf leicht austauschbar



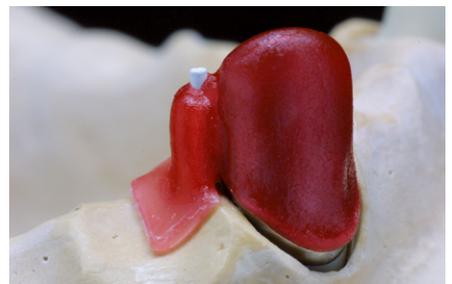
Primärteile in Wachs mit angelegter Halbkanal-Friktionsrinne Ø 1 mm



Halbkanal-Friktionsrinne Ø 1 mm am Primärteil



Primärteil mit fixiertem Keramikspacer



Sekundärteil in Modellierkunststoff mit integriertem Keramikspacer



WiroFix Laborset (REF 52831)



Fertige Arbeit mit integrierten WiroFix Friktionselementen



Einsetzen des gelben Friktionselements mit neutraler Friktion

Bilder und Darstellungen sind exemplarisch, Farbe, Symbole, Design sowie Angaben auf den dargestellten Etiketten und/oder Verpackungen können von der Realität abweichen.

2

Fügetechniken

Laserschweißen

Als eine in der Zahntechnik gebräuchliche Verbindungstechnik, hat sich in den letzten Jahren neben Löten und Kleben das Laserschweißen von Werkstücken durchgesetzt. Vorteil dieser Technologie ist, dass die Objekte direkt, ohne Zugabe von Fremdmaterial (Lot) stoffschlüssig miteinander verbunden werden können.

Für den Zahntechniker bedeutet dies, dass er hochfeste und biokompatible Metallverbindungen erstellen kann.

Vorteile des Laserschweißens

- Erhebliche Zeitersparnis
- Leichte Handhabung
- Hohe Festigkeit der Schweißnaht
- Hohe Korrosionsbeständigkeit
- Punktgenaues Arbeiten
- Kein Farbunterschied zum Originalmaterial
- Kein Herauspolieren von Lot
- Verbindungen in unmittelbarer Nähe von Kunststoffen oder Keramikverblendungen möglich
- Passungskontrolle auf dem Meistermodell gegeben
- Verzicht auf:
 - Lot
 - Lötinbettmasse und Lötmodell
 - Flussmittel und Hitzeschutzpaste
 - Anfertigung von Vorwällen
 - Entfernen von Sätteln oder Verblendungen zum Laserschweißen

Alle BEGO EMF-Legierungen sind auf ihre Laser-Anwendung hin getestet. Eine ausführliche zahntechnische Einweisung, zu der auch die Parametereinstellung der wichtigen Indikationen gehört, erleichtert den Einstieg in die Laserschweißtechnik erheblich.

Bei Schweißungen beachten

- Vollständige Argon-Umspülung der Schweißnaht – ca. 1 cm Abstand zwischen Objekt und Argondüse
- Verfärbte Schweißpunkte sind Indiz für zu hohe Energie-Kombination oder ungenügende Argon-Umspülung
- Rissbildung im Schweißpunkt deutet auf eine zu hohe Energie- bzw. Einwirkzeit des Laserstrahles hin
- Bei Reparaturen Bruchstellen großzügig heraustrennen und zu ersetzende Teile gegebenenfalls neu modellieren
- Gestauchte oder überdehnte Gerüstteile nicht wiederverwenden



Laserschweißnaht



LaserStar T plus (REF 26405)

Änderung der Schweisspunktgeometrie bei Änderungen von Parametern

| Spannung erhöhen | | Pulsdauer verlängern | | Strahldurchmesser vergrößern = FOKUS | |
|--------------------|--|----------------------|--|--------------------------------------|--|
| 290 V-2ms-Fokus 03 | | 290 V-2ms-Fokus 03 | | 290 V-2ms-Fokus 03 | |
| 300 V-2ms-Fokus 03 | | 290 V-10ms-Fokus 03 | | 290 V-2ms-Fokus 15 | |
| 350 V-2ms-Fokus 03 | | 290 V-20ms-Fokus 03 | | 350 V-2ms-Fokus 23 | |

Bilder und Darstellungen sind exemplarisch, Farbe, Symbole, Design sowie Angaben auf den dargestellten Etiketten und/oder Verpackungen können von der Realität abweichen.

Löten mit Bellatherm® Löteinbettmasse

Bellatherm® ist phosphatgebunden und damit hochtemperaturfest. Zum Herstellen des Lötblocks werden 100 g Bellatherm® mit 23 ml Leitungswasser angerührt und kurz durchgespatelt.

Je nach gewünschter Konsistenz kann dieser Richtwert modifiziert werden. Nach dem Aushärten den Lötblock im Ofen trocknen lassen. Bellatherm® lässt sich nach dem Löten unter fließendem Wasser leicht vom Lotobjekt lösen.

Löten vor dem Brand – Lote und Flussmittel

Das Lot hat jeweils vergleichbare Eigenschaften wie die Legierung, so dass die Keramik auf den gelöteten Stellen genauso gut haftet. Zum Löten vor dem Brand sollte das BEGO Flussmittel Minoxid (REF 52530) benutzt werden.

Für BEGO EMF-Legierungen ist jedes Lötgerät geeignet, das eine genau dosierbare Flamme erzeugt. Beim Löten im Lötblock den Spalt maximal 0,2 mm breit halten. Die Lötstellen müssen frei liegen, damit sie mit der Flamme gut zu erreichen sind. Das Flussmittel Minoxid vor dem Vorwärmen auftragen. Lötblock möglichst klein halten und im Vorwärmofen bei etwa 300 °C vortrocknen.

Bei Reparaturlötungen wird die Lötstelle trichterförmig erweitert.

Zunächst wird ein entsprechendes Stück Lot vorbereitet und mit Minoxid Flussmittel überzogen. Anschließend wird das Lot auf dem Objekt positioniert und mit kreisender Flamme kontrolliert erhitzt. Ist die Löttemperatur erreicht, wird die Flamme punktförmig auf das Lot gerichtet bis es den Lötspalt vollständig ausfüllt.



Bellatherm® Löteinbettmasse (REF 51105)



Vorbereiteter Lötblock zur Öfenlötung

Hinweis

Durch die geringe Wärmeleitfähigkeit der BEGO EMF-Legierungen wird die erforderliche Löttemperatur im Objekt erheblich später erreicht als bei Edelmetall.

Schweißzusatz-Werkstoffe für das Laserschweißen (Auszug: die komplette Übersicht finden Sie im BEGO Leistungskatalog Zahntechnik)

| Lieferformen | Zusammensetzung in Masse-% | Stärke in mm | Menge | REF |
|------------------------------|---|--------------|-----------|-------|
| Wiroweld (CoCrMo, C-frei) | Co 65,0 · Cr 28,0 · Mo 6,0 · Mn · Sn | 0,35 | 2 m | 50003 |
| Wiroweld (CoCrMo, C-frei) | Co 65,0 · Cr 28,0 · Mo 6,0 · Mn · Sn | 0,5 | 1,5 m | 50005 |
| Wiroweld NC (NiCrMo, C-frei) | Ni 60,0 · Cr 22,0 · Mo 9,0 · Fe 4,0 · Nb 3,6 · Al · Co · Cu · Mn · Si · Ta · Ti | 0,35 | ca. 5,5 m | 50006 |
| Titandraht Grade 2 | Ti 100,0 | 0,35 | ca. 5 m | 50008 |

Ofenlötungen nach dem Brand – mit Vorschwemmen

Mit dieser Methode kann Wirobond® mit Wirobond® sowie Wiron® mit Wiron® oder jeweils mit Edelmetall verbunden werden. Vor dem Brand wird die Lötstelle muldenförmig ausgeschliffen und mit einem Aufbrennlot vorgeschwemmt, zum Beispiel BegoStar®-Lot (Liquidus 1100 °C, REF 61081), Flussmittel: Minoxid (REF 52530). Das Lot kann mit Keramik überbrannt werden.

Nach dem Brand Lötstelle durch Anschleifen säubern. Anschließend einen möglichst kleinen Lötblock herstellen. Dabei ist zu beachten, dass sich die zu lötenden Teile nicht berühren. Lötspalt maximal 0,2 mm.

Lötvorgang

- Lötblock 10 Min. bei 300 °C vortrocknen
- Für 3–5 Min. (je nach Größe des Lötblockes) bei 800 °C vorwärmen
- Auf 860 °C Löttemperatur erwärmen und 1 Min. halten

BEGO Goldlot I (Liquidus 790 °C, REF 61017) (Flussmittel Minoxid REF 52530) fließt in den Lötspalt und füllt ihn vollständig aus.

Lote und Flussmittel

| Wirobond® | Profil-Form | REF |
|----------------------------|-------------|-------|
| Wirobond®-Lot | ▼ | 52622 |
| Wiron®/Wirocer plus | | |
| Wiron®-Lot | ● | 52625 |
| Minoxid | | 52530 |

2



Wiron®-Lot (REF 52625)



Nach der Verarbeitung mit Wirobond®- oder Wiron®-Lot und unterlegter Platinfolie



Randverlängerung mit Wirobond®- oder Wiron®-Lot und unterlegter Platinfolie

3

EMF-Legierungen

Edelmetallfreie Legierungen

Edelmetallfreie Legierungen gehören seit Jahrzehnten zum Standardrepertoire für festsitzenden und herausnehmbaren Zahnersatz. Die typischen Legierungen dieser Gruppe sind entweder auf Nickel- oder Kobalt-Basis. Letztere werden seit ca. 100 Jahren medizinisch für Implantate eingesetzt. In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurden CoCr-Legierungen für die Modellgusstechnik in die Zahnmedizin eingeführt. Nickel-Basis-Legierungen wurden etwas später in der Kronen- und Brücken-Technik eingesetzt. Sie sind in der Regel aufbrennfähig und zeichnen sich durch einfache Gießbarkeit, leichtes Ausarbeiten sowie hohe Festigkeit im Vergleich mit Edelmetall-Legierungen aus. 1968 führte BEGO diesen Legierungstyp in Deutschland ein – die Geburtsstunde von Wiron!

BEGO Nickel-Chrom-Legierungen

Obwohl Nickelallergien häufig vorkommen, müssen bei Verwendung von Nickel-Chrom-Legierungen in der Mundhöhle nicht zwangsläufig allergische Reaktionen auftreten. Nickel zählt zu den essenziellen Elementen und ist auch im menschlichen Körper mit etwa 10 mg enthalten. Man spricht von einer täglichen Aufnahme von 0,16–0,9 mg Nickel pro Tag durch die Nahrung.

Diese vergleichbar hohen Werte werden nicht einmal durch die anfängliche Nickelabgabe nach der Eingliederung von Nickel-Chrom-Legierungen erreicht. In Fällen von nachgewiesener Nickelallergie sollte jedoch vorsichtshalber vom Einbringen der Nickel-Legierungen in die Mundhöhle abgesehen werden. Nickel ist der Hauptbestandteil von Nickel-Chrom-Legierungen und in ihnen bis zu ca. 75 % (Wiron® 99: Ni 65,6 %) enthalten. Für die Nickel-Freigabe ist nicht der Nickelanteil, sondern der Chromgehalt entscheidend.

Dieser sollte aufgrund klinischer und experimenteller Versuche mindestens 20 Masseprozent betragen, um eine ausreichende Mundbeständigkeit zu gewährleisten!

Wiron® 99

Wiron® 99 Premium-NiCr-Legierung für Aufbrennkeramik oder Kunststoff-Verblendung

- Berylliumfrei
- Weltweit bewährt und sicher seit über 25 Jahren
- Sicherer Metall-Keramik-Verbund – Minimierung des Risikos von späteren Abplatzungen
- Niedrige Härte von 195 HV10 – für leichtes, schnelles Ausarbeiten und Polieren auf Hochglanz
- Einfache Gießzeitpunkterkennung – problemlose Verarbeitung in allen Induktionsgießgeräten
- Hohes Elastizitätsmodul für mehr Sicherheit gegen Verformungen durch Kaukräfte
- Kein ausgeprägtes Heiß-/Kaltgefühl aufgrund der geringen Wärmeleitfähigkeit – hoher Tragekomfort für den Patienten
- Biokompatibel und hoch korrosionsbeständig

Wirocer plus

Nickel-Chrom-Aufbrennlegierung

- Berylliumfrei
- Bewährte Kobalt-Chrom-Legierung von BEGO – preiswert durch einen optimierten Herstellungsprozess
- Sicherer Verbund mit der Keramik
- Niedrige Härte – leichtes und zeitsparendes Ausarbeiten
- Normale Abkühlung – für eine wirtschaftliche Verblendung
- Hoher Tragekomfort für den Patienten durch die geringe Wärmeleitfähigkeit
- Biokompatibel und korrosionsbeständig



Wirocer plus (REF 50080)



Wiron® 99 (REF 50225)

BEGO EMF-Legierungen ohne Beryllium!

Nickel-Chrom-Legierungen mit einem Chromgehalt von deutlich weniger als 20 Masseprozent sind aufgrund ihrer hohen Ionenabgabe (Korrosion) als nicht mundbeständig anzusehen. In diese Gruppe fallen auch die berylliumhaltigen Legierungen. Beryllium ist als hochtoxische und krebserregende Substanz bekannt, die auch nach Jahren zu gesundheitlichen Schäden führen kann. Die Gefährdung für den Zahntechniker ist schon beim Aufschmelzen berylliumhaltiger Legierungen durch Dämpfe gegeben. Beim Ausarbeiten ist die Gesundheitsgefährdung der Zahntechniker aufgrund unvermeidbarer Staubentwicklung am höchsten. Beryllium ist ein akkumulationsfähiges Gift, das heißt, es wird im Gegensatz zu allen anderen Legierungsbestandteilen nicht ausgeschieden, sondern reichert sich besonders in der Knochensubstanz und der Lunge an. Alle BEGO Legierungen sind selbstverständlich berylliumfrei und biokompatibel. Die dazugehörigen Bio-Zertifikate stehen unter www.bego.com zum Download zur Verfügung.

Wiron® light**Die EMF-Legierung für Aufbrennkeramik mit hellem Oxid**

- Berylliumfrei
- Einfaches Vergießen, leichtes Ausarbeiten, sicheres Arbeiten
- Die hervorragenden Schmelzeigenschaften gewährleisten ein sicheres Ausfließen der Legierung in die Muffel
- Das Oxid von Wiron® light ist deutlich heller im Vergleich zu herkömmlichen NiCr-Legierungen und lässt sich sehr einfach und schnell abtragen
- Durch die abgesenkte Vorwärmtemperatur auf 800 °C wird eine sehr glatte Oberfläche des Gussobjekts erreicht
- Normale Abkühlung mit einer Vielzahl der Keramiken – für eine zeitsparende, wirtschaftliche Verblendung
- Der günstige WAK-Wert erlaubt eine sichere keramische Verblendung
- Biokompatibel und hoch korrosionsbeständig durch eine fest anhaftende Passivschicht

**Wiron® Light (REF 50270)**

Physiolog.: Beryllium (Be) ist ein akkumulationsfähiges Gift und carcinogen, das in der MAK-Liste unter die Gruppe A 2 der krebserzeugenden Arbeitsstoffe eingereiht wurde. Beryllium-Dämpfe erzeugen schwere Lungenschäden (sog. **Berylliose**), häufig mit tödlichem Ausgang. Haut und Schleimhäute werden stark angegriffen, chron. Exposition verursacht Leberschäden und Milzvergrößerung, nach längerer Zeit – die Latenzzeit kann bis zu 30 Jahre dauern, da Be vom Organismus nicht ausgeschieden wird – kann es zu Granulomatosen kommen.

Zitat: RÖMPPS Chemie Lexikon

Oxidfarbe nach dem Ausbetten**Wiron® light****Herkömmliche NiCr-Legierung**

Bilder und Darstellungen sind exemplarisch, Farbe, Symbole, Design sowie Angaben auf den dargestellten Etiketten und/oder Verpackungen können von der Realität abweichen.

Aufbrennfähige Kobalt-Chrom-Legierungen der Wirobond®-Gruppe

Aufbrennfähige Kobalt-Chrom-Legierungen haben sich als Standardmaterial etabliert. Die Wirobond®-Legierungen zeichnen sich durch günstige werkstoffkundliche Parameter aus und sind sehr biokompatibel. Die Wirobond®-Legierungen können immer dann zum Einsatz gelangen, wenn eine nickelfreie Legierung mit hoher Festigkeit, zuverlässigem Metall-Keramik-Verbund, hoher Korrosionsresistenz und Biokompatibilität zu einem günstigen Preis benötigt wird.

Gegenüber der Wiron®-Legierungsgruppe ist die Verarbeitung weitgehend identisch, die Materialeigenschaften sind bis auf die geringfügig höhere Härte ähnlich.

Ansonsten wird Wirobond® wie Wiron® geschmolzen und verarbeitet. Die Verbindung zu den Keramikmassen ist sicher und bewährt (siehe: Verarbeitung der keramischen Massen). Wirobond® lässt sich ebenso wie Wiron® selbstverständlich auch mit Kunststoff verblenden.

Wirobond® 280

Die edelmetallfreie Premium-Legierung – der Maßstab

- Nickel- und berylliumfrei
- Wirobond® 280 setzt Maßstäbe im Segment der edelmetallfreien Aufbrennlegierungen, denn mit einer Vickershärte von 280 HV10 lässt sie sich besonders gut ausarbeiten
- Extrem korrosionsbeständig durch optimales Zusammenwirken der unverzichtbaren Elemente Chrom und Molybdän
- Sehr gute Schmelz- und Gieß Eigenschaften
- Keine Langzeitabkühlung erforderlich*, auch nicht bei großen Spannen
- Sicherer Haftverbund mit Keramik
- Große Festigkeit bei allen Spannweiten, dadurch breiter Indikationsbereich
- Sichere Verarbeitung nach dem bewährten BEGO System
- Biokompatibel und korrosionsbeständig

* Ausnahmen: Creation (Willi Geller), Reflex® (Fa. Wieland Dental + Technik GmbH & Co. KG)



Wirobond® Brücke

Wirobond® C

Kobalt-Chrom-Aufbrennlegierung

- Nickel- und berylliumfrei
- Einfache Verarbeitung durch sichere Gießzeitpunkterkennung
- Kohlenstofffreie Zusammensetzung – besonders gut für das Laserschweißen geeignet
- Das Element Cer sorgt für eine hohe Verbundfestigkeit mit der Keramik – Minimierung des Risikos von späteren Abplatzungen
- Geringe Wärmeleitfähigkeit – Schutz der Pulpa und hoher Tragekomfort beim Patienten
- Biokompatibel und korrosionsbeständig durch fest haftende Passivschicht



Wirobond® 280 (REF 50134)



Wirobond® C (REF 50115)

Wirobond® SG**Kobalt-Chrom-Aufbrenn-Legierung**

- Nickel- und berylliumfrei
- Sichere Anwendung auch bei problematischen Situationen und großen Brückenspannweiten
- Dank optimalem Siliziumgehalt einfache und sichere Gießzeitpunkt-erkennung
- Normale Abkühlung ermöglicht wirtschaftliches und effektives Arbeiten
- Zuverlässiger Metall-Keramik-Verbund ohne zusätzlichen teuren Bonder
- Biokompatibel und korrosionsbeständig

Wirobond® LFC**Aufbrennfähige Kobalt-Chrom-Legierung mit großem Indikationsbereich**

- Nickel- und berylliumfrei
- Kobalt-Chrom-Aufbrenn-Legierung für hochexpandierende Keramiken (LFC-Massen)
- Der WAK-Wert $15,6 [10^{-6} K^{-1}]$ ermöglicht eine normale Abkühlung – für wirtschaftliches und effektives Arbeiten
- Hoher Verbund mit der LFC-Keramik – auch bei mehrfachen Keramikbränden
- Kontrollierter Gehalt an Kohlenstoff – zum Löten und Laserschweißen sehr gut geeignet
- Biokompatibel und korrosionsbeständig

**Wirobond® SG (REF 50127)****Wirobond® LFC (REF 50255)**

Bilder und Darstellungen sind exemplarisch, Farbe, Symbole, Design sowie Angaben auf den dargestellten Etiketten und/oder Verpackungen können von der Realität abweichen.

CAD/CAM – was Sie über BEGO Medical GmbH wissen sollten

- Als SLM-Pionier bieten wir Ihnen marktführende Verfahrenskompetenz – vom leistungsstarken Scanner bis zur Hightech-Produktion
- Mit unserer Vielfalt an Fertigungsverfahren und Materialien für alle Indikationen bieten wir Ihnen Flexibilität und Wirtschaftlichkeit – Idealvoraussetzungen für eine offene Produktion
- Als erstes Dental-Unternehmen überhaupt fertigt BEGO für Sie umfassende CAD/CAM Implantatprothetik inkl. der Mesiostrukturen aus einer Hand – und auch das in einzigartiger Indikations- und Materialvielfalt
- Darüber hinaus sorgen unsere Anwendungsberatung, unsere Scan- und Designdienstleistungen, unsere Garantieleistungen und unser BEGO TRAINING CENTER Angebot für Ihren bestmöglichen Support

Wirobond® C+**Die Kobalt-Chrom-Legierung für die SLM-Technik**

- Sehr feinkörniges Pulver garantiert homogenes und extrem dichtes Gefüge – Einzelkronen und Brücken bis zu 14 Glieder aus Wirobond® C+ sind problemlos herstellbar
- Extrem korrosionsbeständig durch optimales Zusammenwirken der unverzichtbaren Elemente Chrom und Molybdän
- Wirobond® C+ lässt sich mit handelsüblichen Keramiken (mit entsprechendem WAK) verblenden – für eine sichere Keramikverblendung mit gewohnten Keramiken ohne jegliche Umstellung seitens des Zahntechnikers
- Kontrolliertes Herstellungsverfahren – für spannungsfreie Gerüste und hervorragende Passung
- Die äußerst niedrige Ionenabgabe minimiert das Risiko unerwünschter biologischer Reaktionen – Wirobond® C+ hat nachweislich kein zytotoxisches oder allergisches Potential

Wirobond® M+**Die Kobalt-Chrom-Legierung für die Frästechnik**

- Wirobond® M+ ist die Fräslegierung für Kronen- und Brückengerüste sowie Abutments und Stege für die Implantologie
- Die 5-Achs-Simultan-Fräsuren garantieren höchste Passungspräzision – bei jeder Einheit
- Große Festigkeit bei allen Spannweiten, dadurch sehr breiter Indikationsbereich
- Wirobond® M+ lässt sich sicher mit handelsüblichen Keramiken mit entsprechendem WAK verblenden – sichere Keramikverblendung mit gewohnten Keramiken ohne jegliche Umstellung

Wirobond® C+ und M+ sind hoch korrosionsfest, nickel- und berylliumfrei und besitzen nachweislich kein zytotoxisches Potential.

Vorteilhafte Eigenschaften der EMF-Legierungen

Voraussetzung für korrosionsbeständige und biologisch verträgliche Legierungen ist ihre Zusammensetzung und die Reinheit der eingesetzten Elemente. Wirobond® und Wiron® bilden eine äußerst dichte und fest haftende Passivschicht, die extrem beständig ist. Viele Untersuchungen zum Massenverlust aus Chrom- und Molybdänoxiden von edelmetallfreien Legierungen gegenüber mechanischen und chemischen Belastungen bestätigen diese Aussage.

Hier ein Zitat aus der Originalarbeit von J. Geis-Gerstorfer, H. Weber und K.-H. Sauer:

„Vergleicht man die Nickel-Konzentrationen, die über die Ernährung und durch Medikamente aufgenommen werden, mit der Nickel-Abgabe von Kronen, so erscheint die Abgabe durch Kronen zumindest bei Verwendung der als gut abgeschnittenen Legierungen als vernachlässigbar gering.“

Biokompatibilität

Die Biokompatibilität, also die Verträglichkeit eines Werkstoffes gegenüber dem Organismus, ist außerordentlich hoch.

Wie kaum eine andere Legierungsgruppe wurden die BEGO EMF-Legierungen über viele Jahre wissenschaftlich beobachtet und untersucht. Immer wieder wurde die Zuverlässigkeit dieser Legierungsgruppe bestätigt.

Auch nach 5-jähriger Einlagerung in Korrosionslösung sind bei Wiron® 99 noch scharfe Schleifritzen im rasterelektronenmikroskopischen Bild zu erkennen. Dies bedeutet, dass Wiron® 99 hervorragend passiviert und die Passivschicht hoch korrosionsfest ist (Abb. 1).

Im Gegensatz zu Wiron® 99 zeigt eine Ni-Cr-Legierung des Wettbewerbs mit nur 13 % Chrom eine völlig zerstörte Oberfläche (Abb. 2, bitte beachten Sie den vergrößerten Maßstab).

Diese Beobachtung korreliert auch mit den sehr hohen Ionenabgaben dieser Legierung. **Dieser Legierungstyp (Chromgehalt unterhalb der 20 %-Marke) sollte daher nicht verwendet werden.**

3

Ionenabgabe in 7 Tagen

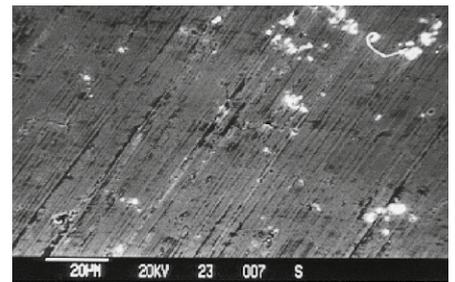
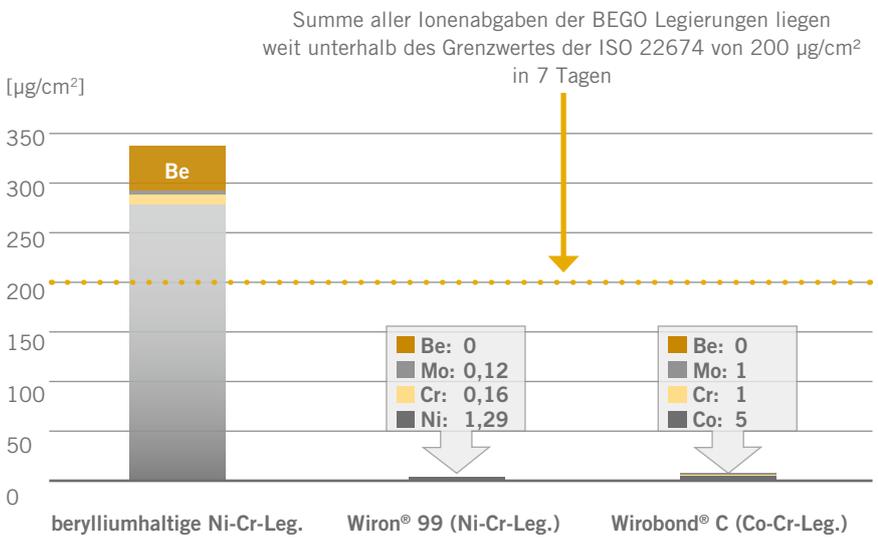


Abb. 1: Wiron® 99

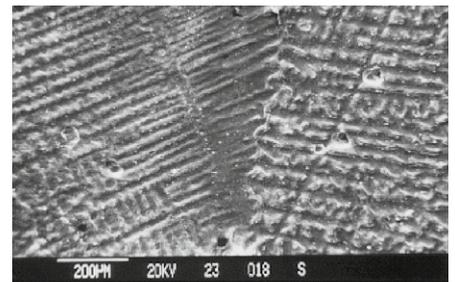


Abb. 2: Ni-Cr-Legierung mit zu geringem Chromanteil

Der Elastizitätsmodul

Er ist entscheidend für die Belastbarkeit einer Kronen- und Brückenkonstruktion und den Verbund der Keramik mit dem Metallgerüst. Der Elastizitätsmodul ist bei EMF-Legierungen fast doppelt so hoch wie bei Edelmetall-Aufbrennlegierungen.

Bei gleicher Modellation besteht damit auch doppelte Sicherheit gegenüber Deformierungen durch Kaukraft. Die mögliche Größe der Brückenverbände wird nur durch zahnmedizinische Indikationen bestimmt.

- Wirobond® 280 ca. 220 GPa
- Bio PontoStar® XL ca. 100 GPa

Tipp

Je höher der Elastizitätsmodul ist, desto größer ist die zur elastischen Verformung notwendige Kraft. Der Werkstoff ist starr und formstabil.

Die Verbundfestigkeit

Der Verbund zwischen Wirobond®, Wiron®, Wirocer plus und Keramikmasse ist sehr hoch. Das ist das Resultat der engen Zusammenarbeit mit den führenden Keramikmassenherstellern.

Diese Keramiken und die Eigenschaften von BEGO EMF-Legierungen sind so aufeinander abgestimmt, dass der Metallkeramikverbund jedem noch so kritischen Vergleich standhält.

Wirobond® LFC ist mit hochexpandierenden niedrigschmelzenden Spezialkeramiken (so genannte LFC-Massen) verblendbar.

Die Warmfestigkeit

Sowohl beim Löten als auch beim Aufbrennen der Keramik bieten Wirobond®, Wiron® und Wirocer plus sehr viel Sicherheit gegenüber Verformungen, da der Elastizitätsmodul bei der Aufbrenntemperatur von 960 °C wesentlich höher, als bei einer hochgoldhaltigen Aufbrennlegierung ist. Der Zahnarzt kann sich also darauf verlassen, dass das eingepasste Gerüst auch nach dem Verblenden einwandfrei sitzt.

Die mechanischen Eigenschaften von Wirobond® und Wiron® bzw. Wirocer plus sind Garant für Formstabilität beim keramischen Brand. Dieses gilt umso mehr für Wirobond® LFC, da hier die Brenntemperaturen der Keramikmassen wesentlich niedriger liegen (typischerweise unterhalb 800 °C).

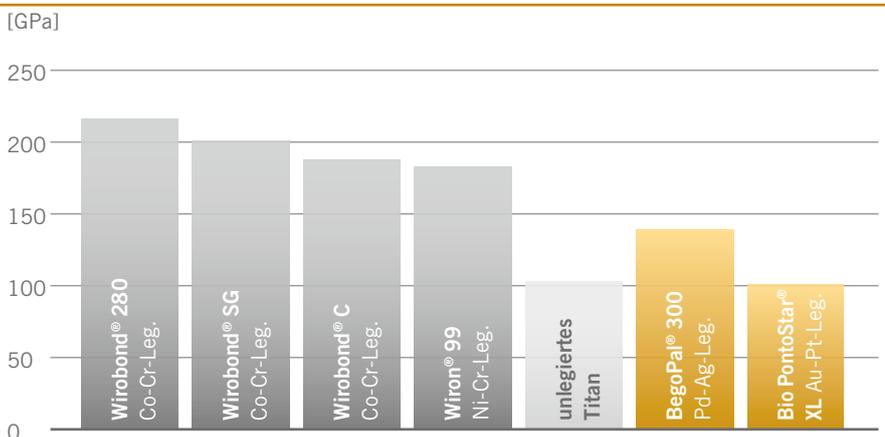
Die Wärmeleitfähigkeit

Die Wärmeleitfähigkeit der BEGO EMF-Legierungen ist äußerst gering und schützt die Pulpa der Pfeilerzähne vor starken Temperaturreizen. Dadurch wird auch der Tragekomfort für den Patienten erhöht, da er kein ausgeprägtes Heiß-/Kaltgefühl erfährt.

Tipp

Für den Verbund zwischen Metall und Keramik ist der Wärmeausdehnungskoeffizient (WAK) wichtig. Er gibt die Ausdehnung eines Stoffes bei Erwärmung um 1 °C an. Die WAK-Werte zwischen Metall und Keramik müssen aufeinander abgestimmt sein. Der WAK der Verblendkeramik sollte niedriger sein als der von der Legierung, damit die Keramik auf das Metallgerüst aufschumpft.

Elastizitätsmodul



Edelmetallfreie Legierungen zum Verblenden mit Keramik und Kunststoff

Edelmetallfreie Legierungen

| Richtwerte | Wirobond® 280 | Wirobond® C | Wirobond® SG | Wirobond® LFC | Wiron® 99 | Wiron® light | Wirocer plus |
|--------------------------------------|------------------|-------------|--------------|------------------|------------|--------------|--------------|
| Farbe | silber | silber | silber | silber | silber | silber | silber |
| Typ (ISO 22674) | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 |
| Dichte g/cm ³ | 8,6 | 8,5 | 8,6 | 7,9 | 8,3 | 8,2 | 8,3 |
| Solidus-, Liquidus- Temperatur °C | 1355, 1430 | 1360, 1420 | 1385, 1420 | 1335, 1435 | 1310, 1360 | 1210, 1280 | 1295, 1360 |
| Gießtemperatur °C | 1500 | 1500 | 1480 | 1480 | 1450 | 1350 | 1450 |
| WAK 25–500 °C | 14,3 | 14,3 | 14,3 | 15,6 | 13,9 | 13,7 | 13,8 |
| Bruchdehnung (A _g) % | 9 | 16 | 11 | 17 | 43 | 9 | 34 |
| Dehngrenze (R _{p0,2}) MPa | 480 | 440 | 485 | 655 | 335 | 460 | 355 |
| E-Modul GPa | 220 | 180 | 200 | 205 | 170 | 185 | 175 |
| Vickers-Härte HV10 | 280 | 315 | 305 | 315 | 195 | 280 | 220 |

Zusammensetzung in %

| | | | | | | | |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Nickel (Ni) | – | – | – | – | 65,6 | 64,6 | 65,2 |
| Kobalt (Co) | 60,2 | 63,3 | 63,8 | 33,9 | – | – | – |
| Chrom (Cr) | 25,0 | 24,8 | 24,8 | 28,5 | 22,5 | 22,0 | 22,5 |
| Molybdän (Mo) | 4,8 | 5,1 | 5,1 | 5,0 | 9,5 | 10,0 | 9,5 |
| Wolfram (W) | 6,2 | 5,3 | 5,3 | – | – | – | – |
| Silizium (Si) | x | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 2,1 | 1,5 |
| Niob (Nb) | – | – | – | – | x | x | x |
| Eisen (Fe) | – | – | – | 30,0 | – | – | x |
| Mangan (Mn) | x | – | – | 1,0 | x | x | x |
| Cer (Ce) | – | x | – | – | x | – | – |
| Kohlenstoff (C) | – | – | – | x | – | – | – |
| Stickstoff (N) | – | – | – | x | – | – | – |
| Gallium (Ga) | 2,9 | – | – | – | – | – | – |
| Bor (B) | – | – | – | – | – | x | – |

| Lieferform | REF |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 250 g | 50135 | 50116 | 50127 | 50256 | 50226 | 50272 | – |
| 1000 g | 50134 | 50115 | 50128 | 50255 | 50225 | 50270 | 50080 |

4

Fortbildungen

Kronen und Brücken – Azubi-Grundkurs

Gerüstgestaltung und Schichttechnik

Kursbeschreibung

Dieser Kurs richtet sich an Auszubildende, die sich in die Kronen- und Brückentechnik einarbeiten möchten. Es werden Grundkenntnisse der Gerüstgestaltung sowie eine einfache und logisch aufgebaute Schichttechnik vermittelt.

Kursinhalte

- Modellation eines 3-gliedigen Brückengerüsts
- Kronenrandgestaltung, Anlage der Girlanden
- Umsetzen der Modellation in Metall
- Ansetzen der Gusskanäle, Gussverfahren
- Expansionssteuerung und Einbetten
- Ausarbeiten und Vorbereiten der Verblendflächen
- Demonstration der Schichttechnik
- Keramikbrände
- Oberflächenbearbeitung und Aufpassen
- Finish

Die Kursteilnehmer erstellen eine 3-gliedrige Brücke in verkleinerter anatomischer Form, die sie anschließend keramisch verblenden. Die Arbeitsmodelle werden zur Verfügung gestellt.

Organisatorisches

| Dauer | Kursgebühr |
|-------------------|---------------------|
| 3 Tage | € 180,- zzgl. MwSt. |
| Veranstaltungsort | Termin |
| Bremen | • 12.-14.06.2019 |

Voraussetzungen

Dieser Kurs richtet sich ausschließlich an Auszubildende!

Hinweis

Die Kursinhalte des Kronen und Brücken Grundkurses sind auf das Kurskonzept „Topfit in die Gesellenprüfung“ abgestimmt und bereiten somit ideal auf diese bewährte „Generalprobe“ der Gesellenprüfung vor!



Topfit in die Gesellenprüfung – Version 1

Generalprobe für Modellguss, Kronen- und Brückentechnik

Kursbeschreibung

In diesem Kurs werden unter Anleitung eine metallkeramisch verblendete Brücke und ein Modellgussgerüst angefertigt. Auf regionale Unterschiede hinsichtlich der Prüfungsaufgaben wird eingegangen. Diverse Info- und Arbeitsunterlagen runden den Kurs ab.

Kursinhalte

- Besprechen der Prüfungssituation
- Modellation und Gusskanäle, Einbetten und Gusstechnik
- Ausarbeiten, Polieren und Einbetten
- Abschließende Besprechung der Arbeiten
- Zeitplanung für die Gesellenprüfung
- Rationelle Arbeitsabläufe
- Aufeinander abgestimmte Materialien
- Selbstkontrolle
- Perfekte Vorbereitung

Die Generalprobe gibt den Auszubildenden Sicherheit für die praktische Prüfung. Schwachstellen werden erkannt und Lösungswege aufgezeigt. Der Kursleiter vermittelt, wie man sich am besten vorbereitet und worauf es in der Prüfung besonders ankommt. Die Herstellung der einzelnen Arbeiten erfolgt annähernd unter Prüfungsbedingungen. Abschließend werden die Kursarbeiten unter Prüfungskriterien besprochen.

Organisatorisches

| Dauer | Kursgebühr |
|-------------------|--|
| 5 Tage | € 260,- zzgl. MwSt. |
| Veranstaltungsort | Termine |
| Bremen | <ul style="list-style-type: none"> • 13.–17.05.2019 • 09.–13.09.2019 • 07.–11.10.2019 |

Voraussetzungen

Idealerweise erfolgt die Teilnahme erst wenige Monate vor der Gesellenprüfung. Die grundlegenden Arbeitsschritte sollten bereits bekannt sein. Keine Auf- und Fertigstellung des Modellgusses! Es wird nicht auf die Fertigung eines 28ers eingegangen.



Topfit in die Gesellenprüfung – Version 2

Generalprobe für Kronen- und Brückentechnik, Geschiebeverarbeitung und Primärteleskoperstellung

Kursbeschreibung

In diesem Kurs werden unter Anleitung eine metallkeramisch verblendete Brücke, eine Primärteleskopkrone sowie eine Vollgusskrone in Wachs mit Umlauffräsung und extrakoronalem Geschiebe angefertigt. Auf regionale Unterschiede hinsichtlich der Prüfungsaufgaben wird eingegangen. Diverse Info- und Arbeitsunterlagen runden den Kurs ab.

Kursinhalte

- Besprechen der Prüfungssituation
- Modellation und Gusskanäle, Einbetten und Gusstechnik
- Ausarbeiten, Polieren und Einbetten
- Abschließende Besprechung der Arbeiten
- Zeitplanung für die Gesellenprüfung
- Rationelle Arbeitsabläufe
- Aufeinander abgestimmte Materialien
- Selbstkontrolle
- Perfekte Vorbereitung
- ½ Tag virtuelles Erstellen eines Primärteleskops

Die Generalprobe gibt den Auszubildenden Sicherheit für die praktische Prüfung. Schwachstellen werden erkannt und Lösungswege aufgezeigt. Der Kursleiter vermittelt, wie man sich am besten vorbereitet und worauf es in der Prüfung besonders ankommt. Die Herstellung der einzelnen Arbeiten erfolgt annähernd unter Prüfungsbedingungen. Abschließend werden die Kursarbeiten unter Prüfungskriterien besprochen.

Organisatorisches

| Dauer | Kursgebühr |
|-------------------|--|
| 5 Tage | € 260,- zzgl. MwSt. |
| Veranstaltungsort | Termine |
| Bremen | <ul style="list-style-type: none"> • 01.–05.04.2019 • 18.–22.11.2019 • 02.–06.12.2019 |

Voraussetzungen

Idealerweise erfolgt die Teilnahme erst wenige Monate vor der Gesellenprüfung. Die grundlegenden Arbeitsschritte sollten bereits bekannt sein. Es wird nicht auf die Fertigung eines 28ers eingegangen.



5

**Präventives
Fehlermanagement**

Tipps und Hinweise für die Verarbeitung von BEGO Kronen- und Brückeneinbettmassen

| Problem | Ursache | Lösung |
|--|--|---|
| Einbettmasse bindet nicht oder nur sehr langsam ab | Die Verarbeitungstemperatur von Pulver und/oder Liquid waren zu niedrig. | <ul style="list-style-type: none"> Optimal sind ca. 20 °C für Pulver und Liquid – kälter verlängert, wärmer verkürzt die Verarbeitungszeit |
| | Die Anmischzeit war zu kurz. | <ul style="list-style-type: none"> Gebrauchsanweisung der Einbettmasse beachten! In der Regel 15 Sek. vorspateln dann 60 Sek. unter Vakuum anmischen |
| | Es wurde falsches Liquid oder eine falsche Konzentration verwendet. | <ul style="list-style-type: none"> Gebrauchsanweisung beachten! <ul style="list-style-type: none"> Bellavest® SH/DR = BegoSol® HE Bellastar/XL = BegoSol® K Bellavest® T = BegoSol®/HE |
| | Das Anmischverhältnis Pulver/Liquid wurde nicht eingehalten. | <ul style="list-style-type: none"> Gebrauchsanweisung beachten! Anmischverhältnis einhalten und Konzentration auf Legierung und Indikation abstimmen |
| Einbettmasse bindet zu schnell ab | Die Verarbeitungstemperatur war zu hoch. | <ul style="list-style-type: none"> Verarbeitungstemperatur optimieren (20 °C) |
| | Die Anmischzeit war zu lang. | <ul style="list-style-type: none"> Anmischzeit an der Gebrauchsanweisung orientieren |
| | Die Innenfläche des Anmischbechers ist trocken/rau. | <ul style="list-style-type: none"> Anmischbecher innen vor Mischbeginn befeuchten (ausspülen) |
| Güsse zu groß oder zu klein | Die Liquidkonzentration war nicht ausreichend auf die Guss-Legierung abgestimmt. | <ul style="list-style-type: none"> Gebrauchsanweisung der Einbettmasse beachten! Für edelmetallfreie Legierungen muss eine höhere Liquid-Konzentration gewählt werden als für den Edelmetall-Bereich zum Beispiel Bellavest® SH: für edelmetallfreie Legierungen 80–90%ige, für Edelmetall-Legierungen 50–60%ige Liquidkonzentration. Hohe Konzentration = hohe Expansion Niedrige Konzentration = geringe Expansion |
| | <ul style="list-style-type: none"> Anmischzeiten nicht gemäß Gebrauchsanweisung Abweichende Anmischzeiten Starke Schwankungen der Verarbeitungstemperatur – zum Beispiel Sommer/Winter | <ul style="list-style-type: none"> Anmischzeiten an Gebrauchsanweisung orientieren: Längeres Mischen reduziert, kürzeres Mischen verstärkt die Expansion unkontrolliert! Für die Vergleichbarkeit von Arbeitsergebnissen, ist es wichtig alle Arbeitsparameter zu vereinheitlichen: <ul style="list-style-type: none"> Verarbeitungstemperatur Anmischgerät Größenverhältnis Anmischbecher zu Mischgut-Menge Klimaschrank für Pulver und Liquid verwenden |
| Brücke schaukelt | Es sind Spannungen in der Modellation durch temperaturbedingte Wachskontraktion. | <ul style="list-style-type: none"> Mit möglichst gleichmäßiger Wachstumtemperatur modellieren Brückenmodellation zur Spannungsentlastung trennen und erst vor dem Einbetten wieder verbinden. Verteilerbalken aus Wachs oder Kunststoff nach dem Formen, vor dem Aufwachsen, vollständig abkühlen lassen |
| Muffel ist beim konventionellen Vorwärmen geplatzt oder gerissen | Das Anmischverhältnis, Pulver/Liquid stimmt nicht. Anmischzeiten gemäß Gebrauchsanweisung wurden nicht eingehalten. | <ul style="list-style-type: none"> Gebrauchsanweisung beachten! In der Regel 15 Sek. vorspateln, dann 60 Sek. unter Vakuum anmischen |
| | Das Muffelvlies liegt bei Verwendung eines Metallringes nicht bündig an der Muffelwandung an. Die Einbettmasse fließt hinter das Vlies, es entsteht eine Kerbe. Die durch die Abbindeexpansion entstehenden Kräfte können hier zu Rissen führen. | <ul style="list-style-type: none"> Übergang (Überlappung) des Muffelvlies sollte abgewachst werden |
| | Das Gussobjekt ist zu nah an der Muffelwandung oder zu nah am Boden plaziert. | <ul style="list-style-type: none"> Mindestabstand zu Muffelboden und Muffelwandung 5 mm, optimal sind 5–10 mm |
| | Die Gussmuffel wurde zu früh aus dem Silikonring entformt (unvollständig ausgehärtet). | <ul style="list-style-type: none"> Einbettmasse vollständig abbinden lassen, vorsichtig entformen |

Tipps und Hinweise für die Verarbeitung von BEGO Kronen- und Brückeneinbettmassen

| Problem | Ursache | Lösung |
|---|--|--|
| Muffel ist beim konventionellen Vorwärmen geplatzt oder gerissen | Die Muffel wurde zu früh in den noch warmen Ofen gestellt. | <ul style="list-style-type: none"> • Einbettmasse vollständig abbinden lassen |
| | Zur Modellation verwendete Kunststoffteile sind nicht mit Wachs überzogen. | <ul style="list-style-type: none"> • Kunststoffteile (Adapta, Modellierkunststoff, massive Kunststoffkanäle) sollten dünn mit Wachs überzogen werden, da sich der Kunststoff während des Aufheizens zunächst ausdehnt und die Gussmuffel zum Platzen bringen kann |
| | Die Einlege-Temperatur für die Muffel war zu hoch. | <ul style="list-style-type: none"> • Einlege-Temperatur bei max. 80–100 °C begrenzen |
| | Die Aufheizrate des Vorwärmofens ist zu hoch. | <ul style="list-style-type: none"> • Optimales Aufheizprogramm: <ul style="list-style-type: none"> • 5 °C/Min. auf 250 °C • 250 °C 30 Min. halten • 7 °C/Min. auf 575 °C • 575 °C 30 Min. halten • 7 °C/Min. auf Endtemperatur • Endtemperatur je nach Muffelgröße mindestens 30 Min. halten |
| Muffel ist beim schnellen (Shock heat) Vorwärmen geplatzt oder gerissen | Die Einlegezeiten wurde nicht eingehalten. | <ul style="list-style-type: none"> • Einlegezeiten je Einbettmasse unterschiedlich. Unbedingt Empfehlungen der Gebrauchsanweisung beachten. Bellavest® SH/DR nach 20–30 Min. Bei zu frühem Einlegen ist die Masse noch zu weich. Zu spätes Einlegen führt zum Austrocknen der Muffel und zur Rissbildung |
| | Die Muffelformer sind zu groß gewählt. | <ul style="list-style-type: none"> • Nur Muffelformer-Größen 1, 3 und 6 können schnell (Shock heat) aufgeheizt werden |
| | Die Ofentemperatur (Einlegetemperatur) war zu hoch/niedrig. | <ul style="list-style-type: none"> • Einlegetemperatur je nach verwendeter Einbettmasse wählen: <ul style="list-style-type: none"> • Bellavest® SH/DR = 900 °C • BellaStar/XL = 700–900 °C |
| Blasen in der Einbettmasse | Das Vakuum beim Anmischen war ungenügend. | <ul style="list-style-type: none"> • Anmischgerät, Rührbecher, Vakuumschlauch kontrollieren. Dichtung und Becherrand säubern! |
| Rauhe Gussoberflächen | Die Schmelze ist überhitzt. | <ul style="list-style-type: none"> • Schmelz- und Gießtemperaturen des Legierungsherstellers beachten |
| | Der Altmetallanteil ist zu hoch. | <ul style="list-style-type: none"> • Altmetallanteil reduzieren |
| | Es wurde zu viel Netzmittel aufgetragen, ist nicht getrocknet. | <ul style="list-style-type: none"> • Netzmittel dosiert und gleichmäßig auftragen, anschließend sofort trocken blasen |
| | Die Gussmuffel war zu lange auf Endtemperatur gehalten. | <ul style="list-style-type: none"> • Gussmuffel nicht länger als 60 Min. auf Endtemperatur halten |
| Einbettmasse-Einschlüsse im Gussobjekt | Einbettmassespitzen zwischen Gusskanälen wurden von der Schmelze mitgerissen | <ul style="list-style-type: none"> • Spitzen zwischen modellierten Gusskanälen abrunden |
| | Fremdkörper während der Abbinde-/Vorwärmphase aufgenommen | <ul style="list-style-type: none"> • Gussmuffel an geschütztem Ort abbinden lassen. Mit dem Gusstrichter nach unten in den Vorwärmofen stellen. Ofen immer sauber halten |



Gussfahnen am Guss



Muffel mit Riss



Rauer Guss aufgrund von Überhitzung

Tipps und Hinweise für sicheres Verblenden von BEGO Legierungen

| Problem | Ursache | Lösung |
|--|---|---|
| Waagerechte Sprünge und Abplatzungen von Keramik im inzisalen und cervikalen Bereich | Die Abstützung der Keramik durch das Metallgerüst ist unzureichend. | <ul style="list-style-type: none"> • Verkleinerte anatomische Zahnform modellieren! Cervikal angelegte Metallränder und Gerüstgirlanden wirken verstärkend! Im Bereich von Schneidezahnkanten (inzisalen Winkeln) ist eine gerundete „keramikunterstützende“ Gerüstgestaltung besonders wichtig! Scharfe Kanten sind zu vermeiden! |
| Halbmondförmige Abplatzungen im basalen Bereich an Pontics | Das Metallgerüst hat sich nach dem Keramikbrand verzogen. | <ul style="list-style-type: none"> • Vorgegebene Mindestwandstärken für das Gerüst einhalten • Wandstärke nach dem Ausarbeiten mind. 0,3 mm, interdentaler Verbinder mehr hoch als breit gestalten |
| | Ein Wärmestau ist bei der Abkühlung nach dem keramischen Brand entstanden. | <ul style="list-style-type: none"> • Basales Verblenden von Brückengliedern ist kritisch (höhere Rissanfälligkeit – halbmondförmige Risse). Ausgeprägt angelegte Hohlkehlen bieten zusätzliche Sicherheit! Bei rein vestibulären Verblendungen nicht auf sie verzichten! |
| | Die Keramikschiicht ist zu dick. | <ul style="list-style-type: none"> • Keramik durch die anatomisch reduzierte Gerüstform stützen, maximale Keramikschiichtstärke 1,5 mm! |
| | WAK der Legierung sind zu hoch für die Keramik. | <ul style="list-style-type: none"> • WAK-Werte beachten! • Langzeitabkühlung durchführen, um den WAK der Keramik anzuheben • Für sehr massive Objekte bietet sich die Langzeitabkühlung an! • Bei Brücken mit größerer Spannweite empfiehlt sich moderates Anheben der Brenntemperatur um ca. 10–20 °C |
| | Die Oxidschiicht ist zu dick. | <ul style="list-style-type: none"> • Nach dem Oxidbrand/Kontrollbrand das Oxid mit Korox® 250 µm und 3–4 bar vollständig und sorgfältig wieder abstrahlen |
| <p>Anmerkung: Sorgfältige Reinigung der Oberfläche durch Abdampfen vor jedem neuen Arbeitsschritt! Die Oberfläche sollte durch Eigenerwärmung danach trocknen können. Trocknen mit Druckluft birgt das Risiko einer Kontaminierung mit Kondensaten aus dem Druckluftsystem.</p> <p>Keine systemfremden Komponenten benutzen. Systemeigene EMF-Bonder oder Washopaker bei gegebener Indikation nach Gebrauchsanweisung des Keramikherstellers benutzen!</p> | | |
| Porositäten und Blasen in der Keramik | Die Legierung ist überhitzt, einzelne Bestandteile verbrennen, eine raue Oberfläche entsteht. | <ul style="list-style-type: none"> • Schmelze (Legierung) nicht überhitzen! Beim Flammenguss: Gusszylinder gleichmäßig erwärmen! Homogenen porenfreien Guss anstreben! |
| | Bei erneutem Vergießen entstand eine Verunreinigung der Legierung durch Einbettmassenreste und Oxide. | <ul style="list-style-type: none"> • Nur Neumaterial verwenden! |
| | Es sind Überlappungen/Einschlüsse auf der Oberfläche der Legierung entstanden. | <ul style="list-style-type: none"> • Oberfläche in nur eine Richtung – vorzugsweise mit scharfen Hartmetallfräsen – ausarbeiten • Keine stumpfen, schlecht schneidenden Hartmetallfräser einsetzen! • Keine Instrumente verwenden, mit denen Edelmetall verarbeitet wurde! |



Risse in der Keramik



Blasen in der Keramik



Sprung und Abplatzungen aufgrund unzureichender Gerüstvorbereitung

Bilder und Darstellungen sind exemplarisch, Farbe, Symbole, Design sowie Angaben auf den dargestellten Etiketten und/oder Verpackungen können von der Realität abweichen.

Tipps und Hinweise für sicheres Verblenden von BEGO Legierungen

| Problem | Ursache | Lösung |
|--|--|--|
| Porositäten und Blasen in der Keramik | Die Gerüstoberfläche wurde unzureichend ausgearbeitet. | <ul style="list-style-type: none"> Beim Ausarbeiten scharfe Ecken, Kanten sowie Übergänge vermeiden – alles gut abrunden Keine tiefen Einkerbungen oder Löcher! Keine spitzen Schneiden! |
| | Die Gerüste wurden unzureichend abgestrahlt. | <ul style="list-style-type: none"> Siehe Abplatzungen |
| | Der Keramikbrennofen hat eine zu geringe Vakuulleistung. | <ul style="list-style-type: none"> Reale Brenntemperatur in der Brennkammer des Keramikbrennofens sowie die Vakuulleistung des Keramikofens prüfen |
| Abplatzung der Keramik bis auf das Metallgerüst | Es wurden ungeeignete Strahlmittel/zu geringer Strahlendruck verwendet. | <ul style="list-style-type: none"> Abstrahlen des ausgearbeiteten Gerüsts mit Korox® 250 µm im Winkel von ca. 45° bei 3–4 bar Leistungsschwache Kompressoren, wie teils von Baumärkten vertrieben, reichen eventuell nicht! Ausschließlich neues, noch kantenscharfes Strahlmittel verwenden Keine Umlaufstrahler! Griffelstrahler einsetzen! Gefahr von Verunreinigungen durch Einbettmassereste |
| | Die Oxidbildung durch den Kontrollbrand war zu stark. | <ul style="list-style-type: none"> Falls Oxidbrand (5 Min. mit Vakuum) als Kontrollbrand bei 950–980 °C durchgeführt wird, Oxid wieder vollständig mit Korox® 250 µm und 3–4 bar abstrahlen! |
| | Oxidbildung und Abheben des Opakers | <ul style="list-style-type: none"> Den Untergrund gut mit Opaker benetzen – insbesondere bei Verwendung von Pastenopakern „einmassieren“! Alternativ: Pulveropaker statt Pastenopaker verwenden! |
| Anmerkung: Der Halt der keramischen Verblendung basiert auch auf mechanischer Retention! Er wird unterstützt durch ein Aufschumpfen der Keramik auf das Metallgerüst, die sich aufgrund der unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten (WAK) ergibt. Die chemische Verbindung gewährleistet – für sich gesehen – keinen ausreichenden Halt. | | |
| Schaukeln der Brücke nach dem Oxid- bzw. Washbrand | Die Gerüstgestaltung ist zu dünn und grazil. | <ul style="list-style-type: none"> Übergänge und Verbinder hinsichtlich ihrer Höhe ausreichend dimensionieren – insbesondere bei Zwischengliedern (T-Träger-Prinzip)! |
| Abstehende Kronenränder | Die Kronenränder sind zu dünn auslaufend gestaltet. Es entsteht eine Verformung durch Kontraktion der Keramik. | <ul style="list-style-type: none"> Kronenränder ausreichend dimensionieren, ggf. Keramikschultern anbringen WAK-Werte auf Kompatibilität hin überprüfen! Nur geeignete Verblendmaterialien einsetzen |
| | Es sind Restspannungen durch ungleichmäßiges Abkühlen bei großen Arbeiten vorhanden. | <ul style="list-style-type: none"> Entspannungsglügen der nicht abgetrennten Metallrestauration bei 950–980 °C für 5 Min. mit Vakuum (Oxidbrand) |



Blasen und Abplatzungen



Fehlerhafte Gerüstgestaltung

Das Gerüst ist im Bereich der Brückenglieder zu gering dimensioniert, die keramische Schichtstärke entsprechend zu dick. Abplatzungen bedingt durch eine unzureichende Oberflächenkonditionierung (kein Korox® 250 verwendet) sowie scharfe Kanten und Spitzen im Gerüst.

Tipps und Hinweise für sicheres Verblenden von BEGO Legierungen

| Problem | Ursache | Lösung |
|---|---|---|
| Einzel abgehobene Opakerschichten | Der Auftrag des Wash-Opakers ist zu dick. | <ul style="list-style-type: none"> • Washbrand (1. Opakerbrand) in dünner Konsistenz anlegen, erst beim 2. Grundmasseauftrag deckend! • Ein Anheben der Washbrand-Temperatur um 50 °C wirkt sich positiv auf den Haftverbund aus! • Siehe auch Gebrauchsanleitung der Keramikhersteller |
| | Die Trocknungstemperatur ist zu hoch, die Trocknungszeit zu kurz. | <ul style="list-style-type: none"> • Zwischen Pulver- und Pastenopaker unterscheiden. Bei Pastenopakern längere Trocknungszeiten beachten! • Beschichtetes Gerüst ca. 8 Min. trocknen lassen! (Glycerin verdunstet nur langsam und bei höheren Temperaturen um ca. 250 °C!). Vorsicht: Beim Schließen der Brennkammer dürfen sich keine Dampfschwaden mehr zeigen! Trocknungsvorgang ggf. manuell verlängern! |
| Risse im Opaker | Der Auftrag von Pastenopaker ist zu dick. | <ul style="list-style-type: none"> • Pastenopaker nicht mit Wasser verdünnen! Präzise nach Herstellerangabe brennen – nie niedriger! Nicht zu dick auftragen! Um den gewünschten Deckungsgrad zu erreichen, besser dreimal dünn auftragen und brennen |
| Verfärbungen durch Oxide – besonders im Randbereich | Die Oxidbildung während der Keramikbrände ist zu stark. | <ul style="list-style-type: none"> • Sorgfältige Reinigung der Oberfläche durch Abdampfen vor jedem neuen Arbeitsschritt! • Beim Brennen darf der Gerüstrand keinen Kontakt zum Brenngutträger haben • Den Kronenrand vollständig mit Opaker abdecken! |
| Risse in der Keramikschichtung | Die Keramik wird während des Schichtens zu trocken. | <ul style="list-style-type: none"> • Zügiges Schichten verhindert das Austrocknen, d. h. Keramik beim Schichten mit Papiertuch ständig feucht halten |
| Risse im Interdentalraum | Es wurde nicht separiert vor dem Brennen. | <ul style="list-style-type: none"> • Beim keramischen Schichten interdental ausreichend – bis auf den Opaker – mit angefeuchtetem Skalpell separieren • Ziel: Kontrollierte Schrumpfung! |
| Runde Kanten, keine Brillanz in der Verblendung | Die Temperatur am Objekt ist zu niedrig. | <ul style="list-style-type: none"> • Keramische Öfen in regelmäßigen Abständen reinigen, Brennkammern (Temperaturen) prüfen und kalibrieren • Beachte: Einige Keramiken müssen vor jedem Brand leicht angeschliffen (aufgeraut) werden! • Glasurmasse nicht zu dick auftragen! • Beachte: Einige Keramikhersteller empfehlen bei der Verwendung edelmetallfreier Aufbrennlegierungen höhere Brenntemperaturen • In Abhängigkeit vom verwendeten Brenngutträger und der Objektgröße um beispielsweise 20–50 °C • Informieren Sie sich bitte direkt beim Hersteller über die jeweiligen Brenneempfehlungen. Einige Keramikanbieter geben Brenntabellen für unterschiedliche Öfen heraus |
| | <p>Anmerkung: Blasen bilden sich u.a. durch den Austritt von Gasen während der diversen Wärmebehandlungen. Mögliche Ursache:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gießfehler wie Überhitzen (z. B. ins Material eingearbeitete Fremdkörper, Lunken, Poren) • Keramischer Auftrag (eingebrachte Blasen und Verschmutzungen durch Fremdpartikel) • Unvollständig verdunstetes Glycerin • Unzureichendes Vakuum des Keramikbrennofens <p>Brenneempfehlungen bezüglich EMF-Legierungen seitens des Keramikherstellers abfragen!</p> | |

Tipps und Hinweise für sicheres Verblenden von BEGO Legierungen

| Problem | Ursache | Lösung |
|---|---|--|
| Abplatzung von Keramik während des Ausarbeitens | Die Drehzahl ist zu hoch, der Anpressdruck der Schleifkörper zu stark. | <ul style="list-style-type: none"> • Keramik bei geringer Drehzahl und geringem Anpressdruck ausarbeiten |
| | Der Druck des Schleifkörpers ist zu hoch. | <ul style="list-style-type: none"> • Vorsicht beim Verschleifen von Keramiküberständen aus Kroneninnenflächen! |
| | Die Temperaturentwicklung beim Ausarbeiten ist zu hoch. | <ul style="list-style-type: none"> • Vorsicht beim Finish: Metallteile dürfen sich nicht zu stark aufheizen = geringer Anpressdruck! • Hohe Hitzeentwicklung wie z. B. bei harten Gummipolierern vermeiden! |
| Sprünge während der Reinigung der verblendeten Gerüste | <ul style="list-style-type: none"> • Reinigen im Ultraschallreiniger • Punktuell mit Dampfstrahler gereinigt (Überhitzung!) | <ul style="list-style-type: none"> • Abschließende Reinigung bevorzugt unter fließendem Wasser mit Bürste durchführen. • Kein Ultraschallbad! Beim Dampfstrahlen auf flächige Anwendung achten – Keine punktuelle Überhitzung! |
| Abplatzung von Keramik oder Sprünge bei bereits eingesetzten Arbeiten | Die Oxidbildung während der Keramikbrände ist zu stark. | <ul style="list-style-type: none"> • Kronen vor dem Einsetzen innen vom Oxid befreien – mit Korox® 50 µm nachstrahlen! • Jeden Druck auf die Kroneninnenseite vermeiden • Beim Einzementieren auf spannungsfreien vollständigen Sitz in Endposition achten • Tipp: Ein Vorpolieren der nicht zu verblendenden Gerüstteile beugt einer übermäßigen Oxidation durch die keramischen Brände vor |
| | Ungünstige Okklusionsverhältnisse | <ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten im Artikulator • Kieferrelation kontrollieren • Frühkontakte vermeiden • Antagonistische Kontakte nicht im Bereich des Überganges Metall/ Keramik anlegen |



Blasen im Opaker durch Gussfehler oder unvollständig verdunstetes Glycerin



Blasen in der Keramik und unzureichender Keramikverbund mit dem Gerüst aufgrund unzureichenden Trocknens des Pastenopakers



www.bego.com

BEGO Bremer Goldschlägerei Wilh. Herbst GmbH & Co. KG
Wilhelm-Herbst-Str. 1 · 28359 Bremen, Germany
Tel. +49 421 2028-0 · Fax +49 421 2028-100
E-Mail info@bego.com · www.bego.com

Immer alle BEGO News im Blick haben?
Hier direkt beim Newsletter anmelden: www.bego.com/newsletter

