



# Allgemeine Gebrauchsanweisung für Guss- und aufbrennfähige Legierungen

CE 0483



**C. HAFNER**   
FÜR DENTALE EXZELLENZ

C.HAFNER GmbH + Co.  
Gold- und Silberscheideanstalt  
Bleichstrasse 13-17  
D-75173 Pforzheim  
Telefon: +49-+7231-920-0  
Telefax: +49-+7231-920-208  
dental@c-hafner.de  
www.c-hafner.de

05/2000. © C. HAFNER GmbH + Co., Pforzheim. Änderungen vorbehalten. Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier. Printed in Germany

**C. HAFNER**   
FÜR DENTALE EXZELLENZ

Sehr geehrte Kundin,  
sehr geehrter Kunde,

Die Tätigkeiten der Firma C. HAFNER im Geschäftsbereich Dental erfolgen unter Einhaltung eines zertifizierten Qualitätssicherungssystems nach DIN EN ISO 9001 und EN 46001. Hierunter fällt die Entwicklung, Produktion, Analyse sowie Vertrieb und Versand.

Sämtliche Abläufe im Geschäftsbereich Dental werden regelmäßig kontrolliert. Über eine Konformitätserklärung wird von der benannten Stelle die Einhaltung der Normen bestätigt.

Die Legierungen sind auf ihre biologische Verträglichkeit, ihre Korrosionsbeständigkeit und auf mögliche toxische Schädigungen lebender Zellen überprüft. Alle Legierungen, die von uns im Markt eingeführt sind, haben eine hohe Korrosionsbeständigkeit und sind untoxisch. Sie sind hochwertige Medizinprodukte. Eine Dentalinformation zu diesem Thema, das „ABC der Untersuchungen zur Biokompatibilität von Dental-Legierungen“, steht zur Verfügung und kann von Ihnen kostenlos angefordert werden. Diese Information erhalten Sie auch unter **[www.c-hafner.de](http://www.c-hafner.de)** Dort finden Sie auch einzelne Daten zur Korrosionsfestigkeit unserer Legierungen.

C. HAFNER ist seit über 150 Jahren Ihr Legierungs-spezialist, der Ihnen innovative und maßgeschneiderte Lösungen bietet.

Unser Legierungsprogramm ist immer auf dem aktuellen Stand. Klasse statt Masse, das macht unsere Tabelle für Sie übersichtlich.

Es ist nicht möglich, in eine „Allgemeine Gebrauchsanweisung“ alle Möglichkeiten der Verarbeitungsschritte einzubeziehen. Die Vielfalt der im Markt befindlichen Materialien und Geräte sowie deren Kombinationsmöglichkeiten lässt ein Gesamtwerk nicht zu.

Unsere technische **Hotline 0800-8 700 800**, selbstverständlich kostenfrei, kann Ihnen individuell und kompetent weiterhelfen, um Ihnen Fragen zu beantworten, die wir in diesem Heft nicht behandeln konnten. Die Besonderheiten einzelner Legierungen finden Sie zusätzlich auf unseren Legierungsflyern oder auf der aktuellen Legierungs- bzw. Lottabelle.

Diese Gebrauchsanweisung gilt für alle Legierungen der Gruppen:

### I. Hochgoldhaltig

Biorplid®

Orplid®

### II. Goldreduziert

Cehadentor®

Elfenbeingold®

### III. Palladium-Basis

Pangold®

Wir wünschen Ihnen angenehmes Arbeiten mit den C. Hafner Qualitätsprodukten.

Ihr C. HAFNER-Team

## MODELLIEREN

Die Modellation der Wachsobjekte erfolgt nach den bekannten zahntechnischen Regeln.

Bei **Keramikverblendungen** muss das zu verblendende Wachsmo-  
dell der verkleinerten Form der zu rekonstruierenden Arbeit entsprechen. Bei den Übergängen zur Keramik sind scharfe Kanten, spitze Übergänge sowie tiefe Rillen und untersichgehende Räume unbedingt zu vermeiden. Antagonistische Kontakte im Übergangsbereich Metall/Keramik sind ungünstig. Die Wandstärke von 0,4 mm gewährleistet ein sicheres Ausfließen. Die Wandstärke der Kronen, d.h. des späteren Metallgerüsts soll 0,3 - 0,5 mm nach dem Ausarbeiten betragen, je nachdem, ob es sich um eine Einzel- oder Pfeilerkrone handelt. Gleichmäßige Keramikstärken von ca. 1 mm sorgen für spannungsfreie Verbindungen. Kontaktflächen, die für Lötungen vor dem Brand vorgesehen sind, müssen flächig gestaltet sein. Bei weitspannigen Brücken die Querschnitte entsprechend der Situation anpassen.

### Hinweise

- Verwenden Sie nur Wachse oder Modelliermaterialien, die rückstandslos verbrennen.
- Um mechanisch gleiche Voraussetzungen zu haben, muss bei der Verdopplung der Spannweite der Querschnitt vervierfacht werden.
- Der Querschnitt einer Verbindung Krone/Brückenglied soll 8 mm<sup>2</sup> nicht unterschreiten.
- Brückenglieder müssen Girlanden oder aber mindestens interdendale Verstärkungen aufweisen (Stabilität und Wärmeausleitung).
- Für die optimale Positionierung auf dem Brenngut-träger wird bei weitspannigen Brücken das Anbringen von Abstützvorrichtungen an Brückenglieder empfohlen.
- Angussfähige Teile wie z.B. Implantatabutments müssen mit mindestens 0,5 mm Legierung bedeckt sein (WAK!).

Bei **Kunststoffverblendungen** gelten die Empfehlungen der Kunststoffhersteller. Wenn keine Empfehlungen vorliegen, ausreichende Retentionen (Perlen, Drähte oder individuelle untersichgehende Räume) auf der zu verblendenden Fläche anbringen.

## GUSSKANALANLAGE

Das Gusskanalsystem ist unter Verwendung zylindrischer Gusskanäle nach folgenden Regeln zu gestalten:

- Einzelgusskanäle 3 - 4 mm Durchmesser.
- Ansatz des Gusskanals ohne Einschnürung oder Verdickung an der voluminösesten Stelle des Gussobjektes.
- Winkel an Ansatzstelle so gestalten, dass die Schmelze ohne schroffe Richtungsänderung an den entferntesten Punkt des Gussobjektes gelangen kann.
- Bei größeren Brücken empfehlen wir den Balkenguss: Verteilerkanal 4 - 5 mm Durchmesser als Schmelzreservoir anbringen und jedes Brückenglied mit einem 2,5 mm dicken und 3 mm langen Gusskanal versorgen.
- Interdentalräume und massive Zwischenglieder mit Luftabzugskanälen bzw. Wärmeableitrippen (Durchmesser 1 mm) versehen.

### Hinweise

- Massive und weitspannige Brückenglieder mit zwei Gusskanälen versorgen.
- Bei Vakuum-Druck-Guss dürfen keine die Einbettmasse durchdringenden Luftabzugskanäle angebracht werden.
- Achten Sie bitte grundsätzlich auf abgerundete Wachsansätze.

Die Einsatzmenge des Metalls zum Gießen entsprechend des Wachsgewichtes ermitteln (siehe Legierungsliste: „Wachsumrechnungstabelle“).

## EINBETTEN

Beim Einbetten gelten die Angaben des Einbettmasseherstellers. Verwenden Sie immer Gussmuldenformer, die zu Ihrem Gießsystem passen.

Für hochschmelzende Metallkeramik-Legierungen nur phosphatgebundene Einbettmassen, für Palladiumbasis-Legierungen nur graphitfreie, phosphatgebundene Einbettmassen wie z.B. Cehacast® P mit den Anmischflüssigkeiten Cehacast® F oder F+, alternativ Cehacast® SPEED verwenden.

Für Legierungen, bei denen die Muffel bis maximal 700°C vorgewärmt wird, eignet sich auch die graphitfreie, gipsgebundene Einbettmasse Cehacast® G.

Bei Verwendung von Cehacast® Einbettmassen finden Sie weitere Hinweise in den entsprechenden Gebrauchsanweisungen.

Die Lage der Gussobjekte muss außerhalb des Muffelzentrums sein. Die Einbettmasse soll das Wachsobjekt in einer Stärke von 5 mm bedecken. Für Metall-Muffelringe der Größen 1 und 3 einen Vlies-Einlegestreifen, für die Größen 6 und 9 zwei Vlies-Einlegestreifen verwenden. Weichen diese Empfehlungen von denen des Einbettmasseherstellers ab, gelten die Empfehlungen des Einbettmasseherstellers.

Die Abbinde- bzw. Trockenzeiten sind je nach Einbettmasse unterschiedlich und müssen den Empfehlungen des Herstellers folgen.

### Hinweise

- Bei Verwendung der graphitfreien, gipsgebundenen Einbettmasse Cehacast® G kann die Einbettmasse das Wachsobjekt bis zu 1 cm bedecken.
- Bei gipsgebundenen Einbettmassen muss das Vlies so eingelegt werden, dass am Muffelring oben und unten ein ca. 5 mm breiter Metallrand sichtbar ist.

## AUSWACHSEN UND VORWÄRMEN

Die Temperaturen und Zeiten beim Auswachsen und Vorwärmen hängen von der Größe der Gussküvette, der Küvettenanzahl im Ofen, der Einbettmasse und der Legierung ab.

Zeit zum Auswachsen bei 270-300°C je nach Größe der Gussküvette 30-60 min.

Zeit zum Vorwärmen bei der Vorwärmtemperatur (siehe Legierungsliste: „Vorwärmtemperatur“) je nach Größe der Gussküvette 30-60 min.

Weichen diese Empfehlungen, mit Ausnahme der legierungsspezifischen Vorwärmtemperatur, von denen des Einbettmasseherstellers ab, gelten die Empfehlungen des Einbettmasseherstellers.

### Hinweise

- Es ist vorteilhaft, das Wachs unmittelbar nach dem Abbinden auszutreiben. Die noch feuchte Einbettmasse reduziert das Eindringen von flüssigem Wachs und fördert das vollständige Auswachsen. Unvollständig ausgeschmolzenes Wachs beeinträchtigt das Gussergebnis.
- Bei Verwendung von Modellierkunststoffen oder Kunststofffertigteilen empfehlen wir die Maximalvorwärmezeiten.

## SCHMELZTIEGEL UND -MULDEN

Verwenden Sie für jede Legierung einen eigenen Tiegel oder eine eigene Schmelzmulde. Palladium-Basis-Legierungen dürfen keinesfalls mit Graphit in Berührung kommen. Alle anderen Legierungen können in Tiegeln oder Mulden nach Wahl geschmolzen werden.

### Hinweise

- NEM darf nur in Tiegeln oder Mulden aus keramischer Masse (Basis Magnesium-, Silizium-, Aluminiumoxid) geschmolzen werden. Tiegel oder Mulden bei NEM-Legierungen nicht ausglasieren.
- **Achtung: Bei Verwendung von Kohletiegeln werden Palladium-Basis und NEM-Legierungen geschädigt!**

## SCHMELZEN UND GIESSEN

### Keramiktiegel oder -mulden ohne Metall im Vorwärmofen erhitzen.

Unsere Legierungen können mit widerstandsbeheizten und induktiv beheizten Schmelzanlagen oder mit der Propan/Sauerstoff-Flamme geschmolzen werden. Als Gießverfahren empfehlen wir Zentrifugal- und Vakuum-Druck-Guss. Beachten Sie die unterschiedlichen Voraussetzungen für Vakuum-Druck-Guss und Zentrifugal- und Vakuum-Druck-Guss.

### Hochfrequenzgießanlagen

Nach dem Zusammenfallen des letzten Gusswürfels die legierungsspezifische Weitererhitzungszeit einhalten, dann sofort Gussprozess auslösen. Die Weitererhitzungszeit entnehmen Sie der aktuellen Legierungsliste.

### Offenes Schmelzen mit der Flamme

Beim Flammenguss sollte die Legierung im reduzierenden Bereich der Flamme bei neutraler Flammeneinstellung geschmolzen werden. Der jeweilige Entnahmedruck von Propan und Sauerstoff richtet sich nach den Empfehlungen der Anlagenhersteller. Die Verwendung eines Brausekopfes ist vorteilhaft. Sobald sich das geschmolzene Metall mit der Flamme bewegen lässt, die legierungsspezifische Weitererhitzungszeit einhalten, dann sofort Gussprozess auslösen.

### Zentrifugalgießanlagen

Beim Zentrifugalguß ist auf die richtige Platzierung der Muffel zu achten: Die Objekte müssen mit ihren dünnen Querschnitten entgegengesetzt zur Schleuderdrehrichtung liegen, wodurch die Schmelze auch in den entferntesten Punkt des Gussobjektes getrieben wird.

### Vakuum-Druck-Guss

Beim Vakuum-Druck-Guss kann systembedingt auf einen Gusskegel verzichtet werden.

### Hinweise

- Propan Sauerstoffentnahmedruck:  
1-1,5 bar Propan/2-3 bar Sauerstoff.
- Vor der Wiederverwendung von bereits vergossenem Material ist dieses umzuschmelzen und sehr sorgfältig zu reinigen. Es sollte mindestens 50% Neumaterial zugesetzt werden.
- Durch den ausschließlichen Einsatz von Neumaterial vermeiden Sie Verschleppungen von Verunreinigungen, Verwechslungen und erreichen ein gleichmäßiges Aufschmelzen der Legierung.
- **Achtung: Eine Überhitzung der Schmelze kann zu Lunkern, Mikroporositäten und Grobkornbildung führen. Diese Gussfehler sind oft die Ursache für das Brechen einer Brücke oder von Sprüngen in der Verblendkeramik.**

### AUSBETTEN UND AUSARBEITEN

Küvette nach dem Gießen langsam auf Raumtemperatur abkühlen lassen. Hierbei härten die meisten Legierungen optimal aus und benötigen daher keine weiteren Wärmebehandlungen.

### Hinweis

- Wenn Sie einen Guss dennoch aushärten möchten, beachten Sie bitte die entsprechenden Angaben auf der aktuellen Legierungsliste oder dem Ihrer Legierung beigefügten Legierungskärtchen.

Zum staubarmen Ausbetten Einbettmassekern vorher wässern. Gussobjekt unter fließendem Wasser reinigen, absäuern (10%ige Schwefelsäure oder handelsübliches Beizmittel) und/oder abstrahlen (50 - 110 µm reines Aluminiumoxid, 2 bar Strahldruck).

### Hinweis

- Nicht mit dem Hammer auf den Gusskegel schlagen!

Zum Ausarbeiten kreuzverzahnte Hartmetallfräsen, gesinterte Diamantschleifkörper oder keramisch gebundene Schleifkörper mittlerer Körnung verwenden. Das Beschleifen sollte mit sauberen Instrumenten erfolgen.

Es ist auf eine einheitliche Schleifrichtung, mäßige Rotationsgeschwindigkeit und einen geringen Anpressdruck zu achten. Überlappungen sind so weitestgehend zu vermeiden. Fehlstellen, wie Porositäten und Einschlüsse beseitigen.

Zu verblendende Fläche mit einem Einwegstrahler (50 - 110 µm reines Aluminiumoxid, 2 bar Strahldruck) abstrahlen. Anschließend Gerüst in entionisiertem Wasser auskochen oder dampfstrahlen. Gerüst nicht mehr mit Fingern anfassen.

### Hinweise

- Minimale Kappchenstärke 0,3 mm, bei Brückenpeilern 0,5 mm.
- Beim Bearbeiten von Metallen unbedingt Absauganlagen benutzen.
- Kaltverformungen der Kronenränder durch zu starken Anpressdruck vermeiden.

### OXIDIEREN

**Grundsätzlich ist ein Oxidbrand technisch nicht notwendig.**

Zur visuellen Kontrolle des Gerüsts empfehlen wir dennoch einen Oxidbrand, um die Oberflächenqualität beurteilen zu können. Die Oxidation erfolgt

max. 5 min. lang bei der Temperatur des ersten Grundmassebrandes ohne Vakuum. Abschließend das Gerüst unter fließendem Wasser oder mit einem Dampfstrahlgerät reinigen. Fleckige Oxide und Oxidinseln müssen erneut überarbeitet werden.

Keramikaufbrennöfen von Zeit zu Zeit zur Temperaturkontrolle kalibrieren.

## Hinweise

- Bei Legierungen mit sehr dunklem Oxid (z.B. Orplid GK, Orplid Keramik 5) empfehlen wir, dieses nach dem Oxidbrand nochmals abzustrahlen bzw. abzubeizen.
- Wenn bei Orplid GK ein Oxidbrand durchgeführt wird, erfolgt dieser unter Vakuum.

## VERBLENDUNG

### Mit zahnkeramischen Massen

Zunächst wird ein Washbrand durchgeführt. Erst danach wird der Opaquer deckend aufgetragen. Die Empfehlungen des Keramikmassenherstellers sind zu beachten.

Der Wärmeausdehnungskoeffizient der konventionellen, hochschmelzenden Keramik ändert sich mit der Anzahl der Brände und der Verweildauer im Ofen (auch bei Lötungen nach dem Brand). Je länger und öfter gebrannt wird, desto höher wird der Wärmeausdehnungskoeffizient der Keramik. Die Anpassung an den in der Regel konstant bleibenden Wärmeausdehnungskoeffizienten der Legierung erfolgt durch die Abkühlgeschwindigkeit von der Brenn- auf die Bereitschaftstemperatur.

Wir empfehlen für Legierungen mit Wärmeausdehnungskoeffizient (25 - 500°C)

> 14,4	µm/m K Langzeitabkühlung
14,0 - 14,4	µm/m K normale Abkühlung
< 14,0	µm/m K Schnellabkühlung

Weichen diese Empfehlungen (siehe auch Einzellegierungsblatt: „Besondere Verarbeitungshinweise“) von denen des Keramikherstellers ab, gelten die Empfehlungen des Keramikherstellers.

Für das Aufbrennen von Legierungen für niedrigschmelzende, hochexpandierende Keramikmassen gelten besondere Hinweise (siehe Einzellegierungsblatt: „Besondere Verarbeitungshinweise“).

## Hinweise

- Wir empfehlen grundsätzlich eine auf 450°C abgesenkte Bereitschaftstemperatur des Keramikofens.
- Um starkes Überschießen der Temperatur des Keramikofens zu verhindern, soll die Aufheizgeschwindigkeit 60°C/min nicht übersteigen.
- Einzelne Brückenglieder bei jedem Brand bis auf die Grundmasse separieren.
- Großspannige Brückenarbeiten müssen maximal abgestützt werden. Hierzu eignen sich individuelle Brennträger bzw. Abstützvorrichtungen an Brückenzwischenmitgliedern.
- Von oxidierten und unverblendeten Oberflächen fertig gestellter Arbeiten ist das Oxid mechanisch und/oder durch Absäuern vollständig zu entfernen.

### Mit nichtkeramischen Verblendmaterialien

Bei Verblendungen mit nichtkeramischen Verblendmaterialien ist die Verblendfläche nach den Angaben des Kunststoffherstellers vorzubehandeln und zu verblenden.

## LÖTEN

Wir empfehlen unsere auf die Zusammensetzung und das Schmelzintervall unserer Legierungen abgestimmten Lote (siehe Legierungsliste).

Lötflächen müssen sauber, oxidfrei und metallisch blank sein. Der Lötblock muss so klein wie möglich gestaltet werden. Beachten Sie bitte auch unsere Lotliste mit den dort ausführlich angeführten Empfehlungen und Tipps.

## SCHWEISSEN

Beim Laser-Schweißen sind die Geometrie, die Oberflächen, die Schweißreihenfolge sowie die je nach Gerät empfohlenen Parameter zu beachten. Gegebenenfalls ist geeignetes Zulegematerial erforderlich. Beachten Sie immer die Empfehlungen des Geräteherstellers.

### Hinweis

- Wir empfehlen grundsätzlich keine Kombinations-schweißnähte Edelmetall/NEM, wenn keine zusätzlichen mechanischen Verankerungen vorhanden sind.

## POLIEREN

Die ausgearbeiteten und gummierten Oberflächen können mit handelsüblichen Polierpasten oder mit Diamantpolierpasten auf Hochglanz gebracht werden. Die Politur erhöht die Oberflächengüte und -qualität.

Um ein Verschmieren zu verhindern, ist beim Polieren mit mäßiger Drehzahl und geringem Druck zu polieren. Je weicher die Legierung, desto geringer der Anpressdruck.

Polierreste mittels Ultraschall-Reinigungsgerät oder Dampfstrahlen entfernen.

## GEGENANZEIGEN

Bei nachgewiesener Allergie gegen einen Legierungsbestandteil muss von der Verwendung dieser Legierung abgesehen werden.

## NEBENWIRKUNGEN

Beim Einsatz von Zahnwerkstoffen aus Metall und Metalllegierungen werden in Einzelfällen Reaktionen der Überempfindlichkeit (Allergien) oder elektrochemisch bedingte, örtliche Missempfindungen beschrieben. Bei jeder Art von Dentallegierungen ist desweiteren ein individuelles Restrisiko für das Auftreten systemischer Nebenwirkungen nicht auszuschließen; es besteht deshalb auch für die Guss- und aufbrennfähigen Legierungen der Firma C. Hafner. Die Erfahrung lehrt allerdings, dass dieses Restrisiko sehr gering einzuschätzen ist.

## WECHSELWIRKUNGEN

Bei Verwendung unterschiedlicher Legierungsgruppen können galvanische Effekte auftreten.

## GESUNDHEITLICHE GEFAHREN

Partikel, die bei der spanabhebenden Bearbeitung entstehen sowie Schleif- und Polierstäube müssen mit geeigneten Anlagen abgesaugt werden.