



Von Urban Mining und dem CAM edelmetallhaltiger Dentallegierungen bei C.Hafner

MEHR ALS NUR GOLDFRÄSEN

Ein Beitrag von Ztm. Martin Wepler, Weingarten/Deutschland

Eine Publikation, bei der die Hauptdarsteller hochgoldhaltige Legierungen sind? Interessiert dies überhaupt noch jemanden? Wie zeitgemäß sind denn diese Werkstoffe, unter all den weißen und transluzenten, keramischen, polymeren oder gläsernen Konkurrenten? Was kann man hierzu noch berichten? Schließlich gibt es CAD/CAM, transluzentes Zirkonoxid und Hochleistungskunststoffe. Zudem handelt es sich bei dentalen Edelmetalllegierungen – anscheinend – um eine aussterbende Spezies. Die Betonung liegt jedoch auf anscheinend. Nahezu jedes bewährte, althergebrachte Produkt kann man verbessern und optimieren – durch neue Verarbeitungstechniken, die der technologische Wandel bietet, und mithilfe einer subtilen Produktpflege, bei der jedes noch so unscheinbare Detail auf den Grad seiner Perfektion hin hinterfragt wird.

KONTAKT

- dentalgerade – Dentale Dienstleistungen und Consulting
Ztm. Martin Wepler
Kantstraße 6
76356 Weingarten
weplerschwarzwald@gmail.com
www.dentalgerade.de

DD-CODE

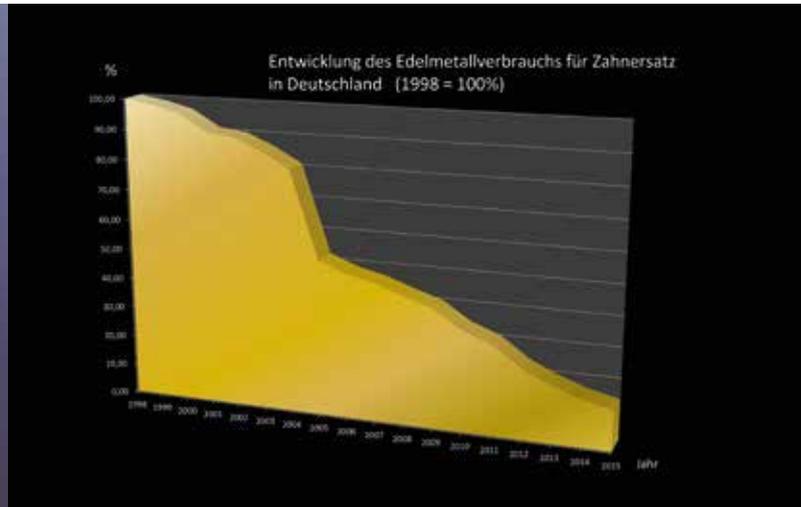
- **XXXXX**
Einfach diesen dd-Code in das Suchfeld auf www.dentaldialogue.de eintragen und zusätzliche Inhalte abrufen

HOME PAGE





01 Fräsblank aus einer hochgoldhaltigen EM-Legierung von C.Hafner



02 Radikaler Umsatzeinbruch im Zeitraum 2003/2004

Sind die goldenen Zeiten vorbei?

Die goldenen Zeiten von einst sind tatsächlich unwiederbringlich vorbei. Man denke nur an die Phase der „All inclusive“-Zahnmedizin, als die Krankenkassen noch 100 Prozent der Kosten trugen. Die Älteren unter uns können noch von überquellenden Gussmulden und Tiegeln berichten, in denen bis zu 110 Gramm Legierung aufgeschmolzen werden mussten, um das Gussstück komplett ausfließen zu lassen (Abb. 1 bis 3). Zirka 60 bis 65 Prozent, je nach Anstiftmethode, blieben als Altmaterial zurück, das in der Regel mit neuem vermischt und erneut vergossen wurde. Die Labore freuten sich über ihre Feilung, die bei nicht wenigen einen wichtigen Wirtschaftsfaktor für das Labor darstellte. Diese Zeiten sind nun passé. Die noblen Legierungen (engl.: noble alloys) scheinen komplett in der Versenkung zu verschwinden

und den Platz für die Materialien Zirkonoxid und Lithium-Disilikat sowie die stark gewordenen edelmetallfreien Legierungen (EMF) freizumachen. Wo zuvor mehrere Kilogramm Edelmetalle pro Jahr verarbeitet wurden, steht heute kein einziges Gramm mehr auf der Rechnung. Zurück bleibt das enorme und fundierte Wissen um einen Werkstoff, der über den bisher längsten Zeitraum im Bereich der Zahnheilkunde eingesetzt wurde und höchsten prothetischen Anforderungen standhielt. Bei sachgerechter Verarbeitung bekam der Patient eine „kerngesunde“, klinische und technische Nachhaltigkeit und eine hohe Solidität. Wir reden von einer Werkstoffgruppe, die sich wie keine andere das Premium-Siegel „evidenzbasiert“ anheften darf. Zurück bleibt das Wissen, wie dieser Werkstoff sachgerecht verarbeitet werden muss.

Jammern gilt nicht

Wir werden uns nicht in Sentimentalitäten ergießen, werden nicht den alten Zeiten nachweinen (Abb. 4). Wir werden uns auch nicht einreden, man könne den verlorenen Markt wieder zurückholen. Dies wird nicht passieren. Vielmehr werden wir neue Wege gehen, um den verbliebenen Markt konsequent auszubauen – mit einer detaillierten, sorgsam Modellpflege, mit Optimierungsmaßnahmen und mit einer an den Markt angepassten Vertriebsstruktur. Es sind wichtige Schritte, wie beispielsweise das Urban Mining oder die geplanten Investitionen in leistungsstärkere Fräsmaschinen, die Veredelung der Ausgangsmaterialien und die Entwicklung neuer Produkte. Immer aber mit dem Schulterblick, validierte und verifizierte Qualitäten zu bewahren.

LITERATUR

- [1] Urban Mining, Recycling von Edelmetallen, C.Hafner.
- [2] Willer J: Neues CAD/CAM System zur Herstellung von festsitzendem Zahnersatz, ZWR, 107. Jahrgang 1998, Nr.4.
- [3] Das Dental Vademekum, Dtsch. Zahnärzte Verlag.
- [4] Schwickerath, H: Dauerfestigkeit von Metallkeramik. Dtsch Zahnärztl Z 439, 143 (1984).
- [5] Schwickerath, H: Das Festigkeitsverhalten von Dentalkeramiken. Dtsch Zahnärztl Z 40, 273-275 (1985).
- [6] Weppler M: Metallkeramik versus Vollkeramik, Quintessenz Zahntech 34 (2008), Nr. 5, Seite 602-608.
- [7] Weppler M: Wie physiologisch sind vollanatomische Kronen aus Zirkoniumdioxid? Kritische Betrachtung einer zukünftigen(?) Versorgung, Quintessenz Zahntech 38 (2012), Nr. 9, Seite 1046-1061.



03 VMK-Versorgungen mit EM-Legierungen – evidenzbasierte State of the Art über Jahrzehnte



04 Eine Teilkrone und ein MO-Inlay aus Edelmetall besicherten den Patienten Funktionalität und Nachhaltigkeit über viele Jahre (Bildquelle: Dr. Schnutenhaus, Hilzingen)

Was ist Urban Mining?

Mit dem Begriff Urban Mining wird der bewusste und verantwortungsvolle Umgang mit den natürlichen Rohstoffen unserer Erde beschrieben. Seit 2015 ist C.Hafner Mitglied des eingetragenen Vereins Urban Mining. Dieser betrachtet Städte und Siedlungen als Rohstoffminen, in denen wertvolle Ressourcen unterschiedlichster Art über unterschiedlich lange Zeiträume gebunden sind, im Anschluss daran aber wieder frei und nutzbar werden. Urban Mining befasst sich mit dem Rückbau, Abbruch und der Wiederverwertung von Rohstoffen. So kann die hohe Umweltbelastung deutlich reduziert werden, die durch den Einsatz der notwendigen, jedoch hochgiftigen Chemikalien und den damit verbundenen hohen Energieeinsatz entsteht. Auch die ethisch fragwürdigen und lebensgefährlichen Arbeitsbedingungen der Minenarbeiter im Goldabbau stehen hiermit im Zusammenhang (Abb. 5).

Vintage in der Industrie

Man hat sich bei C.Hafner immer wieder auf seine nun mehr als 160-jährige Geschichte besonnen, die mit Edelmetall begonnen hat, und diesen Weg konsequent weiterverfolgt. Getreu dem Motto: Schuster, bleib' bei deinen Leisten. Diese bestehen bei C.Hafner unter anderem aus Gold, Platin und ande-

ren wertvollen Elementen des Periodensystems (Abb. 6). Geht man heute durch den hellen Neubau und sieht, was und wo mit großem unternehmerischen Mut weiter in die Kernkompetenzen investiert wurde, beispielsweise mit einer hochmodernen Verdünnungsanlage, kann man sich den Einstieg in weitere Fertigungstechnologien, wie zum Beispiel das Selective-Laser-Melting (SLM) von EM-Legierungen und damit verbundenen, innovativen Produkten auch für den Dentalbereich gut vorstellen (Abb. 7).

Ist die Talsohle durchschritten?

Die Gold- und Silberscheideanstalten sowie die Händler glauben, dass die Talsohle des Umsatzes von EM-Dentallegierungen noch nicht erreicht ist. C.Hafner sieht das anders. Dort geht es inzwischen sogar schon wieder aufwärts. Der Grund hierfür ist unter anderem der, dass C.Hafner dentale Strukturen im Kundenauftrag aus edelmetallhaltigen Legierungen CAD/CAM-gestützt im eigenen Haus fräst. Man konnte sogar beobachten, dass – seit das Goldfräsen im Produktportfolio angeboten wird – Labore und Praxen zu Legierungskunden wurden. Andere wiederum sahen darin ein probates Mittel, ihren geplanten Einstieg in CAD/CAM nun auch mit EM-Legierungen vollziehen zu können und/oder Fertigungsengpässe aufgrund personeller Unterbesetzung zu beseitigen.

Komfortabel – C.Hafner Goldfräsen

Im Rahmen eines recht unspektakulären Auftrags für einen Bekannten, der eine Krone auf dem Zahn 36 benötigte, rief mich dessen Zahnarzt an. Seine Anweisung: „Bitte machen Sie eine VMK-Krone mit einer Goldlegierung. Da habe ich seit vielen Jahren sehr gute Erfahrungen. Keine Vollkeramik bitte.“ Kein Problem. Aber sollte ich mir jetzt wegen dieser einen Krone die Vorfinanzierung von Gussplättchen antun? Vor allem, da ich weiß, dass Kanäle und ein Kegel und somit überflüssiges Material zurückbleiben werden. Nein, das wäre nicht wirtschaftlich. So habe ich mich dazu entschieden, den Stumpf einzuscannen und den Datensatz an C.Hafner zu schicken. Nur wenige Tage später hielt ich ein präzise passendes, anatomisch exaktes Gerüst – und das Beste: all das ohne Altmaterial, Einbetten, Vorheizen, Ausbetten und so weiter (Abb. 8 bis 10).

Feeling

So widersprüchlich dies vor dem Hintergrund von CAD/CAM klingt und erscheint – das Goldfräsen im Hause C.Hafner verströmt den Geist gehobener Manufaktur. Das manuelle Verarbeiten hochwertiger Materialien im Handwerk war von jeher eng mit einer hochentwickelten Manufaktur verbunden.



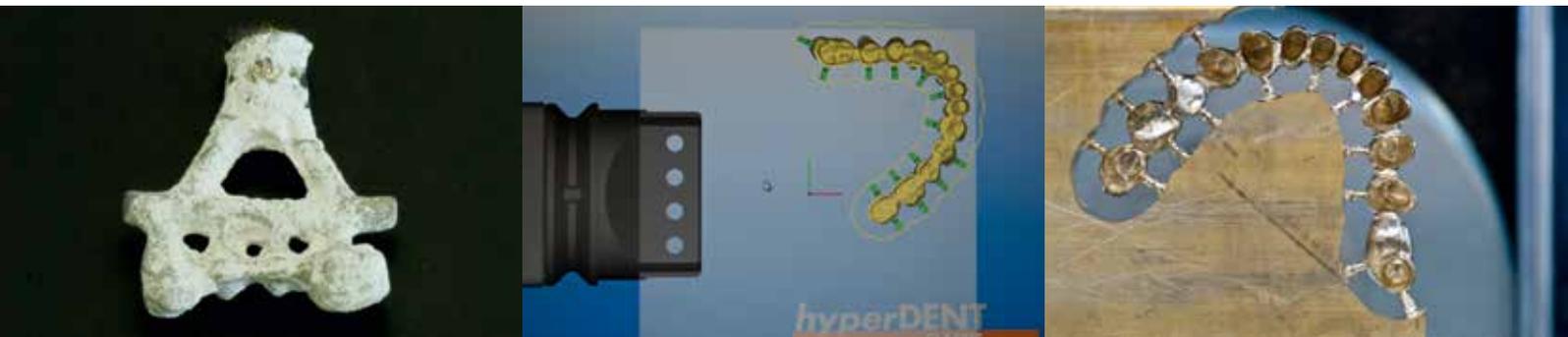
05 Urban Mining statt Schürfen in der Hitze: Kinderarbeit in einer Goldmine in Burkina Faso. In dem westafrikanischen Land arbeiten bis zu 200 000 Kinder unter 15 Jahren in Goldminen. Die Mädchen und Jungen zerschlagen Steine, stehen stundenlang in kaltem Wasser oder helfen ihren Eltern beim Goldwaschen. Bei der schweren Arbeit verletzen sie sich, angemessene medizinische Betreuung fehlt. UNICEF möchte den Kindern und ihren Familien helfen ein neues Leben zu beginnen. Sandra Thier stellt das Projekt vor und zeigt die berührenden Schicksale der Kinder (© Foto: Steven Pan/obs/RTL II)



06 Seit 1850 ist C. Hafner dem Edelmetall verpflichtet



07 Geradlinig und konsequent in die Zukunft – das neue, moderne Domizil von C. Hafner in Wimsheim



08 - 10 Herstellungsarten im optischen Vergleich – Fräsen ist sauberer



11 Einblick in die CAD/CAM-Fertigung bei C.Hafner

So stehen zum Beispiel heute noch sehr hochwertige, handgefertigte Schuhe, maßgeschneiderte Anzüge oder Chronometer außer Diskussion, werhaltiger und nachhaltiger zu sein als das industriell gefertigte Pendant. So war dies auch bei bestimmten Dentalmaterialien (Abb. 11). Die perfekte Verarbeitung von Materialien wie Verblendkeramik oder EM-Legierungen setzen und setzen ein großes Maß an Erfahrung voraus. Bei der Verarbeitung von keinem anderen Material wird und wurde derart viel getüftelt und optimiert. Insofern spielen eben auch Objekte aus hochgoldhaltiger Legierung in der Liga von Manufakturzeugnissen, obwohl sie allen Risiken analoger Arbeits-

schritte ausgesetzt sind. Wird das Ganze nun im CAM-Verfahren gefertigt, entfallen maßgebliche Fehlerquellen der konventionellen Herstellung, wie zum Beispiel Lunken, Poren, Legierungsvermischung, Einbettmaseneinschlüsse, Überhitzung der Schmelze et cetera. Das wertvolle Material wird noch wertbeständiger. Der Nimbus der Manufaktur bleibt.

Fertigungstiefe als Maß für hohe technische Kompetenz

Ein wichtiger Punkt, der bei C.Hafner während des Goldfräsens auffällt, ist die vorhandene Fertigungstiefe innerhalb des

Gesamtprozesses. Die Rohmaterialien, die ausschließlich aus hochmodernen, eigenen Recyclingprozessen stammen, werden komplett aus Sekundärmaterial gewonnen, also aus Material, das aus der industriellen Be- und Verarbeitung von Edelmetallen stammt. Ein Beispiel für Urban Mining. Neben Umweltaspekten kommen hier auch Menschenrechtsaspekte zum Tragen. Alle weiteren Herstellungsschritte, von der Herstellung der Blanks bis zum Fräsvorgang, erfolgen im Hause. Somit ist unter einem Dach eine lückenlose Prozesskette mit den kürzest denkbaren Verfahrenswegen vorhanden (Abb. 12). Ein weiterer, wichtiger Aspekt beim Prozess von C.Hafner ist die



12 Modernste, lückenlose Prozesskette unter einem Dach

Tatsache, dass hier ein zertifizierter Hersteller von Medizinprodukten gleichzeitig Fertiger des prothetischen Gerüsts ist. Sollte der Gesetzgeber eines Tages entscheiden, dass prothetische Arbeiten keine Sonderanfertigung, sondern ein Medizinprodukt sind, wäre dies eine Steilvorlage für das Labor.

Ein Werkstoff mit vielen Vorteilen

Auch wenn die Fachleute sie kennen, wollen wir uns die Vorteile, die der Werkstoff und dessen Verarbeitung in der CAD/CAM-Technik besitzt, noch einmal vor Augen führen:

- Gefräste EM-Legierungen sind frei von Einschlüssen, Reaktionen mit der Einbettmasse, Oxiden, Lunker und Poren.
- Ausbildung eines gleichmäßigen Oxids.
- Industriell präfabrizierte Edelmetall-Blanks stellen ein Höchstmaß an Qualitätssicherung dar. CAD/CAM-Blanks müssen nicht mehr thermisch umgeformt werden.
- Das Freistrahlen von Gussobjekten aus der Einbettmasse kann dünne Ränder schädigen beziehungsweise Strahlmittel impaktieren. Dies entfällt bei gefrästen Objekten.
- Bei C.Hafner bleibt durch eine 100-prozentige Fertigungstiefe alles im Hause – die Prozesskette behält so die höchstmögliche Sicherheit.
- Das Labor muss keine teure Legierung vorfinanzieren.
- Hochgoldhaltige EM-Legierungen haben für die Fertigung von Teleskop-Primär- und Sekundär-Teilen eine perfekte Duktilität und ein optimales Haftreibungsverhalten.
- Langzeituntersuchungen zu VMK-Arbeiten basieren auf Geometrien, bei denen oft nicht anatomisch verkleinert gearbeitet wurde. Dennoch war die Überlebensrate sehr hoch. Bei CAD/CAM starten wir immer von einer vollanatomischen Form. Ein zusätzlicher Vorteil, der ruinösen Zugspannungen in der aufgebrannten Keramik entgegenwirkt



13 20 Jahre in situ – Patient mit massiver Attrition



14 Brücken mit bis zu 14 Gliedern aus EM gehören – trotz EMF und Zirkonoxid – zum Standardrepertoire bei C.Hafner

- Arbeiten aus EM-Legierungen weisen Liegezeiten von 30 und mehr Jahren auf.
- Inlaylegierungen sind aus gnathologischen Gesichtspunkten immer noch das funktionellste Material bezogen auf die Funktionalität, Adaption und Haltbarkeit

Goldkaufflächen sind physiologisch, haltbar und adaptiv. Wer unter den Zahnärzten und Zahntechnikern durfte selbst schon einmal eine Kauffläche aus EMF-Legierung sein Eigen nennen? Deren Haptik, Sensorik und Mechanik spüren? Der Unterschied zu einer Kauffläche aus einer hochgoldhaltigen EM-Legierung ist mehr als deutlich. Auch die Zungenspitze erkennt den Unterschied. Die Aufbissstärke und das Haftreibungsverhalten bei der Attrition sind weit entfernt von der eines natürlichen Zahns (Abb. 13).

EM-Legierungen haben eine hohe Wertigkeit – sie haben definitiv einen bestehenden Restwert. Metallkaufflächen aus hochgoldhaltigen EM-Legierungen sind ideal bei Bruxern und Parafunktionierern. Die Zementierung ist einfach und preisgünstig. Dezementierungen sind selten und wenn, dann sind die Gerüste einfach reponierbar. Kronen aus EM-Legierungen tolerieren kleinere Fehler der Präparationsform. Schließlich werden die wenigsten Präparationen „keramisch“ und mit deutlich abgerundeter Hohlkehle aus-

geführt. Gerüste aus EM-Legierung können über längere Zeiträume provisorisch getragen werden. Gerüste aus EM-Legierungen sind einfach und schnell zu entfernen und/oder zu trepanieren.

Monolithisch gab es schon viel früher – aber oft mit Lunkern und Poren

Man sieht sie wieder zuhauf, monolithische Kronen aus EMF-Legierungen in den Schalen der Fertigungszentren und Labors. Nun ist monolithisch nichts Neues. Früher hieß das Vollgusskrone. Die Lunker und Poren haben sich bei CAD/CAM-Blanks weitgehend erledigt, wenngleich auch hier Lunker in den Blanks sein können, denn Blank ist nicht gleich Blank.

Fräsen ist reproduzierbar, genauer und metallurgisch einwandfrei

Bei C.Hafner werden jede Woche 14-gliedrige Brücken gefertigt. Auch im modellfreien Verfahren hergestellte Inlays werden verlangt. Es gibt sie also noch, die „Hufeisen“ und die Einlagefüllungen (Abb. 14). Der zahntechnische Guss ist noch immer das Maß der Dinge, um Gerüste aus Metall herzustellen, und nach wie vor omnipräsent. Dennoch

muss er als Auslaufmodell gesehen werden – zu teuer, zu aufwendig, zu fehlerbehaftet, zu personalintensiv, zu wenig virtuell. Beim Guss müssen Einbettmassen und Flüssigkeiten auch über die kritischen Monate bevorratet werden. Dabei unterliegt das Ergebnis den Schwankungen der Passungssteuerung. Echte und falsche Hitzezentren müssen bedacht werden. Das Anstiften und Platzieren in der Muffel war bisweilen eine Wissenschaft für sich. Massive Teile bildeten oft auch genauso massive Lunker und Poren aus. Teure Legierungen müssen nicht bevorratet werden. Fehlgüsse, die zulasten der eigenen Produktivität und Marge gingen, gehören der Vergangenheit an. Rüstzeiten reduzieren sich merkbar. Goldfräsen im eigenen Labor ist unwirtschaftlich. Allein die Bevorratung der Blanks unterschiedlicher Legierungen in unterschiedlichen Stärken wäre nicht machbar. Insofern ist das Konzept von C.Hafner die konsequenteste Antwort auf die Forderung, Goldlegierungen nicht mehr gießen zu müssen.

Kein Legierungs-„Bauchladen“ mehr

Betrachtet man das Dentale Vademekum, den Almanach für dentale Werkstoffe, sind viele Seiten mit Legierungen gefüllt. Deutlich mehr als 2000 kann man am Markt aus-



15 Bei optimalem Design sind solche Ergebnisse aus EM-Legierungen möglich

machen. Das Fräsen von EM-Legierungen könnte diesem unnützen Bauchladen ein Ende bereiten. So viele Legierungsvarianten benötigen weder die Patienten noch die jeweiligen Indikationen. Allein schon die Bereitstellung und Zertifizierung der Legierungen, die auf einer Legierungsliste stehen, ist angesichts der teils kaum wahrnehmbar verkauften Mengen betriebswirtschaftlicher Unfug.

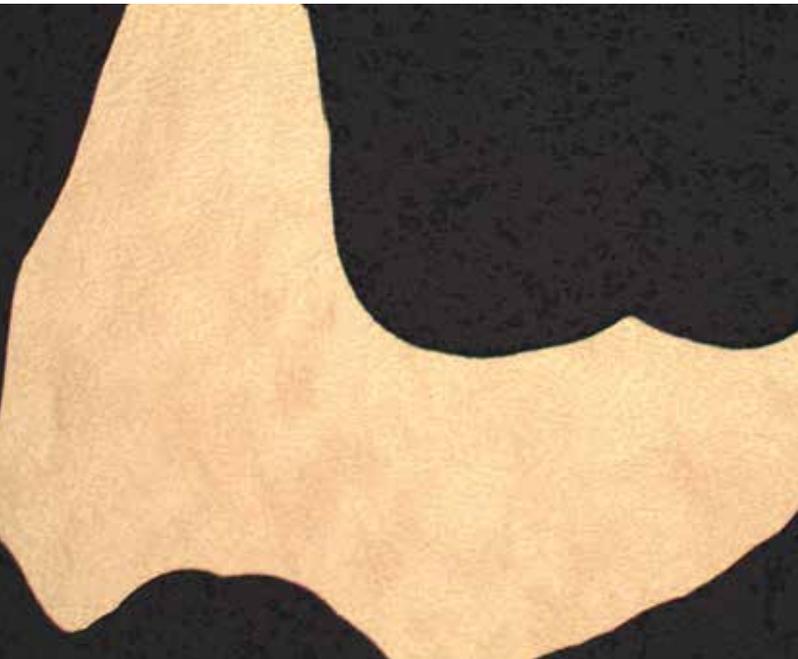
C.Hafner – vielleicht die „Erfinder“ des dentalen Edelmetallfräsens?

In der Ausgabe 4/1998 des deutschen Zahnärzteblatts berichtet *Prof. Dr. Jürgen Willer* (damals Zahnmedizinische Fakultät der Uni Hannover) über erste Versuche von Arbeiten mit einem optischen Scanner der Firma Steinbichler Optotechnik GmbH (Neubeuern). Mithilfe des berührungslos arbeitenden Comet-Verfahrens scannte man Präparationen und vollanatomische Wachsmoellationen – entsprechende CAD-Software wie heute gab es damals noch nicht – und fräste aus dem generierten Datensatz vollanatomische Kronen. Diese Versuche fanden in Zusammenarbeit mit der damaligen F&E-Abteilung von C.Hafner statt. In diesem Rahmen wurden auch bereits erste Kronen aus dem

Blank einer hochgoldhaltigen Legierung von C.Hafner gefertigt.

Gold um jeden Preis?

Fräsen von EM-Legierungen ist günstiger, als es das Gießen jemals war oder sein wird. Es geht heutzutage nicht mehr darum, möglichst viel Gold pro Patientenarbeit zu verbrauchen oder zu verpacken. Prothetische Versorgungen aus Goldlegierungen haben ihren Materialpreis. Aber auch dieser lässt sich deutlich reduzieren. Nicht durch das Absenken des zu bezahlenden Preises pro Gramm, sondern durch die Sparmöglichkeiten, die das Verfahren mit sich bringt. Es geht darum, den hohen Legierungspreis durch weniger Gewicht pro Arbeit zu kompensieren. Es geht darum, wertvolle Rohstoffe so schonend wie möglich und in einer auf Recycling basierenden, umweltschonenden und verantwortungsbewussten Verarbeitung zu verwenden. Laut den Angaben von C.Hafner wiegt eine im CAD/CAM-Verfahren hergestellte Einheit im Schnitt nur noch zwei Gramm. Dies entspräche einer Gewichtersparnis von einem Drittel gegenüber einer im Gussverfahren hergestellten Einheit (Abb. 15). Der Kunde kann zwischen zwei Modellen wählen, die auf der nachfolgenden Seite aufgeführt sind.



16 Perfektes Gefüge einer gefrästen EM-Krone aus einem veredelten Fräsblank. Die Blanks werden bei dem Legierungsspezialisten C.Hafner im Stranggussverfahren hergestellt

17 In einer weiteren, späteren Publikation wollen wir uns den CAD/CAM-gefertigten Teleskoparbeiten aus EM-Legierungen zuwenden (Bildquelle: Casa Dentale, Frankfurt am Main)

Variante 1

- 30 Euro Fräsdienstleistung/Einheit
- Legierungspreis/Gramm x Gewicht + 10 Prozent Verarbeitungsverlust
- = Summe X

Variante 2

- Kosten Fräsdienstleistung entfällt; Vergütung Rabatt entfällt
- Legierungspreis/Gramm x Gewicht + 10 Prozent Verarbeitungsverlust
- = Summe Y

Das Material

Aktuell sind fünf im Stranggussverfahren hergestellte Legierungen im Fräsverfahren bei C.Hafner erhältlich. Eine davon ist eine goldhaltige Palladium-Basis-Legierung, eine andere ist goldreduziert. In einer aufwendigen Untersuchung durch ein externes Institut konnte C.Hafner die absolute Spannungsfreiheit von aus den Blanks herausgefrästen Objekten klar nachweisen. Dabei gilt natürlich auch, dass eine hohe Blankqualität eine ebenso hohe Gerüstqualität garantiert. Diese zeichnet sich durch eine optimale Gefüge-

struktur aus, die nur mit einem kontinuierlich auf das Material eingestellten Fertigungsprozess zu erreichen ist. Dadurch sind auch die speziellen Eigenschaften des jeweiligen Werkstoffes jederzeit reproduzierbar. Die Blanks zeichnen sich durch ihre Homogenität und Feinkörnigkeit aus und sind zudem frei von Lunkern, Poren, Einschlüssen und Fremdmaterialien. Die gefrästen Gerüste besitzen eine geprüfte Qualität und sind spannungsfrei. Durch ein spezielles Verfahren werden die Blanks nach der Herstellung im Strangguss quasi veredelt, um das Gefüge zusätzlich zu optimieren (Abb. 16).

Vertrauen ist gut - Kontrolle ist besser

- ✓ Überprüfung der physikalischen und mechanischen Eigenschaften
- ✓ Makroskopische Schliffprüfung und Mikroskopie
- ✓ Metallografische Untersuchung
- ✓ Chemische Analyse der Zusammensetzung

Fazit: Goldfräsen bei C.Hafner

Die Güte hochgoldhaltiger Legierungen ist nach wie vor unumstritten. Keine andere Materialgruppe weist eine derart lange und erfolgreiche klinische Erprobung auf. Goldlegierungen setzen bezüglich der gesamten Performance prothetischer Arbeiten nach wie vor die Benchmark. Die rein gnathologische Wertigkeit einer Kaufläche aus einer Inlaylegierung ist gegenüber keramischen Materialien klar höher. Dies liegt in der fehlenden Adaptivität und den sehr hohen Aufbisshärten keramischer Materialien. Das Fräsen von Goldlegierungen birgt viele Vorteile. CAD-Konstruktionen erlauben nahezu automatisch anatomisch verkleinerte Formen. Dies bringt zusätzlich Sicherheit für die darauf aufgebrannten oder geklebten keramischen Strukturen.

Der Kunde erhält mehr als nur ein gefrästes Gerüst

Trotz der gestiegen Preise und der prosperierenden Zahl alternativer, prothetischer Materialien wird der Markt der hochgoldhal-

STATEMENT GOLDFRÄSEN VOM ANWENDER WEISSBARTH ZAHNTECHNIK GMBH

Ich betreibe seit 25 Jahren ein gewerbliches Dentallabor mit zehn Mitarbeitern in Holzgerlingen, südlich von Stuttgart. Der Anteil an Edelmetallarbeiten ist bei uns nach wie vor hoch, da die Qualität und die Körperverträglichkeit von Goldlegierungen in der Zahntechnik seit Jahrzehnten erwiesen sind. Anfänglich setzte ich das Goldfräsen von C.Hafner ein, um Kapazitätsengpässe auszugleichen. Die Qualität dieser „Ausweich“-Arbeiten hat mich dann so überzeugt, dass wir mittlerweile nahezu 100 Prozent unserer Gerüste im festsitzenden Bereich am Scanner konstruieren und dann fräsen beziehungsweise fräsen lassen. Auch Teleskope stellen wir mehr und mehr im CAD/CAM-Verfahren her. Der Vorteil liegt auf der Hand: Die Arbeitsabläufe sind exakt planbar und selbst großspannige Gerüste passen einfach. Die Wandstärken sind definiert und damit gleichmäßig. Hier bedarf es fast keiner manuellen Nacharbeit. Ich habe also eine wirklich reproduzierbare Qualität ausschließlich aus unvergossenem Neumetall. Die gilt sowohl für Kronen und Brücken als auch für teleskopierende Versorgung.

Es gibt keine Einschlüsse oder Verunreinigungen im Metall. Das ist vor allem beim keramischen Brand von großem Vorteil. Auch wirtschaftlich ist das Goldfräsen, wie es C.Hafner anbietet, aus meinem Labor nicht mehr wegzudenken: Wir müssen keine oder nur wenig Legierung vorhalten, es gibt kein Vorwärmen mehr, wir benötigen fast keine Einbettmasse, leiden nicht mehr unter Verschleißerscheinungen teurer Gießgeräte und müssen Gerüste weder löten noch lasern. Alles in allem ist das Goldfräsen in meinem Labor ein fester, nicht mehr wegzudenkender Bestandteil des alltäglichen Arbeitens.



tigen Legierungen weiter existieren. Diese Materialgruppe hat nach wie vor eine hohe Daseinsberechtigung. Die Prozesskette, die C.Hafner anbietet, ist in sich stimmig und konsequent auf Versorgungen aus Edelmetalllegierungen abgestimmt.

Es gibt Zahnärzte und Patienten, die für bestimmte Indikationen explizit diese Materi-

algruppe wollen. C. Hafner hat es geschafft, seine Philosophie als Gold- und Silberscheidanstalt sowie Legierungshersteller konsequent über die Jahre weiterzuleben, subtil und mit Sorgfalt Modellpflege zu betreiben und alle Paradigmen vom Recycling bis zur fertigen Fräsung konsequent in die momentan subtraktive 3D-Fertigung umzusetzen. Durch das Fräsen von EM-Legierungen hat

das seit Langem etablierte Galvanoforming von C.Hafner den ergänzenden Bruder im CAD/CAM-Bereich bekommen.

Das Ergebnis, das der Kunde erhält, ist somit deutlich mehr als nur ein passendes, CAD/CAM-gefertigtes Gerüst aus einer hochwertigen EM-Legierung (Abb. 17). Es ist Teil und logische Folge einer langjährigen Firmenphilosophie. ■

WERDEGANG

Ztm. Martin Weppeler trat nach seinem Abitur eine Ausbildung zum Zahntechniker an. Nach der Gesellenzeit schloss er die Meisterprüfung ab und arbeitete in verschiedenen Labors in leitender Position. Schließlich wechselte er in die Dentalindustrie, wo er in der Forschung und Entwicklung sowie der Anwendungstechnik tätig war. Er widmete sich in dieser Zeit der Galvanotechnologie, Implantat-Technik, Legierungsentwicklung und Metallografie. Martin Weppeler hatte schon früh Kontakt zur dentalen CAD/CAM-Technologie mit Sintermetall- und Vollkeramik-Systemen. Er hat Legierungen entwickelt und lange Jahre mit thermoplastischen Polymeren (zum Beispiel PEEK) gearbeitet und Erfahrungen sammeln können. Neben eigenen Entwicklung, QM, Zertifizierungen und der Produktion von Hochleistungskunststoffen der Klasse 2a für CAD/CAM-Dentalmaterialien, hat er intensiv an diversen wissenschaftlichen Untersuchungen und geförderten Forschungsprojekten mitgearbeitet. Martin Weppeler kann auf Vorträge im In- und Ausland und Publikationen zurückblicken. Seit 2016 ist er selbstständig.

