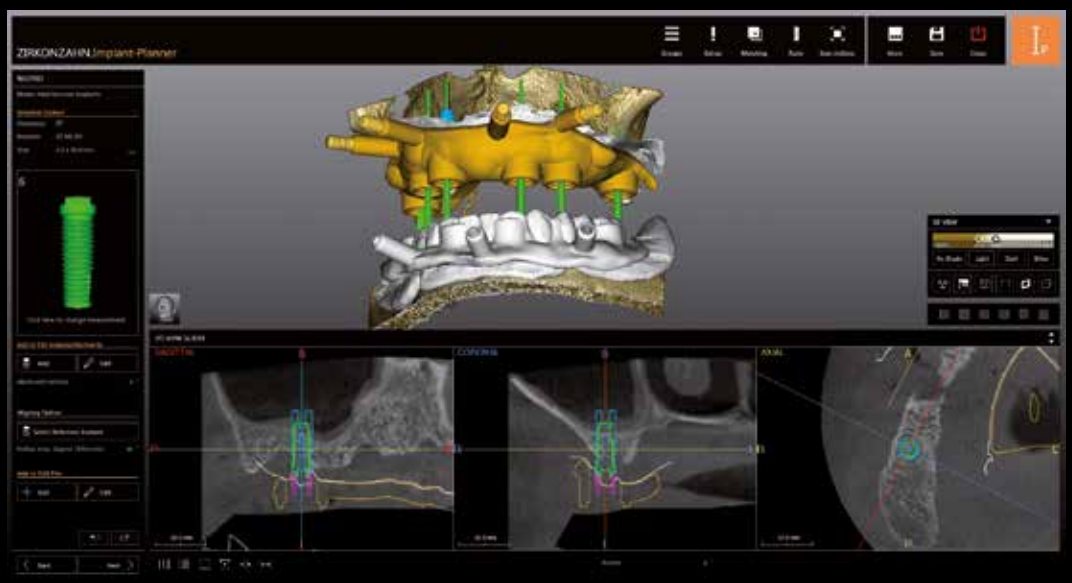
www.ztm-aktuell.de

ZAHNTECHNIK MAGAZIN

02
April 2022
26. Jahrgang
ISSN 1433-6197

Zirkonzahn®

SOFTWARE-DEMOVERSION HIER GRATIS DOWNLOADEN UND SOFORT PROJEKTDATEN EINLESEN, ANZEIGEN UND MODIFIZIEREN



INTELLIGENTE LÖSUNGEN

ZIRKONZAHN.IMPLANT-PLANNER

ALS MEDIZINPRODUKT ZUGELASSENE IMPLANTATPLANUNGSSOFTWARE

TECHNIK

Die vollverblendete Teleskopbrücke

ABRECHNUNG

Best-of nicht vergüteter ZT-Leistungen

RECHT

Strafbare Korruption oder vorteilhafte Kooperation

spitta

Zirkonoxid-Ästhetik neu definiert

IPS e.max® ZirCAD

Prime Esthetic

- Fräsen – sintern – glasieren
  Der neue Weg zu wirklich beeindruckender Ästhetik
- Schichtfreier Farb- und Transluzenzverlauf dank GT-Technologie
- Für Kronen und 3-gliedrige Brücken

SCANNEN
& 30 TAGE TESTEN!

ivoclar.de
Making People Smile

ivoclar

Tu es felix ars dentis et technologia dentalis

Liebe Leserinnen und Leser,

wie glücklich sind doch die Zahnmedizin und Zahntechnik, wie ich frei übersetzt einmal trotz aller nicht ermutigenden Weltnachrichten ermutigend an die Spitze dieser Zeilen stellen möchte. Denn aus meinem bescheidenen Blickwinkel heraus muss sich unsere Branche nicht unbedingt an den jetzt wieder einmal nahenden Girls- und Boys-Days in der Art beteiligen, dass man seinen Fokus und einen Haufen Geld in der Werbung darauf legt, dass Mädchen doch bitte mehr in klassischen „Männerberufen" und Jungens dafür mehr in klassischen „Frauenberufen" unterkommen.

Das Geld wäre besser angelegt, junge Leute überhaupt wieder einmal davon zu überzeugen bzw. auch hier eine gesellschaftliche „Denkwende" anzuregen, dass ein Lehrberuf im Allgemeinen eine sehr erfüllende und spannende Lebensaufgabe sein kann.

Die Akademisierungspropaganda der letzten Jahrzehnte – wobei ich Bildung nicht mit Akademisierung verwechselt wissen möchte – hat ja den bitteren Beigeschmack, dass sich diejenigen, die nicht studiert haben, schon manchmal wie Menschen 2. Klasse vorkommen, obwohl sie eigentlich die systemrelevanten Rückgrate der Gesellschaft sind.

Deshalb sollte mehr auf eine genderunabhängige Darstellung der (Lehr-) Berufe und ihrer Möglichkeiten Wert gelegt werden.

Für die Zahntechnik, die schon immer gleichermaßen junge Frauen und Männer anzog, heißt das genau wie für alle anderen Ausbildungsmangelberufe: Es ist nicht damit getan, nur irgendwelche Etiketten an Handwerksberufen zu ändern, um sie „moderner" erscheinen zu lassen, sodass man dann erst einmal nachfragen muss, was sich denn hinter so raffinierten Berufsbezeichnungen wie z.B. „Facility Manager" verbirgt. Die Arbeit wird leider nicht allein mit anglifizierten Visitenkarten erledigt, sondern allein durch Tatkraft und Menschen, die (haus-)meisterlich ihre Arbeit tun.

Um das Qualitätsniveau der deutschen Zahntechnik nicht abrutschen zu lassen, müssen wir offensiver kämpfen. Wir sind in einer Umbruchphase: Das vorliegende Heft zeigt wieder einmal auf, dass **di**gital und **a**na**log** keine Gegensätze sein müssen, sondern eher zu einem **Dialog** werden können, ja müssen. Das Erlernen der Zahnformen muss zum Beispiel analog erst im Wortsinn „begriffen" werden, um dann dieses manuell Erfasste mit digitalen Werkzeugen auch umsetzen zu können.

Zahntechnik ist zudem das Ansprechen aller Sinne: Technisches Verständnis wie auch die künstlerische Ader sind gefragt. Jede Arbeit ist ein Unikat, das macht es spannend. Der Patientenkontakt mit Betrachten seines eigenen Werkes am Patienten wäre das Tüpfelchen auf dem „i", weil man dann sieht, wofür man gearbeitet hat. Das heißt aber auch, wenn möglich, weil ideal, eine räumliche Nähe zur Zahnarztpraxis oder aber – und das wäre ja heute sehr gut umsetzbar – die digitale Präsentation durch die Praxis nach der Eingliederung.

Das müssen keine kinoreifen Kurzfilme sein, aber auch hier könnte man die jungen Auszubildenden in den Praxen mit einbinden, die über den kleinen Videoclip mit denen des Labors in Kontakt treten. Beide schärfen ihr Auge für das „Produkt Zähne" und haben auch noch Spaß dabei.

Das kostet: fast nichts, außer ein bisschen einzuplanende Zeit in Labor und Praxis, die aber gut investiert wäre. Wir sollten also auch in diesem Frühjahr wieder die Chance nutzen, die Vielfalt des Berufes und dessen Dialogbereitschaft darzustellen, um im Herbst die Lehrlingszahlen ansteigen zu lassen.

Dazu bedarf es aber der noch engeren Allianz von Zahntechnik, Zahnmedizin, Industrie und Politik, um den „D-Day" der Zahntechnik mit deren Überleben feiern zu können. Die Sache ist es Wert, darum zu kämpfen.

Mit frühlingshaften Grüßen
Ihr

Prof. Dr. Peter Pospiech

© Mühlhäuser

© Freepik

© synGGG, Fotolia

TECHNIK

65 **Die vollverblendete Teleskopbrücke – Teil 2**
Axel Mühlhäuser

74 **Kronenmodellation – nur wer analog beherrscht, darf auch digital**
Michaela von Keutz

86 **Anwendung von IPS Style in der restaurativen Zahnheilkunde**
Aiham Farah

94 **Eröffnet Drucken neue Perspektiven?**
Manfred Kern

INDUSTRIE-REPORT

97 **Neuer biokompatibler Kunststoff für den 3D-Druck**

98 **Totalprothetik digital – den Workflow im Blick**
Thomas Hofstetter et al.

102 **Herstellung einer zirkulären Restauration auf divergierenden Implantaten**

103 **Klassiker der Verblendkeramik**

RÜCKBLICK

104 **Status quo ante – Glaskeramik**
Prof. Dr. Peter Pospiech

RECHT

106 **Strafbare Korruption oder vorteilhafte Kooperation – Teil 2**
Dr. Tobias Meyer

ABRECHNUNGSTIPP

112 **Best-of nicht vergüteter ZT-Leistungen**
Stefan Sander

118 **Spitta GmbH bekommt Innovationspreis „TOP 100“**

LABORFÜHRUNG

119 **Versicherungsschutz im Dentallabor**
Oliver Mest

FORTBILDUNG

122 **50. Jahrestagung der ADT**

123 **Kongress: Die Zukunft der Dental-Branche**

WEITERE RUBRIKEN

63 **Editorial**
Prof. Dr. Peter Pospiech

124 **Produktinformationen**

127 **Vorschau/Impressum**

Die vollverblendete Teleskopbrücke – Teil 2

Königsklasse der Zahntechnik

In seinem mehrteiligen Artikel stellt ZT Axel Mühlhäuser Schritt für Schritt dar, wie per Pfeilervermehrung mittels neuer sowie vorhandener Implantate eine Teleskopbrücke entsteht. Dabei spricht er heikle Aspekte der Fertigung an, entwickelt Lösungen und kommentiert Verfahrensweisen und Materialien. Nachdem Ausgangssituation, Planung und die vorbereitende Generierung von Primärteleskop, Modell und Bissschablone im 1. Teil detailliert geschildert wurden, widmet sich der Autor nun dem Fräsen, der Aufstellung nebst individueller Abutments sowie der Wachsmodellation.

Teil 1 des Artikels „Die vollverblendete Teleskopbrücke" erschien im Zahntechnik Magazin 1 2022 und ist unter nachstehendem Link online abrufbar: ztm-aktuell.de/am1

Nachdem Ausgangssituation und Planung dargelegt, Modell und Bissschablone hergestellt und die Vorarbeit für das Primärteleskop geleistet wurden, beginnen wir mit dem Fräsen desselben. Dabei arbeiten wir mit den eigentlich für EMF-Legierungen bzw. Titan konzipierten H364 RXE-Fräsern von Komet mit 12.000 U/min grob vor **(Abb. 42)**. Die Fräsleistung und die dadurch bedingte Zeitersparnis sind enorm. Die Oberfläche wird dann mit der H364 RGE-Serie desselben Herstellers bei gleichbleibender Drehzahl verfeinert **(Abb. 43)**, während wir für das Glätten die Umdrehungszahl auf rund 2.000–3.000 U/min reduzieren. Die Verwendung einer etwas älteren Fräse und/oder die Hinzugabe von Fräsöl erzeugt ein noch feineres Ergebnis – sowohl hier als auch später bei der Arbeit am Meistermodell. Abschließend sind die okklusalen Bereiche, z.B. mit dem H79EF (Komet), auszuarbeiten **(Abb. 44)**. Um ausreichende Schichtstärken beim Verblenden zu ermöglichen, ist bei den Primärteleskopen der inzisale Bereich stark zu reduzieren. Das Brechen sämtlicher Kanten erleichtert dem Patienten zudem später die Eingliederung. Mit Polierwalzen wird okklusal schrittweise bis zum Hochglanz verfeinert. Die eigentlichen Fräsflächen bleiben seidenmatt **(Abb. 45)**, um jegliche unerwünschte Formveränderung durch die Politur auszuschließen. Schließlich wird nach gründlicher Reinigung ein Pattern-Resin-Käppchen hergestellt **(Abb. 46)**. Um für die individuellen Abutments gesicherte Informationen zur Ausformung und den Platzverhältnissen zu erhalten, haben wir im vorliegenden Fall als Set-up eine provisorische Aufstellung mit Konfektionszähnen vorgenommen – außerdem ein Wax-up beim Teleskop 43 **(Abb. 47)**. In **Abbildung 48** zeigt sich bereits ein fast harmonischer Verlauf. Durch kleinere Idealisierungen im Gegenbiss konnte darüber hinaus der 3. Quadrant etwas angehoben werden.

Beim Wax-up sparen wir absichtlich Randbereiche aus, um eine ausreichende Materialstärke für die Kompositverblendung zu gewährleisten. Die gewonnenen Informationen sichern wir bukkal und lingual mit einem Vorwall aus Platinum 85 (Zhermack Dental) **(Abb. 49)** und entfernen dann die Aufstellung. Es ist anzumerken, dass bei der gesamten Herstellung ausschließlich Laborschrau-

Abb. 42: Vorfräsen mit dem RXE-Fräser.mit dem RXE-Fräser.

Abb. 43: Verfeinern mit der RGE-Serie.

Abb. 44: Anfasen der Okklusalbereiche.

Abb. 45: Fräsflächen bleiben seidenmatt.

Abb. 46: Patternkäppchen auf Minimalstärke.

Abb. 47: Wax-up und Aufstellung im Schlussbiss.

Abb. 48: Geöffnet bereits ein harmonischer Verlauf.

Abb. 49: Platinumvorwall sichert Informationen.

ben Verwendung finden. Die im Set enthaltenen Originalschrauben belassen wir steril bis zur Fertigstellung. Entsprechend dem Vorwall erfolgt die Einkürzung der Kunststoffkamine **(Abb. 50)**; zusätzlich werden die Platzverhältnisse, Lage und Ausrichtung kontrolliert und – soweit erforderlich – das Emergenzprofil an die Vorgaben vom Set-up durch das Beschleifen der GI-Mask angepasst. Im weiteren Ablauf sind die Kunststoffkamine vorzufräsen **(Abb. 51)**. Das spart später unnötige Fräszeit und vor allem wertvolles Material (Goldlegierung). Hierbei haben sich die H364 RXE-Fräser als besonders wirkungsvoll herausgestellt.

Abb. 50: Einkürzen der Kamine nach Vorgabe.

Abb. 51: Vorfräsen der Kamine mit dem RXE.

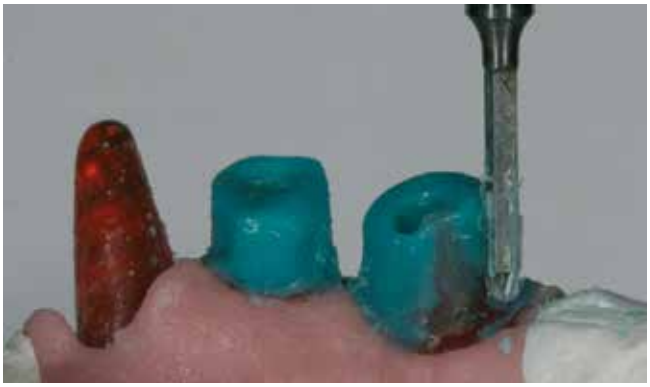


Abb. 52: Wachsfräsen der Abutments mit Stufe.

Nun füllen wir den subgingivalen Spalt mit einem weichen, roten Modellierwachs auf (bleitot), modellieren mit einem Fräswachs grob die spätere Abutmentform und fräsen diese in Wachs vor **(Abb. 52)**. Hierbei streben wir, soweit irgend möglich, eine Stufenausformung im Verlauf zur Gingiva an. Denn je fließender der Übergang von Sekundärelement zu Gingiva ausfällt, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich später Ablagerungen etc. festsetzen.

Zum jetzigen Zeitpunkt muss die Auswahl der angussfähigen TK-Snap-Kästen (Si-tec) erfolgen und dieser Bereich abgeflacht werden **(Abb. 53)**. Im vorliegenden Fall entscheiden wir uns aufgrund der ausreichenden Höhe für die eckige Form. **Abbildung 54** zeigt das Ergebnis in der Okklusalansicht. Dabei ist zu beachten, dass durch die unterschiedlichen Platzverhältnisse die Abflachungen für die TK-Snap-Elemente sowohl bukkal als auch lingual liegen. Auf Polierhilfen bzw. Laboranalogen kontrollieren wir unter dem Stereomikroskop akribisch den Randbereich, es dürfen weder eine Überkonturierung zum Implantatsitz noch ein Randspalt vorhanden sein. Anschließend werden die Objekte gründlich von etwaigen Wachs- und Fettresten gereinigt und Gusskanäle im klassischen 45°-Winkel angewachst **(Abb. 55)**. Wie gewohnt stiften wir im offenen Ring an. Der Schraubenkanal sollte hierbei eher senkrecht in der Muffel liegen, um Blasenbildung und somit Gussperlen im Kanal zu verhindern **(Abb. 56)**. Mit der Elite Vest Plus, die sehr feinfließend und detailgetreu ist, erzielen wir beste Ergebnisse. Bei individuellen Abutments muss die Haltezeit im Ofen um mindestens 15 bis 30 Minuten verlängert und die Endtemperatur um 50 bis 70 °C erhöht werden, damit ein sicheres Angießen gewährleistet ist. Ausgebettet wird, um Beschädigungen am Implantatsitz auszuschließen, lediglich mit Glanzstrahlperlen bei niedrigem Druck, wie via Ultraschall sowie Dampfstrahler. Nach dem Absäuern zeigt sich ein fehlerfreies Gussergebnis, die Goldfarbe und Oberflächengüte der Biolight-Legierung sprechen für sich **(Abb. 57)**.

Unter dem Stereomikroskop sind direkt nach dem Abtrennen sämtliche Innenbereiche auf Fehlstellen oder Gussperlen hin zu untersuchen. Das Ausarbeiten der Randbereiche **(Abb. 58)** erfolgt immer mit eingebrachten Polierhilfen und mit einem blauen Polierrad (Komet). Mit diesem kann man schnell und effizient einen Matt-

Abb. 53: Abflachungen im TK-Snap-Bereich.

Abb. 54: Abutments von okklusal.

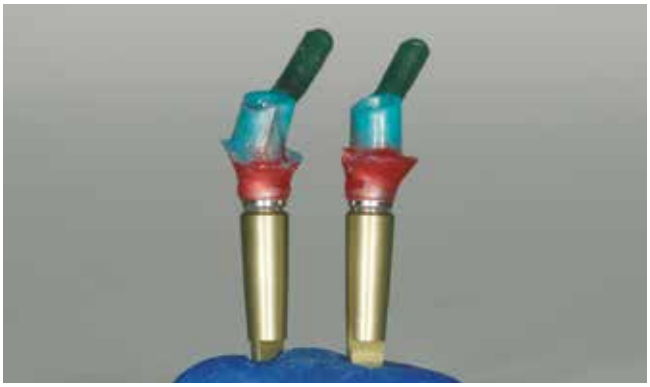


Abb. 55: Mit Gusskanälen zum Einbetten.

Abb. 56: Angestiftet im offenen Ring.

Abb. 57: Perfekter Biolight-Guss mit Elite Vest Plus.

Abb. 58: Ausarbeiten mit dem blauen Polierrad.

glanz auf den subgingivalen Bereichen erzeugen, der sich dann mühelos mittels Polierbürste und Schwabbel auf Hochglanz trimmen lässt.

Fräsen, Si-tec und Pattern

Im nächsten Schritt werden alle Gusskanalstummel auf den Primärteilen verschliffen, die Zahnfleischmaske vom Modell abgenommen und die gut gereinigten Abutments reponiert. Danach kann direkt auf dem Meistermodell gefräst werden, um mögliche Übertragungsfehler zu verhindern. Abermals wird mit den Fräsern der Komet-Serie H364 RXE grob vorgefräst **(Abb. 59)**, mit der H364 RGE-Serie **(Abb. 60)** bei 12.000 U/min verfeinert und anschließend bei etwa 2.000–3.000 U/min geglättet. Danach sind die okklusalen Bereiche, z.B. mit dem H79EF, auszuarbeiten und schrittweise mit Polierwalzen auf Hochglanz zu polieren **(Abb. 61)**. Einmal mehr belassen wir die eigentlichen Fräsflächen seidenmatt, um jegliche unkontrollierte Veränderung durch die Politur auszuschließen. Alle Abutments sind nach dem Reinigen auf dem Modell reponiert **(Abb. 62)**. Gut zu erkennen sind die zirkulär abgefasten Kanten, die dem Patienten später

Abb. 59: Effizientes Vorfräsen mit dem RXE.

Abb. 60: Müheloses Feinfräsen mit dem RGE.

Abb. 61: Fließender Übergang zur Gingiva.

Abb. 62: Rote Markierungen zeigen die Lage der TK-Elemente.

das Eingliedern deutlich erleichtern. Eine letzte Kontrolle anhand der Vorwälle des Set-ups zeigt sowohl bukkal als auch lingual auskömmliche Platzverhältnisse **(Abb. 63 und 64)**. Lediglich für das alte Implantat in Regio 34 gilt es, noch eine bessere Lösung zu finden.

Vor der Herstellung der Pattern-Resin-Käppchen auf den Polierhilfen sind sämtliche Flächen gründlich zu reinigen und die Schraubenkanäle dicht mit Wachs zu verschließen **(Abb. 65)**. Bereits im 1. Teil haben wir die Hintergründe für das Einarbeiten von TK-Elementen dargelegt. Wir bevorzugen hier seit vielen Jahren die angussfähigen TK-Elemente, die bei Bedarf zu einem späteren Zeitpunkt mit den roten TK-Snap-Elementen mit Titankugel bestückt werden können. Hierzu ist jedoch, im Gegensatz zu den TK-Fric-Elementen, eine Retentionsmulde am Primärteil notwendig. Soweit die Lage definiert ist, werden die angussfähigen TK-Snap-Kästen auf den abgeflachten Abutmentflächen fixiert **(Abb. 66)**. Es ist darauf zu achten, dass kein Pattern Resin in den Kasten hineinfließt, da dieser ansonsten unbrauchbar wird. Hilfreich hierbei ist eine höhere Viskosität, die durch ein längeres Quellenlas-

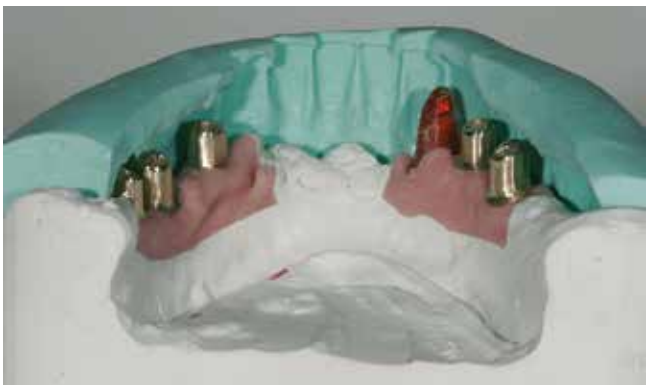


Abb. 63 und 64: Eine letzte Platzkontrolle von lingual und bukkal.

Abb. 65: Auf der Polierhilfe, Schraubenkanal verschlossen.

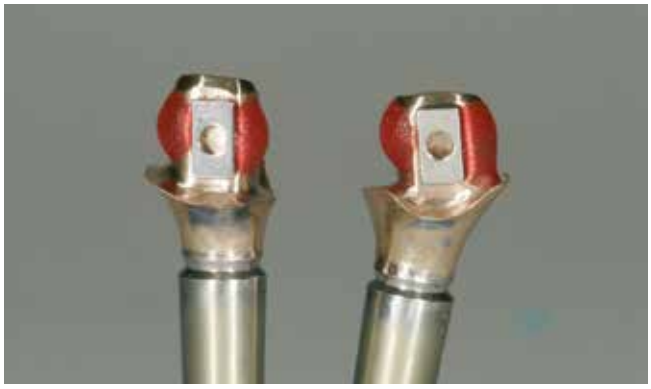


Abb. 66: Angussfähige TK-Kästen fixiert.

sen erreicht wird. Schrittweise sind nunmehr die verbliebenen Anteile zu ergänzen **(Abb. 67)**. Soweit das Pattern ausgehärtet ist, wird auf eine gleichmäßige Mindeststärke zurückgeschliffen **(Abb. 68)**. Nach einem ersten Abheben sind die Innenflächen des TK-Kastens unter dem Mikroskop auf etwaige Patternrückstände hin zu untersuchen. Um den Kasten nach dem Guss weiter nutzen zu können, gilt es alle Rückstände sorgfältig zu entfernen.
Mit einem spitzen Instrument wie z.B. einem Stichel oder Fissurenbohrer muss nun der Radius der kreisrunden Öffnung auf das Primärteil übertragen werden **(Abb. 69)**. So lässt sich später die Retentionsmulde genau an der richtigen Stelle einschleifen. Sollte man die Anzeichnung einmal vergessen – ist uns im Übrigen auch schon passiert – kann vor der Fertigstellung ein TK-Snap-Einsatz eingegliedert und das entsprechende Primärteil mehrmals bis zur Endlage eingebracht werden. Entsprechend findet sich eine Gleitspur von der Titankugel am Primärteil. An deren Endpunkt ist die Retentionsmulde, wie später im Bericht aufgezeigt, einzuschleifen. Vor dem eigentlichen Modellieren sind noch die Öffnungen der TK-Snap-Kästen zu verschließen **(Abb. 70)**, beachtenswert ist, dass bei dem Abutment in Regio 37 aufgrund der geringen Höhe ein kreisrundes TK-Element verwendet wurde. Beim Verschließen der Öffnungen darf allerdings keinerlei Wachs in den Kasten hineinfließen, da dieser ansonsten nicht weiter nutzbar ist. Hilfreich sind hierbei glatte Modellierplatten aus der Modellgusstechnik mit 0,3 mm Stärke.

Die Wachsmodellation

Bei der Wachsmodellation sind die angefertigten Vorwälle des Set-ups besonders hilfreich und sorgen für eine enorme Zeitersparnis. Den bukkalen Vorwall haben wir mit Modellierwachs bestückt, sodann im warmen Zustand auf das Modell reponiert und, um den Halt zu verbessern, partiell verstärkt **(Abb. 71)**. Nach dem Abheben zeigt sich bereits eine gute Basis für ein Wax-up **(Abb. 72)**. Vor allem die lingualen Bereiche gilt es nun sorgfältig und mit Bedacht zu modellieren, da die lingualen Schleimhautanteile im 3. Quadranten einer harmonischen Brückenausführung widersprechen. Mit einem Filzstift zeichnen wir den Verlauf der Abschlussgirlande an **(Abb. 73)**. Dies vereinfacht das nachfolgende Ergänzen und Reduzieren zur Leichtbauweise. Gerade in Zeiten stetig steigender Goldpreise ist beim Legierungseinsatz besonders auf einen durchdachten und sparsamen Umgang zu achten. Durch gezielte Aushöhlungen, dünne Wandstärken

Abb. 67: Restflächen mit Pattern ergänzt.

Abb. 68: Pattern auf Stärke geschliffen.

Abb. 69: Lage der Retentionsmulde markiert.

Abb. 70: TK-Kästen geschlossen, 37 mit rundem TK-Element.

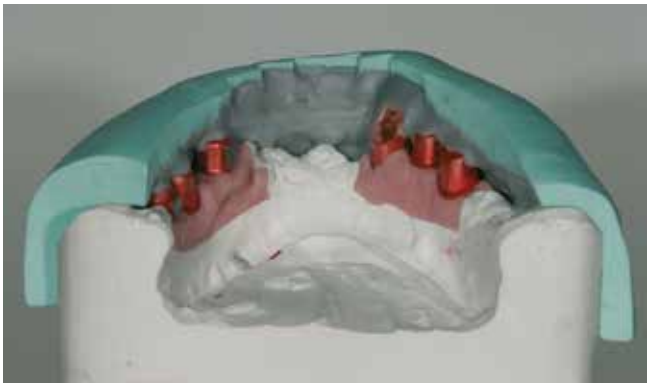


Abb. 71: Übernahme der Aufstellung vom Platinumvorwall.

Abb. 72: Schnelles und effizientes Wax-up.

Abb. 73: Anzeichnungen zur Reduktion.

Abb. 74 a und 74 b: Reduziert von lingual. 36/37 nach lingual verschoben.

und grazile Metallunterstützung lässt sich eine äußerst stabile Suprakonstruktion mit vergleichsweise geringem Materialeinsatz (Hochgoldlegierung) realisieren. Basierend auf dem Gegenbiss liegt eine deutliche Diskrepanz zwischen bukkaler Implantatlage und notwendiger Linguallage der Verblendungen vor. Als Lösung haben wir uns entschieden, im Bereich Regio 36/37 die bestehende Schleimhautausformung 34/35 aufzunehmen und als kleinen, metallunterlegten Kunststoffsattel weiterzuführen **(Abb. 74 a)**. Somit kann die Verblendung 36/37 ohne Nachteile nach lingual verschoben werden, wie in der okklusalen Ansicht deutlich wird **(Abb. 74 b)**. Von bukkal sind die diversen Einsparungen nicht unmittelbar zu erkennen. Tatsächlich liegt jedoch ein idealer Unterbau für die spätere Verblendung vor, d.h. die Form ist bereits in einem verkleinerten Dentinkern vorgegeben **(Abb. 75)**. Da im Bereich der Abutments 36 und 37 zervikal keine ausreichende Stärke für die Verblendung möglich war bzw. bei 36 der TK-Kasten darunterliegt, ist hier ein dünner, aber breiter Goldrand ausgeführt, der zudem Stabilität schafft. Suboptimal in ästhetischer Hinsicht ist der sichtbare Bereich des Implantats 34. Die filigrane Ausführung und die vorhandenen Einsparungen zeigen sich von okklusal **(Abb. 76)**.

Abb. 75: Von bukkal. Beachtenswert freiliegendes Implantat 34.

Detailbetrachtung

- Die Molaren sind so weit wie möglich ausgehöhlt; Stabilität bringt die T-Trägerartige Ausformung im Inneren.
- Die Metallstützen im Seiten- und Frontzahngebiet sind als dünne Lamellen ausgeführt.
- Bukkal ist bei Pfeilern und Abutments lediglich das oberste Drittel als kleiner Dentinkern ausgeformt, von okklusal dagegen stark ausgehöhlt.

Mit dem Gegenbiss wird die harmonische Ausführung deutlich. Außerdem erleichtern die diversen Vorgaben später immens das Verblenden **(Abb. 77)**. Bezüglich des Implantates in Regio 34 fiel die Entscheidung auf eine Implantatschürze, die das freiliegende Implantat retuschieren soll und ggf. in einem rosa Frontbereich integriert werden kann. Im Vorfeld ist dazu der untersichgehende Bereich entsprechend des Einschubes auszublocken **(Abb. 78)**. Mit Pattern Resin wurde sodann die Schürze ergänzt. Hierbei sind der TK-Kasten bei 36 sowie das in der Bukkalfläche ausgehöhlte Brückenglied gut zu erkennen **(Abb. 79)**. Die Verbindungsstelle ist zur Vergrößerung bzw. zungenfreundlicheren Ausführung bis zu einer bestehenden Schleimhautauskragung fortgeführt **(Abb. 80)**. Nach wie vor trennen wir derartige Arbeiten in Einzelsegmente, die wir erst nach dem Guss und Bearbeiten der Randbereiche Stück für Stück verlöten. Aus unserer Sicht ist es nicht möglich, im Einstückguss bei einer solchen Spannweite eine perfekte Einzelpassung (Randschluss, Saugpassung) der Teleskope und gleichzeitig eine linear schaukelfreie Gesamtpassung zu erreichen. Abschließend können die Gusskanäle im etwa 30°-Winkel angewachst werden **(Abb. 81)**. In der Ansicht von bukkal **(Abb. 82)** ist gut zu erkennen, dass beim Anwachsen sehr sorgfältig gearbeitet wurde, um die inzisale Ausformung möglichst wenig zu verändern. ■

Abb. 76: Von okklusal wird die Leichtbauweise deutlich.

Abb. 77: Mit Gegenbiss: ideale Voraussetzungen.

Abb. 78: Ausblocken untersichgehender Bereiche Implantat 34.

Abb. 79: Ergänzen einer Implantatschürze.

Abb. 80: Lötfläche im Gingivaverlauf vergrößert.

Abb. 81 und 82: Mit Gusskanälen von lingual und bukkal.

Ausblick

Im 3. Teil des Artikels, welcher in der Mai-Ausgabe des Zahntechnik Magazins erscheint, widmet sich der Autor dem Gießen, Verlöten und Ausarbeiten, um im Anschluss zu Wax-up, Einprobe und Verblenden überzugehen.

Bilder: © Axel Mühlhäuser

Danksagung

Herrn Dr. Tomas Angelus, als Behandler und Implantologe, und dem gesamten Praxisteam möchte ich an dieser Stelle besonders für die perfekten Unterlagen, die Hintergrundinformationen und die sehr effiziente Zusammenarbeit danken.

ZT Axel Mühlhäuser
Dentaltechnik GmbH
Ulrichstraße 35
73033 Göppingen
info@muehlhaeuser-dt.de

Axel Mühlhäuser

1976–1979	Ausbildung zum Bankkaufmann im Bankhaus Gebr. Martin, Göppingen
1979–1982	Ausbildung zum Zahntechniker im Dentallabor Kienhöfer, Heiningen
1982–1999	Techniker in namhaften Laboren
1999–2004	Dentallabor Fehmer, Stuttgart
2002	Gründung der „Unternehmensberatung Zahntechnik“
Seit 2002	anerkannter Autor in nationalen und internationalen Dental-Fachzeitschriften und in Büchern, außerdem Referent (Vorträge und Kurse)
Seit 2004	selbstständig mit der „Axel Mühlhäuser Dentaltechnik“ GmbH, Göppingen. Schwerpunkte: Abnehmbare Implantatversorgungen, Teleskop- und Kombinationsarbeiten
2005	Aufnahme in die „Dental Excellence-Gruppe“

Tutorialreihe auf unserem YouTube-Kanal: https://www.youtube.com/user/SILADENTDental

- Basissoftware
- Teleskopmodul
- Texturerkennung
- AutoDesign

Testen Sie die Software.
Eine kostenlose Testversion unserer SilaPart® CAD Modellguss Software (inklusive Modelle) können Sie hier herunterladen:
www.siladent.de/silapart-software

SILADENT

SILADENT Dr. Böhme & Schöps GmbH
Im Klei 26 · DE-38644 Goslar

Tel. +49 (0) 53 21 / 37 79 - 0
Fax +49 (0) 53 21 / 38 96 32

info@siladent.de
www.siladent.de

Kronenmodellation – nur wer analog beherrscht, darf auch digital

Für die IT-gestützte Herstellung von Zahnersatz ist und bleibt die Kenntnis der funktionellen Anatomie und deren manueller Umsetzung unerlässlich. Nicht umsonst erfreuen sich Aufwachs-, Schnitz-, Schicht-, Teleskop- und Modellgusskurse immer größerer Beliebtheit. Eine hohe CAD/CAM-Affinität allein reicht nicht aus, es gilt ebenso das essenzielle Wissen in den zahntechnischen Einzeldisziplinen zu konservieren und zu verbessern. Beispielhaft dafür ist die Kronenmodellation nach Michaela von Keutz' „na.cap"-Methode.

Unter idealen Bedingungen greifen die einzelnen Bestandteile des Kausystems wie Zahnräder ineinander, Kaumuskulatur und Kiefergelenk bilden ein aufeinander abgestimmtes, funktionierendes System. Aber dieses System kann auch auf kleinste Störungen negativ reagieren und entgleisen. So wie gute Zahnrestaurationen Gesundheit und Lebensqualität schenken, kann schlechter Zahnersatz eine Kettenreaktion von Fehlfunktionen auslösen. Dieser Tatsache ist sich jeder Zahntechniker bewusst. Wird die Funktion der Okklusion und damit auch der Kiefergelenke gestört, wirkt sich dies vielschichtig auf den Körper aus. Ausschlaggebend kann bereits eine minimal zu hoch gefertigte Füllung oder Krone sein. Je aufmerksamer man als Zahntechniker mit diesem Wissen umgeht, desto verantwortungsvoller erfolgt auch die Fertigung von Zahnersatz. Die oftmals vorhandene Einschätzung, dass mit der Anwendung von CAD/CAM-Systemen und Zahndatenbanken das analoge Wissen und die Detailkenntnisse der Funktion der Kauflächen nicht mehr gebraucht werden, ist falsch. Gerade bei der digitalen Herstellung führt die Kenntnis des analogen Weges und dessen fachlichen Hintergrundes zu qualitativ hochwertigen Ergebnissen. Wenn es gelingt, die CAD/CAM-Affinität der „Youngsters" mit dem analogen Wissen der fachlich erfahrenen Techniker zu verbinden, können beide Gruppen enormen Nutzen daraus ziehen.

Kronenmodellation: Ohne Theorie keine Praxis

Die „na.cap"-Methode (nature.copy & paste) richtet sich strikt nach den Vorgaben der Natur, greift alle Merkmale und Spuren auf und setzt diese bei der Modellation punktgenau um. Kiefergelenksbewegungen und die Vektoren des okklusalen Kompasses werden betrachtet, um eine ausgiebige Morphologie- und Modellanalyse durchführen zu können. Daraus ergeben sich grundlegende Anhaltspunkte, wie sich eine zum Restzahngebiss passende Zahnkrone fertigen lässt. Im Folgenden werden die wesentlichen Aspekte dieser Methode dargestellt und die Lerninhalte in die CAD-Software (3shape) übertragen.

Theorie der Kiefergelenksbewegung

Bei der Protrusion gleitet der Unterkiefer auf der sagittalen Kondylenbahn nach ventral. Auf den Kauflächen zeichnet sich der schwarze Protrusionsvektor ab. Die Retrusion ist eine Schiebebewegung des Gelenkkopfes, die primär in der diskotemporalen Kammer durchgeführt wird. Auf den Kauflächen zeichnet sich der rote Retrusionsvektor ab **(Abb. 1)**. Bei der reinen Unterkieferbewegung nach lateral wird dieser durch den seitlichen Flügelmuskel nach rechts/links (und etwas nach vorne unten) gezogen. Auf der Mediotrusionsseite gleitet der schwingende Gelenkkopf auf der sagittalen und transversalen Kondylenbahn nach vorne unten (ventral kaudal), während sich auf der Laterotrusionsseite der ruhende Gelenkkopf um eine virtuelle senkrechte Achse dreht und sich zusätzlich minimal (ca. 0,5–1,5 mm) zur Seite, nach hinten und oben bewegt, was als Latero-Re-Surtrusion bezeichnet wird **(Abb. 2, 3)**. Diese Translation zur Seite nennt man Bennett'sche Lateralbewegung.

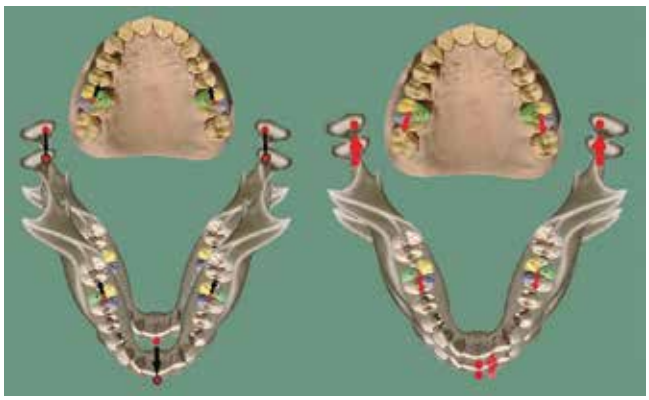


Abb. 1: Die Protrusion (schwarz); Retrusion (rot) des Unterkiefers.

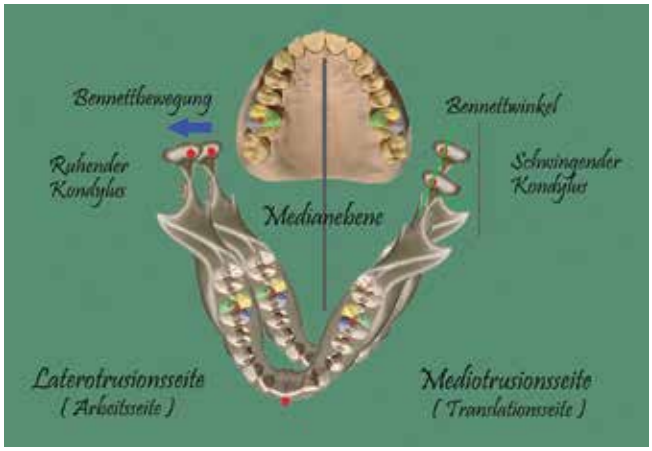


Abb. 2: Bennettwinkel an der Mediotrusionsseite, Bennettbewegung an der Laterotrusionsseite, in Bezug auf die Medianebene.

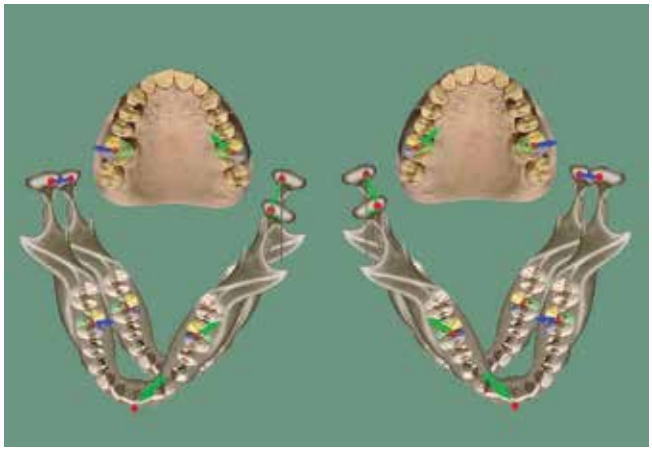


Abb. 3: Die Laterotrusion nach rechts und nach links (spiegelgleich).

Auf der Mediotrusionsseite wird der Winkel bezüglich der Medianebene und der Protrusionsbahn des Kondylus als Bennettwinkel bezeichnet, der in der Regel zwischen 7 und 12° beträgt. Gemessen wird zwischen Protrusionsbahn und der Gerade zwischen Anfangs- und Endpunkt. Bei einer kombinierten Unterkieferbewegung – z.B. nach rechts und ventral – bewegen sich die Kondylen ebenfalls auf der sagittalen und auf der transversalen Gelenkbahn. Zusätzlich führt der Kiefer ganz bewusst eine Protrusionsbewegung durch **(Abb. 4)**. Bei einer Bewegung z.B. nach rechts, findet eine Latero-Protrusion (gelb) auf der rechten Seite und eine Medio-Protrusion (orange) auf der linken Seite statt. Diese Kombination aus Protrusion und Laterotrusion/Mediotrusion erfolgt überwiegend während des Kauens. Die Höcker werden stark beansprucht. Daher sollte man gerade auf diese Bereiche der Krone achten, da die Keramikverblendung dort besonders anfällig für Abplatzungen ist.

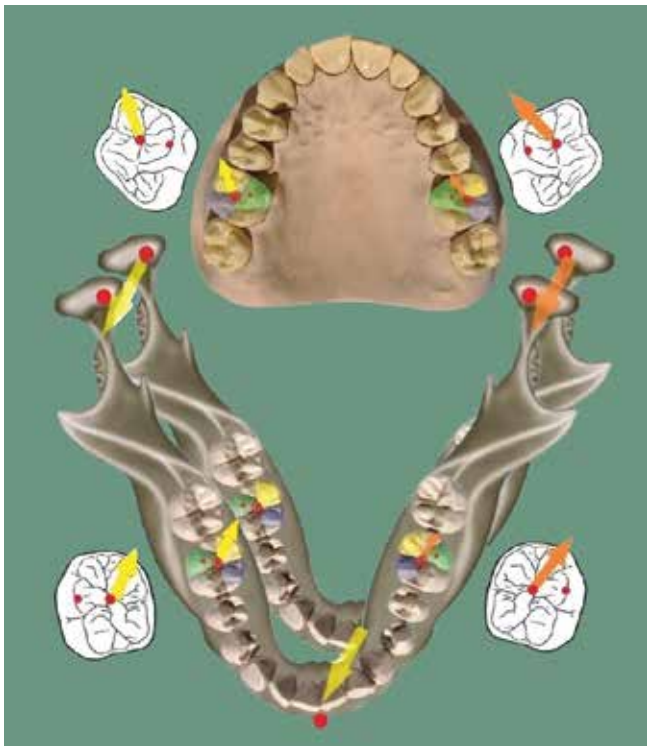


Abb. 4: Latero-Protrusion (gelb) rechts, Medio-Protrusion (orange) links.

Hands on: Arbeitsvorbereitung im Labor

Liegen die blasenfrei ausgegossenen Modelle vor, besteht der nächste Schritt darin, sie richtig zueinander in Beziehung zu setzen. Egal, ob man analog oder digital fertigen möchte: Als Erstes setzt man den Oberkiefer mittels Gesichtsbogen und Transfergerät in den Artikulator. Dabei spielt es keine Rolle, welche Art von Arbeit anzufertigen ist. Ob Einzelkrone oder OK/UK-Totale, man benötigt immer eine Kieferrelationsbestimmung. Denn nur dann ist der Zahntechniker in der Lage, möglichst genau die Exkursionsbewegungen im Artikulator abzubilden. Für die Programmierung des Artikulators und zur Ermittlung der sagittalen/horizontalen Gelenkbahnwerte benötigt das Labor neben den Werten aus der Kieferrelationsbestimmung Protrusions- und Lateralbissregistrate des Patienten.

Der Protrusionsbiss dient als Basis zur Einstellung der sagittalen Kondylenbahnneigung, während mit dem Lateralbiss der Bennettwinkel bestimmt werden kann: Mit dem rechten Lateralbiss wird der linke Bennettwinkel und mit dem linken Lateralbiss der rechte Bennettwinkel in den Kondylenboxen eingestellt. Um den Lateralbiss beim Patienten abzugreifen, wird der UK auf die Ar-

beitsseite (Laterotrusionsseite) geschoben. Dafür kann der Patient seinen Zeigefinger an den OK-Eckzahn halten und mit dem UK so lange von der Medianebene wegschieben, bis die beiden Eckzähne Kontakt haben (ca. 5 mm Versatz). Diese Position des Unterkiefers wird mit dem vorgewärmten Biss eingefroren. Während sich der UK auf der Arbeitsseite (Laterotrusionsseite) von der Mitte wegbewegt, gleitet nun der gegenüberliegende Kondylus auf der Gelenkbahn nach vorne unten und zur Mitte (Medianebene) hin. Diese Bewegung in Bezug auf die Protrusion bzw. auch Medianebene ergibt den Bennettwinkel. Für die reine Okklusion benötigt man diese Werte nicht. Da ein Zahn aber im Mund nicht nur reinen Öffnungs- und Schließbewegungen ausgesetzt ist, sondern auch individuellen Seitwärtsbewegungen, sind sie dennoch unerlässlich. Um die vorliegenden Werte exakt im Artikulator nachzuempfinden, bedarf es einer Gesichtsbogenübertragung mit Checkbissen. Am Gesichtsbogen sollte sich eine Peilstange (o.Ä.) befinden, mit der man die Bipupillarlinie bestimmen kann. Diese ist nötig, um den Zahnersatz im Frontzahnbereich parallel auszurichten.

Wer im SAM-Artikulator arbeitet, montiert die Modelle in Bezug auf die Frankfurter Horizontale. Nachdem das Oberkiefermodell einartikuliert ist, geht es an die Dokumentation der Okklusion. Verfügen die jeweiligen Behandler nicht über eigene Okklusionsprotokoll-Vorlagen, lohnt es sich für Labore, die entsprechenden Blanko-Vorlagen zur Verfügung zu stellen. Anhand des Okklusionsprotokolls überprüft man an den einartikulierten Modellen, ob die angegebenen Werte mit der Kontaktsituation auf den Modellen übereinstimmen **(Abb. 5)**. Häufig ist die Modellsituation nicht mit den vom Zahnarzt angegebenen Werten identisch. Anschließend wird das Registrat so weit beschnitten, bis nur noch der beschliffene Stumpf als Impression sichtbar ist. Alles andere führt unweigerlich zur Bisserhöhung. Mit Okklusionsfolie (16 µm Stärke) werden die Kiefer anschließend manuell zusammengeführt. Sollte die Okklusionsüberprüfung zeigen, dass die Modelle nicht die im Protokoll angegebenen Werte erreichen, gilt es zu reagieren: Meist haben der 4er und 7er Kontakt und am 5er und 6er fehlt er, sodass 10-µm-Shimstockfolie sogar gefaltet hindurchpasst **(Abb. 6)**.

Ursächlich können z.B. Abform- oder Materialverarbeitungsfehler sein. An den 7ern gilt es, so lange mit einem Instrument die Frühkontakte zu entfernen, bis die Kontaktvorgaben mit denen des Okklusionsprotokolls übereinstimmen. Erst danach werden die Modelle fixiert. Ist die Artikulation fertig und die Gelenkbahnneigungen eingestellt, werden die Kontakte erneut überprüft. Anschließend darf man sich der Zahnrekonstruktion widmen.

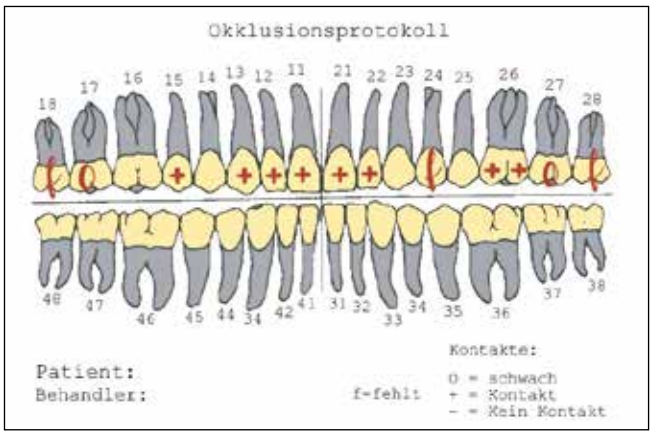


Abb. 5: Ausgefülltes Okklusionsprotokoll vom Zahnarzt.

Die morphologische Analyse am Situationsmodell

Um sich mit den Gegebenheiten des Restzahngebisses näher auseinanderzusetzen, empfiehlt sich eine kleine Morphologie-Analyse. Dazu sollte ein Situationsmodell vorhanden sein. Ansonsten betrachtet man die Zahnstruktur am Arbeitsmodell. Mit der herausgedrückten Mine eines Druckbleistiftes werden die beiden Medialleisten auf der Bukkalfläche des zu ersetzenden Zahnes (z.B. 16) angezeichnet, danach der Höckerkamm und Höckergrat. Daraus ergeben sich automatisch die Höckerspitzen. Im nächsten Schritt markiert man den gesamten Höckergratverlauf (Fischmaul) an dem zu ersetzenden Zahn sowie den Nachbarzähnen. Als kleine Hilfestellung kann man orale Informationen, wie den

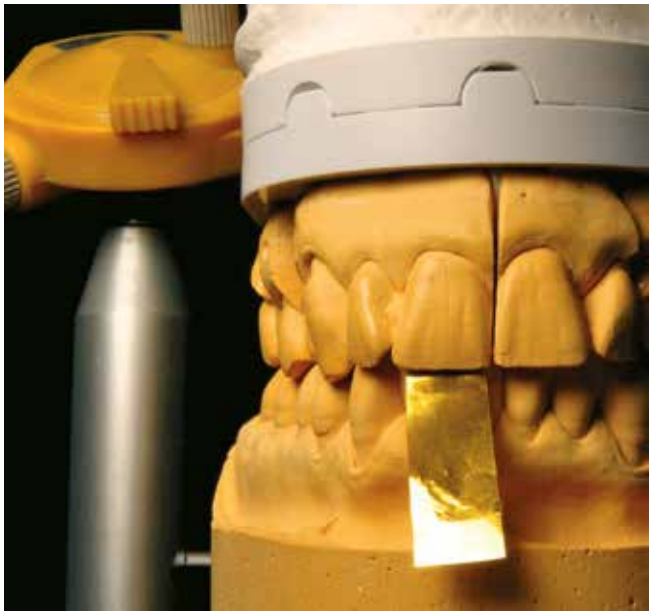


Abb. 6: Okklusionskontrolle mit 10 µm starker Shimstockfolie.

Andreas Klar, Geschäftsführer Rübeling+Klar Dentallabor GmbH

IMMER MIT EINEM LÄCHELN

„Weil ich mit der BSD-Software den Überblick über meine Betriebe habe“

Mit der **BSD Dentallabor-Software** wird nicht nur effektiv und schnell die Abrechnung durchgeführt. Auch die Organisation der Aufträge ist schnell und einfach möglich und die Anforderungen des MDR werden problemlos erledigt.

www.bsd-freiburg.de

BSD GmbH, Högestr. 10, 79108 Freiburg,
+49 7665-92260, info@bsd-freiburg.de, www.bsd-freiburg.de

Abrechnung • Organisation • Verwaltung

B • S • D Datentechnik

Verlauf der okklu-palatinalen Fissur und die Position des Carabelli-Höckers, zusätzlich per Bleistift fixieren und auf den Antagonisten übertragen **(Abb. 7)**.

Da sich unsere Zähne nach dem Form-Funktionsprinzip während des Gebrauches verändert haben, halten Gipsmodelle des Ober- und Unterkiefers unzählige Informationen bereit. Das Zusammenspiel von Gelenken, Muskeln, Knochen, Parodontien und den Zähnen hinterlässt Spuren, die es zu entschlüsseln gilt. Das Unterkiefermodell aus **Abbildung 8** zeigt an den unteren 6ern auf den mediobukkalen Höckern, wo die Mediotrusion langläuft, deutliche Schlifffacetten, an 36 stärker als an 46. Um der Ursache dessen auf den Grund zu gehen, bietet es sich an, die gegenüberliegende Seite (1./4. Quadrant) genauer zu betrachten. Zudem zeigt dieses Beispiel, weshalb es stets sinnvoll ist, eine Situationsabformung vorliegen zu haben.

Bei der Rekonstruktion der hinteren Molaren ist besonders darauf zu achten, sie nicht zu stark in den Kontakten bei der statischen Okklusion zu verschlüsseln. Denn die Seitwärtsbewegung ist immer eine Kombination aus Rotation und Translation. Bei der Laterotrusion geht der Unterkiefer zur Seite, aber auch nach hinten oben (retrusive Surtrusion) **(Abb. 10)**.

Die beiden distalen Kontakte auf dem oberen 6er können im eugnathen Gebiss durchaus vorhanden sein, empfehlenswert ist es dennoch, bei der Zahnrekonstruktion auf deren Nachbildung zu verzichten. Zu rekonstruieren sind lediglich jener A-Kontakt auf der mesialen Randleiste des Oberkiefer-7ers sowie die beiden A-Kontakte auf dem 6er und der leichte B-Kontakt. Der C-Kontakt, der am äußeren Höckerabhang des mesiopalatinalen Höckers des OK-6ers sichtbar ist, darf leicht imitiert werden, solange er nicht bei der Latero-Protrusion stört. Bei der Kaubewegung des Unterkiefers wird Nahrung primär einseitig vom Gebiss verarbeitet – auf der Arbeitsseite. Gleitstörungen auf der nicht arbeitenden Seite sollten daher vermieden werden. Auf der Mediotrusionsseite **(Abb. 9, r. o.)** sieht man deutlich, wie die mesiopalatinalen Höcker der oberen 6er und 7er Kontakt zum unteren Antagonisten haben – eine suboptimale Mundsituation. Es handelt sich um eine bilateral balancierte Okklusion: einen Gleitkontakt der Zähne,

Abb. 7: Morphologie-Analyse am Situationsmodell.

Abb. 8: Attritionen auf dem Arbeitshöcker des unteren linken Molaren.

Abb. 9: Die Mediotrusion nach rechts zeigt deutliche Spuren am mesiopalatinalen Höcker des oberen ersten Molaren (26), die Mediotrusion nach links zeigt ebenfalls Balancekontakte an 16, wenn auch etwas schwächer ausgeprägt.

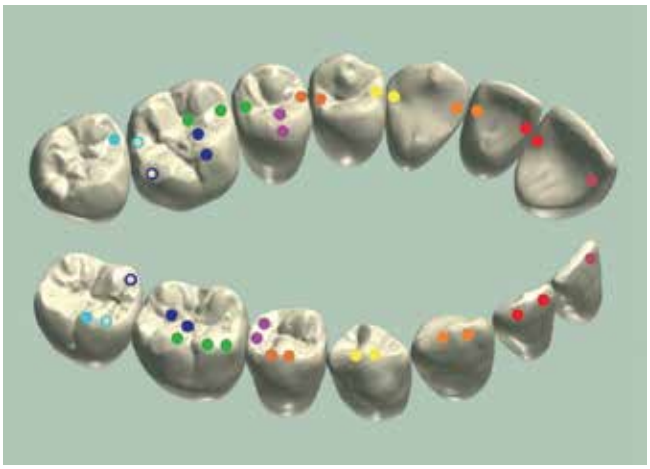


Abb. 10: Kontaktbeziehungen zueinander (anhand Lorant Stumpf 3shape Zahnbibliothek).

der sowohl auf der Arbeitsseite (Laterotrusionsseite) als auch auf der Leerlaufseite (Mediotrusionsseite, Balanceseite) bei Seitwärtsbewegungen des Unterkiefers besteht. Da diese Okklusionsform eher im Abrasionsgebiss vorkommt, gilt es, sie bei der Kronenmodellation zu vermeiden.

Zahnvermessung ohne Situationsmodell

Nicht immer hat man ein Situationsmodell zur Hand. Grund genug, um sich einige andere Varianten der exakten Zahnvermessung anzueignen. Diversen eigenen Messungen zufolge steht z.B. die inzisale Breite der 2 UK-Schneidezähne in direktem Zusammenhang mit dem bukkalen Höckerspitzenabstand der oberen Molaren. Das bedeutet für den Fall einer Zahnrekonstruktion, dass man mit einer Schieblehre die Breite der 2. Frontzähne im UK abmessen und im Oberkiefer für den bukkalen Höckerspitzenabstand der oberen 6er verwenden kann. Natürlich geben die Querfurchen der UK-Seitenzähne auch Aufschluss über den Verlauf. Dennoch kann man den Wert durchaus als Hilfestellung betrachten, wenn ansonsten wenig Anhaltspunkte für die Rekonstruktion verfügbar sind **(Abb. 11 a bis d und Abb. 12)**.

Die analoge Kronenmodellation

Bei der Kronenmodellation sollte man immer gut strukturiert und planvoll vorgehen. Ideal ist es, eine gleichbleibende Routine zu etablieren. Um die manuellen Fertigkeiten bei zunehmender Digitalisierung zu trainieren, kann man z.B. in den Farben des okklusalen Kompasses aufwachsen – oder eben einfach einfarbig. Es empfiehlt sich, von Zeit zu Zeit wieder manuell einen Zahn aus Wachs entstehen zu lassen, um diese Fertigkeiten nicht zu verlieren. Für ein strukturiertes Vorgehen eignet sich beispielsweise folgender Ablauf: Beginnend mit dem Protokonus (mesiopalatinaler Höcker) geht man über die Crista transversa zum Metakonus (distobukkaler Höcker), setzt den Hypokonus (distopalatinaler Höcker) an die Crista transversa, um dann über das kleine mesiale Segment beim Parakonus (mesiobukkal) zu enden. Die statische und dynamische Okklusion sollten dabei immer wieder überprüft werden, sodass zu jeder Zeit der Shimstockfolientest des Okklusionsprotokolls mit der Modellation standhält. Die Interdentalkontakte werden sphärisch gestaltet. Das Ansetzen des Carabelli-Höckers, wenn ursprünglich vorhanden, findet ganz zum Schluss statt. Danach werden die Ränder sauber an die Präparationsgrenze gearbeitet und geglättet **(Abb. 13)**.

Abb. 11 a bis d: 2 Patientenbeispiele, 2 Gipsmodelle. Zusammenhang zwischen der unteren 2. Inzisivenbreite und dem bukkalen Höckerspitzenabstand der 1. oberen Molaren.

Abb. 12 a, b: Patientenbeispiel Intraoralscan. Zusammenhang zwischen der unteren 2. Inzisivenbreite und dem bukkalen Höckerspitzenabstand der 1. oberen Molaren.

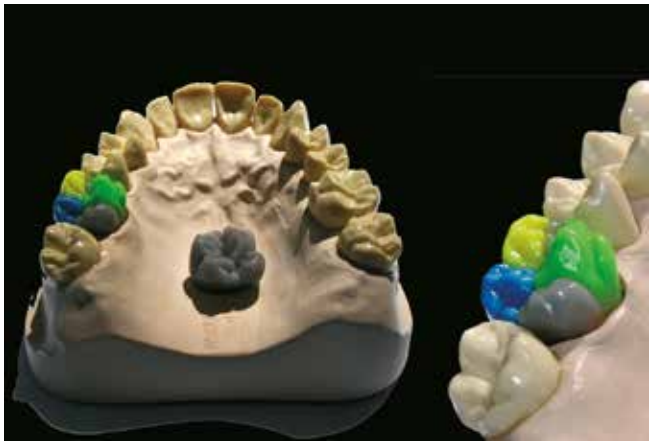


Abb. 13: Kronenmodellation 16 auf Kursmodell (grau sowie in den Farben des okklusalen Kompasses).

Beherrscht man die analoge Kronenmodellation, ist man bereit für die virtuelle Zahnrekonstruktion in einer CAD-Software (hier 3shape Dental System Software V. 2021).

Die virtuelle Zahnrekonstruktion

Ähnlich wie bei der analogen Arbeitsvorbereitung geht man auch für die CAD-Konstruktion vor, d.h. die Modelle werden auf Frühkontakte überprüft und einartikuliert. Vor dem Scanvorgang setzt man sie in den analogen Artikulator und schließt ihn mit Okklufolienkontakt. Die Farbe Rot hat sich dabei bewährt. Zur besseren Visualisierung umrahmt man die entstandenen Kontakte zusätzlich mit einem Bleistift. Die meisten Labore verfügen über einen Desktopscanner mit Texturerkennung, der seinen Möglichkeiten entsprechend auch eingesetzt werden sollte. Sind Situationsmodelle vorhanden, werden diese ebenfalls mit den markierten Kontaktbeziehungen eingescannt **(Abb. 14)**. Nach dem Scanvorgang öffnet sich das Designprogramm. Auf die Schritte „Zahnmarkierungen", „Einschub setzen" sowie „Präparationsgrenze und Zementspalte festlegen" wird nicht genauer eingegangen, da jedes Labor hierfür sehr individuelle Parameter nutzt. Als Nächstes wird im virtuellen Artikulator die Bissrelation bestimmt **(Abb. 15)**. Die Erstvorschlagsoption für Kronen gilt es zu deaktivieren. Es kann durchaus vorkommen, dass die Kiefer mit einer Sperrung von mehr als einem Millimeter gescannt und in die Designsoftware übertragen werden. Daher sollte man das Ergebnis sowohl in der Scan- als auch in der Designsoftware zu Beginn überprüfen. Um den Fehler zu beheben, kann man entweder manuell die Kiefer zueinander führen oder in dem Feld „Virtuelle Öffnung" über die Pfeile einen Minuswert eingeben. Ziel ist es, die Kiefer wieder in der Original-Relation im virtuellen Artikulator zu positionieren, um später beim Kronen-Design eine ungewollte Bisserhöhung zu vermeiden. Die „Kollisionslinien" auf den virtuellen Modellen sollten mit den umrandeten Kontaktflächen (Bleistift) auf den analogen Modellen korrespondieren. Wenn dem so ist, kann man diese neue statische Okklusion verschlüsseln und den angezeigten Hinweis auf Veränderung der statischen Okklusion bestätigen.

Der Artikulator kann jetzt erst einmal wieder geschlossen werden. Die minimale Eindringung der Kiefer ineinander ist eine bessere Voraussetzung für die virtuelle Kronenmodellation als eine Bisserhöhung. Denn Nahrungszerkleinerung ist immer eine Kombination aus Scher- und Quetschbewegungen. Durch Abrasiva im Speisebolus wird aus der jungfräulichen Morphologie ein abgenutztes Kronenrelief; aus Arbeitspunkten bzw. Kontaktpunkten werden Arbeitsflächen bzw. Kontaktflächen. Auch hier greift das Prinzip „form follows function". Mit zunehmendem Alter vergrößern sich diese Arbeitsflächen zudem, weshalb sie in der Zahnrekonstruktion Berücksichtigung finden sollten.

Abb. 14: Angezeichnete Kontaktbeziehungen auf dem Situationsmodell und auf dem eingescannten Oberkiefer-Arbeitsmodell.

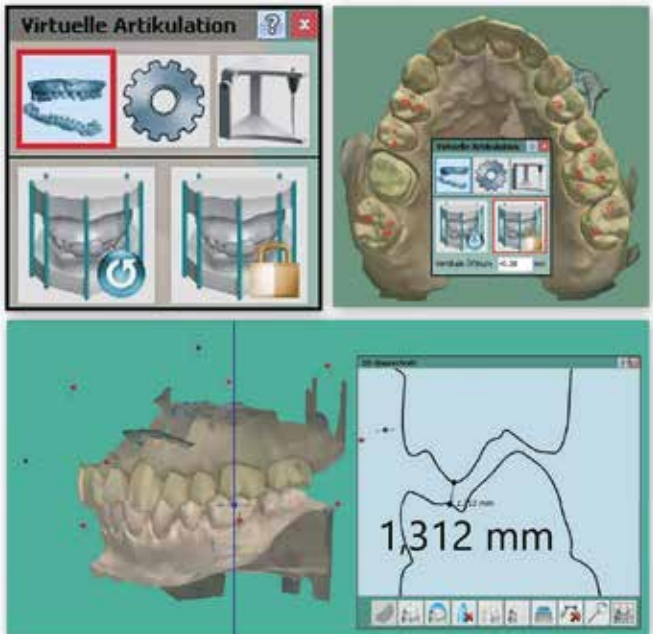


Abb. 15: Bissrelations-Check im virtuellen Artikulator.

Shortcuts im virtuellen Artikulator

Die Nutzung von Shortcuts im virtuellen Artikulator ist sinnvoll, da sie es erlauben, die volle Aufmerksamkeit auf die Modelle zu richten, statt auf die Navigation.

3 essenzielle Kurzbefehle sind:

„V", um den virtuellen Artikulator zu öffnen.
Im Bereich „Ausrichtung der Kiefer bearbeiten" per linker Maustaste beide Kiefermodelle anzeigen lassen.

Per „S" das „Arbeitsmodell aktivieren oder deaktivieren".

Per „A" den „Gegenkiefer aktivieren bzw. deaktivieren".

CAD-seitige Kauflächenkonstruktion

In einer CAD-Software zum virtuellen Konstruieren und Nachempfinden von Kauflächen gibt es verschiedene Methoden, um eine Kaufläche auf einem Zahnstumpf entstehen zu lassen. Sie sollte auf jeden Fall eines sein: passend zum Restzahngebiss. Im Folgenden werden 4 verschiedene Varianten der CAD-Kauflächenkonstruktion dargestellt.

Option 1

Falls die eingesetzte Software es erlaubt, kann man die gegenüberliegende Kaufläche spiegeln. Das entsprechende Tool liegt im Smile Composer unter den „Intelligenten Werkzeugen" **(Abb. 16)**. Als evidenzbasiertes Beispiel sehen wir uns die ersten Molaren von 4 unterschiedlichen Patienten an **(Abb. 17)**. **Abbildung 18** zeigt links einen Zahnstumpf 16, rechts den gespiegelten Zahnstumpf 26. Es wird deutlich, dass es effektiver ist, einen gegenüberliegenden Zahn zu spiegeln und anschließend zu modifizieren, als eine Kaufläche neu entsprechend der angegebenen Kontakte und Form zu designen. Zur abschließenden Kontrolle sollte eine Artikulatorbewegung durchgeführt werden **(Abb. 19)**. Damit das System bei den Exkursionsbewegungen die

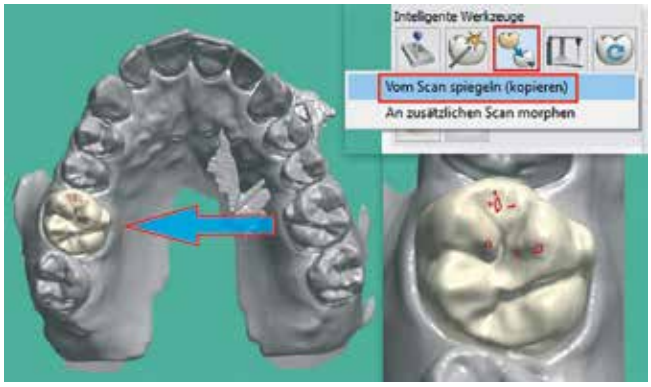


Abb. 16: Der gespiegelte Zahn 26 als 16 (modifizierte Krone) fügt sich reibungslos ins Restzahngebiss ein.

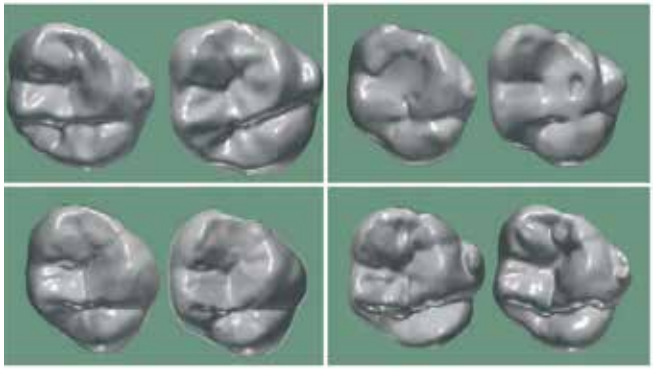
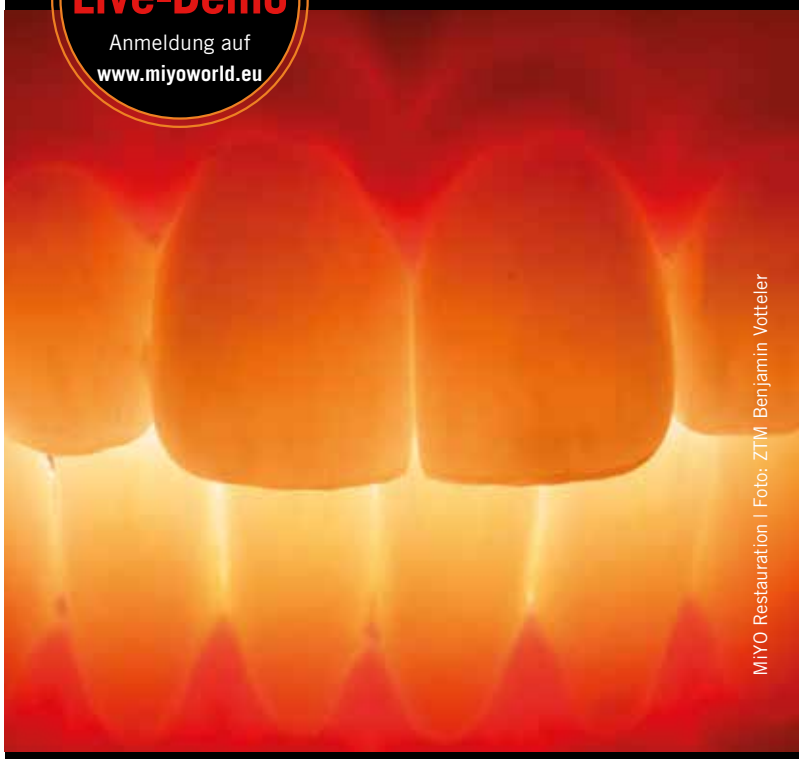


Abb. 17: Bei 4 unterschiedlichen Patienten: jeweils 16 als Original und 26 als 16 gespiegelt.

miyo liquid ceramic

Kostenlose Live-Demo
Anmeldung auf
www.miyoworld.eu


MiYO Restauration I Foto: ZTM Benjamin Votteler

Das Geheimnis von MiYO!

+ einzigartige Lichtdynamik
+ geniale Tiefenwirkung
+ nur 0,1 - 0,2 mm Schichtstärke
+ kein Chipping
+ nass-in-nass Auftrag
+ kein Verlaufen
+ für ZrO_2 und Li-Di Restaurationen

MiYO - Make it your own.

NEU shop.jensendental.de

© 2022

Jensen GmbH I Gustav-Werner-Str. 1 I 72555 Metzingen I Germany
Tel. +49 7123 92260 I info@jensendental.de I www.jensendental.de
JENSEN DENTAL

Abb. 18: Zahn 16 als Original und Zahn 26 als 16 gespiegelt.

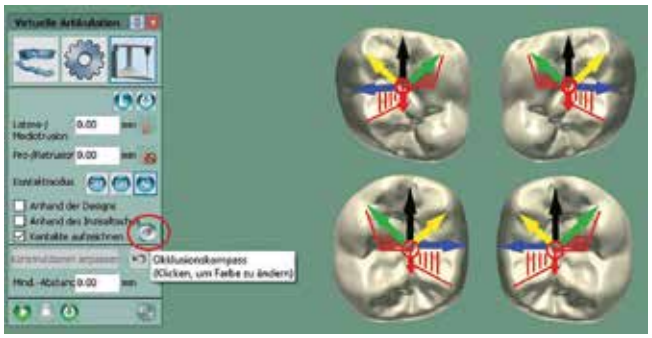


Abb. 19: Okklusaler Kompass mit farblichen Vektoren in der 3shape Software.

farblichen Areale darstellt, muss der okklusale Kompass aktiviert sein.

Es sollten keinerlei Störkontakte bei den Bewegungen entstehen. Sollten sich farbliche Schlifffacetten abzeichnen, sind diese mit dem virtuellen Waxmesser zu entfernen. Zur Endkontrolle sollte man abermals die Kieferbewegungen durchführen und das Artikulatortool schließen. Danach gilt es, die approximalen Kontaktpunkte nach eigenen Parametern zu gestalten. Man kann hierfür das Kronendesign ganz leicht in die Nachbarzähne eindringen lassen und kontrolliert abschneiden. Mit einem Wert von minus 0,03 mm werden gute Ergebnisse erzielt. Die Restauration lässt sich noch gummieren und mit Shimstockfolie versehen. Möchte man die Krone noch glanzbrennen, heißt es den Kontaktpunkt etwas lockerer zu gestalten (z.B. mit –0,01 mm). Zu guter Letzt rechnet man die Präparationsgrenze nach eigenen Parametern an und glättet bedarfsgerecht.

Okklusaler Kompass und Farbcode

Der Okklusale Kompass nach ZTM M.H. Polz und der internationale Farbcode nach dem Totalprothetiker Prof. A. Lauritzen besagen folgende Vektoren als Bewegungsbahnen auf der Kaufläche:

Schwarz = Protrusion
Rot = Retrusion
Blau = Laterotrusion
Grün = Mediotrusion
Gelb = Lateroprotrusion
rot gestrichelt (Mediotrusion) = Immediate Side Shift
rot gestrichelt (Laterotrusion) = Latero-Retrusion / retrusive Surtrusion

Beides als Freiräume in Verbindung mit den Lateralbewegungen anzuwenden.

Option 2

Sie ähnelt der vorangegangenen. Man nutzt das Tool „An zusätzlichen Scan morphen", welches die Anatomie des Situationsmodells als Ausgangsdesign verwendet. Die neue Konstruktion wird in die Hülle des Situationsmodells virtuell eingefügt. Im Anschluss wird, wie beschrieben, individuell bearbeitet und die Artikulation überprüft.

Option 3

Eine weitere Methode, in der CAD-Software eine Krone zu konstruieren, ist es, eine zuvor in Wachs modellierte Krone einzuscannen und in dem Wunschmaterial als Fräsdatei auszugeben **(Abb. 20 bis 22)**. Bei diesem Weg sind nur noch kleine Korrekturen vorzunehmen. Eine Vorgehensweise, die sich besonders gut eignet, wenn Auszubildende oder Techniker ihre analogen Fertigkeiten verbessern oder konservieren möchten und gleichzeitig eine CAD-Ausgabe zu generieren ist. Des Weiteren kann diese Indikation eingesetzt werden, um aus der anatomischen Krone oder Brücke ein Verblendgerüst zu erstellen. Anfänger können dabei lernen, wie man eine anatomisch reduzierte Verblendkrone/-brücke sinnvoll gestaltet. Damit höckerunterstützend verblen-

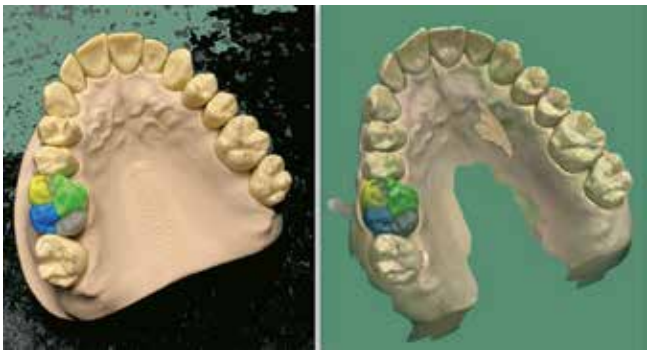


Abb. 20: Modellierte Krone aus Wachs, eingescanntes Wax-up für die CAD-Konstruktion.

det werden kann, reduziert man aus der Anatomie einen gleichmäßigen Abstand für die Keramik. Zudem bietet es sich an, über die Wachskonstruktion einen Silikonschlüssel zu nehmen, der später hilfreich bei der Keramikverblendung sein kann.

Abb. 21: Die in Wachs modellierte Krone als Wax-up im Auftrag anlegen und in der Designsoftware konstruieren.

Option 4

Alternativ zu den 3 vorangegangenen Optionen lässt sich eine virtuelle Zahnbibliothek nutzen **(Abb. 23)**. Wie stets wird zunächst die Kieferrelation überprüft **(Abb. 24)**. Im Design wurde entsprechend der individuellen Präferenz die Bibliothek „C15 Bridge RealView" ausgewählt und das Modell positioniert. Sobald man an den Transformationskugeln zieht oder staucht, verändert sich die Ursprungsform. Die vorliegende Zahnmessung zeigt, dass diese gewählte Kaufläche als zu ersetzender Zahn infrage kommt **(Abb. 25)**. In Hinblick auf die Morphologie passt der Bibliothekszahn bereits gut zum Restzahngebiss. Dennoch muss zudem einiges an Optimierung geleistet werden: Im ersten Schritt widmet man sich der „Kronenabnutzung". Unter „Kontakte und Glättung" lässt sich die „Berg- und Talrelief"-Morphologie der Kaufläche etwas mildern, damit sie sich harmonisch einfügt **(Abb. 26)**. Anschließend wird der gesamte Zahn vorsichtig mit der grünen Transformationskugel in Richtung Antagonisten gezogen. Dabei hilft die Millimeterangabe an der Skala. Um die Gegenbisskontakte auch ohne Gegenkiefer zu visualisieren, kann man sich auf der rechten Seite die „Kollisionslinien" einblenden. Sobald nun die Kollisionslinien auf der Kaufläche sichtbar sind, nutzt man unter „Kontakte und Glättung" das Tool „Präziser Abstand zum Antagonisten". Ein Wert von –0,01 mm führt meist zu guten Ergebnissen. Anschließend öffnet man den virtuellen Artikulator und aktiviert sich den okklusalen Kompass **(Abb. 27)**.

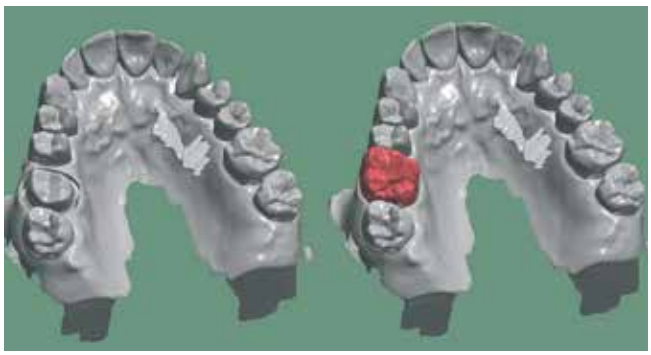


Abb. 22: Das leicht modifizierte Wax-up als Fräsdatei erzeugt.

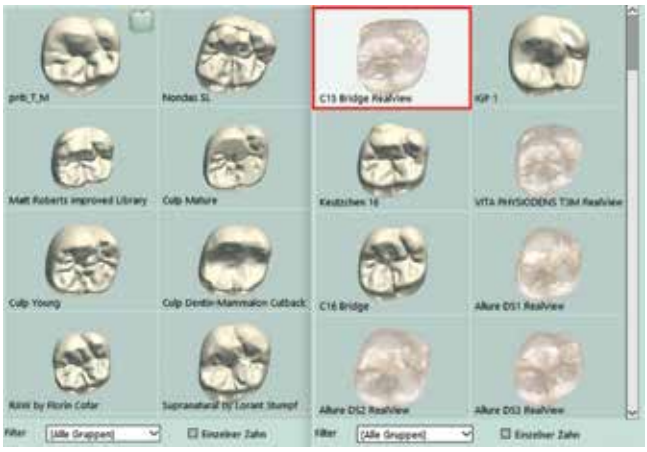


Abb. 23: Ein kleiner Auszug aus der 3shape Bibliothek.

Sollten sich Störflächen ergeben, gilt es diese mit dem virtuellen Waxmesser zu entfernen und die Artikulationsbewegung noch einmal durchzuführen, bis auf der Mediotrusionsseite keine störenden Kontakte mehr vorhanden sind. Danach lässt man die Krone an der Präparationsgrenze nach den Labor-Parametern berechnen. Nun sind die Kauflächen anhand der funktionsanalytischen Werte patientenspezifisch eingeschliffen und

Abb. 24: Überprüfen der Bissrelation in der 3shape Software mittels virtuellen Artikulators.

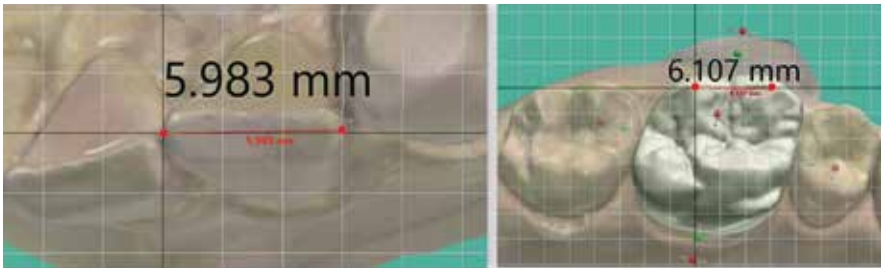


Abb. 25: Messung der UK 2. Inzisiven und der unbearbeiteten Zahnbibliothek C15 Bridge RealView.

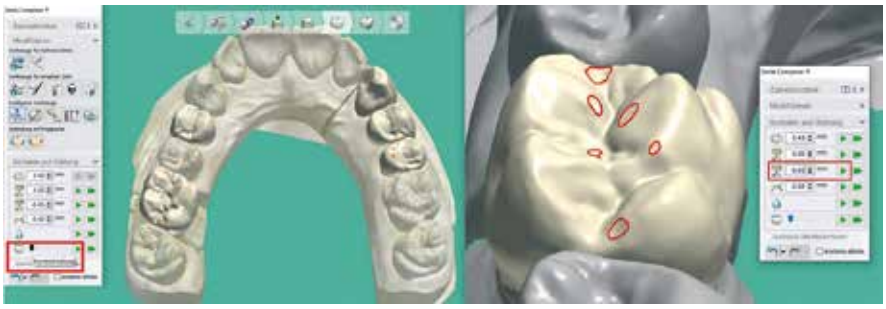


Abb. 26: Kronenabnutzung und präziser Abstand zum Antagonisten unter „Kontakte und Glättung".

Abb. 27: Virtueller Artikulator mit den Bewegungsbahnen des okklusalen Kompasses. Angepasste Krone im Smile Composer.

man sollte die statische Okklusion abermals überprüfen. Die Kontakte dürfen dabei nicht zu stark gestaltet werden: Es genügt ein leichter an der mesialen Randleiste (A-Kontakt), ein A-Kontakt auf der Hauptwulst des mesiobukkalen Höckers, ein B-Kontakt am inneren Höckerabhang des mesiopalatinalen Höckers und ein Kontakt auf der mesiopalatinalen Höckerspitze. Manchmal befinden sich auf dem mesiopalatinalen Höcker (an den äußeren Höckerabhängen) auch C-Kontakte. Sie sind leicht zu imitieren **(Abb. 28)**. Es sollte generell darauf geachtet werden, dass bei der Retrusion nichts stört.

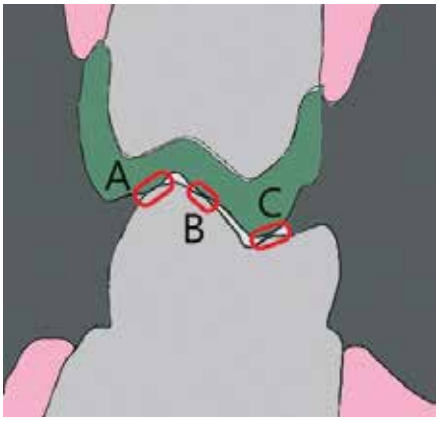


Abb. 28: Die A-, B- und C-Kontakte.

Da UK-Bewegungen nicht wie im Artikulator immer gleich ablaufen und beim sogenannten „power stroke" (antagonistischer Zahnkontakt beim Kauvorgang) die Kauzyklen durchaus variieren können, müssen in den Exkursionsbewegungen Spielräume geschaffen werden. Sowohl an der Mediotrusion als auch an der Laterotrusion. Auch erste Initialbewegungen, wie die Immediate Side Shift, benötigen ihre Freiheitsgrade. Hinzu kommt, dass sich bei der Laterotrusionsbewegung der äußere Anteil des Gelenkkopfes nach hinten oben bewegt (Latero-Re-Surtrusion) und es somit leicht zu Kollisionen auf der distalen Randleiste und auf der Crista transversa kommt. Wenn alle Bewegungen ausgeführt wurden, widmet man sich jetzt noch den approximalen sphärischen Kontaktpunkten, verbindet die Kaufläche mit der Präparationsgrenze am Stumpf und erzeugt im Anschluss eine Fräsdatei.

Fazit

CAD/CAM bedeutet Computer-aided Design bzw. Manufacturing und sollte auch entsprechend angewandt werden, das heißt die analogen Fertigkeiten computerunterstützt auf ein höheres Level zu bringen. Dies kann jedoch nur gelingen, wenn fachlich gut ausgebildete Personen an diesen Systemen Zahnersatz fertigen. Denn nur wer die analoge Herstellung beherrscht, wird es auch digital zur Meisterschaft bringen. ■

Bilder: © Michaela von Keutz

Michaela von Keutz
michaela.vonkeutz@web.de

Kursinhalt: Gute digitale Arbeiten gründen auf analogem Können

„Die Qualität der Arbeiten, die CAD/CAM-seitig gefertigt werden, verbessert sich proportional mit dem angewandten analogen Wissen. Ich spreche hier aus Erfahrung, denn nach nur 2 Tagen Kronenmodellationskurs haben die Teilnehmer bereits einen völlig anderen Blick auf die Zahnbibliotheken und deren Einsatz in der virtuellen Kronenkonstruktion. Bewegungsabläufe, die zur Form des zu rekonstruierenden Zahnes führen, werden zielsicher erkannt und umgesetzt. Der daraus resultierende Zahnersatz ist morphologisch und gnathologisch einwandfrei. Die Kontakte sind korrekt platziert, die Freiheitsräume für die Funktionen auf der Kaufläche sind richtig geschaffen. Anhand effizienter und gut strukturierter Kronenmodellationskurse möchte ich Technikern das Modellieren von Kronen wieder schmackhaft machen. Dabei gehe ich nach der eigens von mir entwickelten evidenzbasierten „na.cap"-Methode (nature.copy & paste) vor. Sie richtet sich strikt nach den Vorgaben der Natur, greift deren Merkmale und Spuren auf und setzt sie bei der Modellation punktgenau um. Die Kurse bestehen aus einem wichtigen Theorieanteil, dem praktischen Part der gemeinsamen analogen Kronenmodellation und dem effektiven Transfer der Lerninhalte in die CAD-Software. Jeder Teilnehmer ist am Ende des Kurses in der Lage, selbstständig das Restzahngebiss zu analysieren und anhand dieser Auswertungen eigenständig einen Ersatzzahn zu modellieren, der sich sowohl gnathologisch als auch morphologisch perfekt in die Zahnreihe eingliedert."

Michaela von Keutz

1988 / 1993	Abitur, ZT Gesellenbrief
1993–2008	Keramikerin in verschiedenen Dentallaboren
2008–2010	Medizinprodukteberaterin, anaxDent
2010–2011	Sabbatical im Ausland
2011–2016	Technische Beraterin, Wieland Dental & Technik
2016–2018	Systemspezialistin CAD/CAM, Ivoclar Vivadent
2019–2020	After-Sales-Aktivitäten, Abschluss zum Business Trainer, Coach und Change-Management Consultant
2020–2021	Referentin für Zahntechnik an der Düsseldorfer Innung
2021–heute	Freiberufliche 3shape Master Trainerin und Referentin für die Zahntechnik mit dem Spezialgebiet Okklusion und digitale Prothese

GOLD
JETZT AUCH ADDITIV

DIE VORTEILE:

- Einfaches Handling: Weiterverarbeitung von Intraoral-Scannerdaten, Weiterverarbeitung des Zahnersatzes ohne Zeitverlust
- optimale Passgenauigkeit, perfekte Gefügestruktur und Oberflächenbeschaffenheit
- Wirtschaftliche Herstellung, bis zu 30 % Gewichtsersparnis
- Orplid CF — Legierung: Orplid CF, 72 % Gold

JETZT TESTEN!

Nur den Materialpreis bezahlen – ohne weitere Kosten

Tel. +49 7044 90 333-333
dental@c-hafner.de

C.HAFNER
Edelmetall · Technologie

C.HAFNER GmbH + Co. KG
Gold- und Silberscheideanstalt
71299 Wimsheim · Deutschland

Tel. +49 7044 90 333-0
dental@c-hafner.de
www.c-hafner.de

Anwendung von IPS Style® in der restaurativen Zahnheilkunde

In den letzten 2 Jahrzehnten wurde eine neue Ära in der Entwicklung vollkeramischer Materialien eingeläutet. Diese Entwicklung wurde durch die Erwartung und den Anspruch an bessere Restaurationsergebnisse seitens der Patienten vorangetrieben. Die neuen Restaurationen bieten eine ausgewogene Balance aus Biokompatibilität, Ästhetik und mechanischer Stabilität – die 3 wichtigsten Erfolgsfaktoren in der restaurativen Zahnheilkunde. Dies wird anhand von 2 Fallbeispielen mit IPS Style aufgezeigt.

Konventionelles Zirkonoxid ist biokompatibel und weist eine hohe Festigkeit auf. Es entsprach in den Anfängen jedoch nicht den ästhetischen Ansprüchen der Patienten. Glaskeramik hingegen war ebenfalls biokompatibel und ästhetisch ansprechend, jedoch nicht widerstandsfähig genug, um ein breites Feld von Indikationen abzudecken. Die Einführung von Lithiumdisilikat-Glaskeramik, wie sie z.B. Ivoclar in Form von IPS e.max Press und IPS e.max CAD vorstellte, führte zu einer Erhöhung der Festigkeit von Glaskeramiken und dadurch zu einer Indikationserweiterung der Vollkeramik in der Zahnheilkunde.
Parallel dazu gab es auch im Bereich der Metallkeramik Weiterentwicklungen. Die Materialien haben sich bewährt und verfügen über herausragendes Potenzial: Die Millionen seit Jahrzehnten eingesetzten metallkeramischen Restaurationen weisen hohe In-vitro- und In-vivo-Überlebensraten auf. 1962 begann die Entwicklung der Metall-Keramik-Systeme und kam nie zum Stillstand. Sie schritt kontinuierlich voran, bis Ergebnisse erzielt wurden, die jenen des IPS e.max-Systems auf ästhetischer Ebene ebenbürtig waren.

Abb. 1

2015 wurde ein weiterer entscheidender Meilenstein gesetzt: Ivoclar brachte auf der Grundlage von 40 Jahren Erfahrung in diesem Bereich eine Metallkeramik mit neuartiger Kristallstruktur namens Oxyapatit heraus.

Die Funktionsweise von IPS Style Ceram

IPS Style Cream ist eine niedrigschmelzende, feldspatfreie Verblendkeramik bestehend aus einer Mischglaskeramik, welche Leuzit, Fluorapatit und Oxyapatit als Kristallphase enthält. Dies trägt zu einer sehr guten Optik und Handhabung bei. Oxyapatit-Kristalle reflektieren das einfallende Licht in einem hohen Ausmaß, was zu einem Tiefeneffekt führt. Da Oxyapatit-Kristalle Bestandteil aller farbtragenden Komponenten sind (vom Opaker bis zu den Schneidemaßen), kann die Transluzenz der Restaurationen nach Bedarf angepasst werden. Um herauszufinden, wie die Schichtung der Massen funktioniert, wurden einige Anwendungsversuche an einem Modell durchgeführt. **Die Abbildung 1** zeigt einen dieser Tests. Ein Gefühl für das Material zu erhalten, ist unerlässlich, um die Produktvorteile erfolgreich nutzen zu können. Dabei handelt es sich vor allem um ein optimiertes Schrumpfverhalten, eine hohe Stabilität bei wiederholten Brennvorgängen, eine natürliche Transluzenz und hohe Helligkeit. Im Folgenden sind 2 klinische Fälle dokumentiert:

1. Abdeckung starker Verfärbungen durch die keramische Schichtung von IPS Style Ceram auf einem Legierungsgerüst
2. Kombination von IPS e.max Press mit IPS Style, indem ein Frontzahnveneer auf einem feuerfesten Stumpfmodell mit IPS Style Ceram gefertigt wurde und die Frontzahnkrone daneben mithilfe der Press- und Schichttechnik, gefertigt aus IPS e.max Press & Ceram

Nachfolgend sind die einzelnen Schritte im Labor dargestellt.

Fallbericht 1

Ein Patient wurde in der Klinik mit 4 bestehenden Metallkeramikkronen vorstellig, die seine ästhetischen Anforderungen nicht erfüllten. Die klinische und radiologische Untersuchung ergab Kronenüberhänge und Randundichtigkeiten, die eine parodontale Rezession zur Folge hatten. Zudem wiesen die Kronen eine zu hohe Opazität auf und es wurde entschieden, sie zu ersetzen. Es wurden eine Bilddokumentation und Studienmodelle erstellt und ein Wax-up des angestrebten neuen Designs angefertigt. Die Kronen wurden entfernt, die Stümpfe gereinigt und die subgingivalen Präparationsgrenzen definiert **(Abb. 2a–c)**.

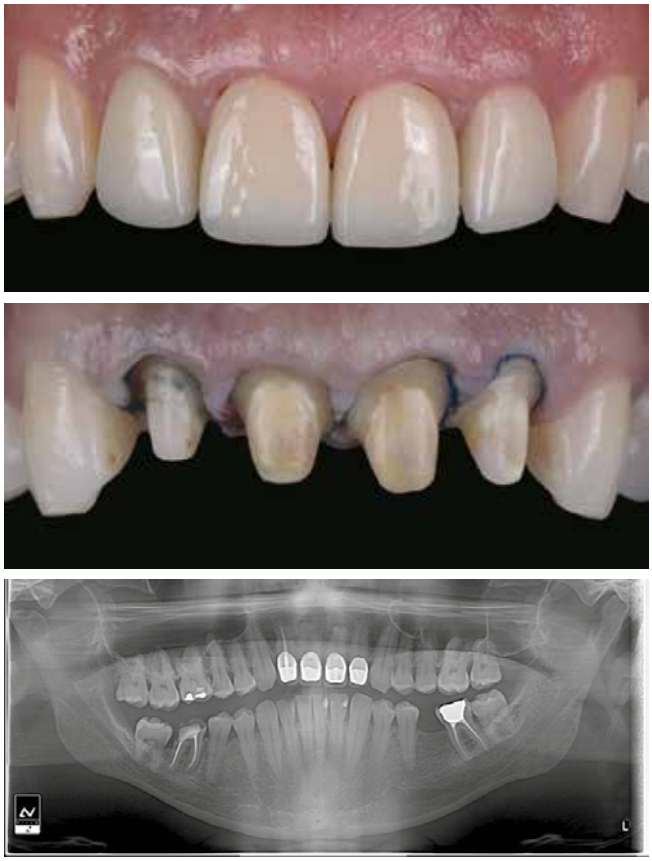


Abb. 2 a-c

Hintergründe aus Laborsicht: In Fällen mit starken Verfärbungen und einer gräulich wirkenden verbleibenden Zahnsubstanz mit einer Stumpffarbe von ND9 liefert Metallkeramik nach wie vor die besten Ergebnisse. Sie ermöglicht eine vollständige Abdeckung von Verfärbungen der Zahnhartsubstanz.

LVG
IHR DIREKTER WEG
ZUR LIQUIDITÄT

Jetzt finanzielle Freiheit genießen

Starten Sie jetzt durch und reagieren Sie flexibel auf neue Herausforderungen. Mit einem leistungsstarken und erfahrenen Finanzpartner wie der LVG lassen sich Finanzierungslücken schließen, wenn Außenstände wachsen und die Überbrückung von Leistungserstellung und Zahlungseingang zum Problem wird.

Durch die Vorfinanzierung von Rechnungswerten sichern wir zuverlässig die finanziellen Freiräume unserer Partner. Wann wählen Sie den direkten Weg zur Liquidität?

L.V.G.
Labor-Verrechnungs-
Gesellschaft mbH
Hauptstraße 20 / 70563 Stuttgart
T 0711 66 67 10 / **F** 0711 61 77 62
kontakt@lvg.de

www.lvg.de

Labor-Workflow

Die Verarbeitung der Legierung gemäß Herstellerangaben ist nach wie vor eine wichtige Voraussetzung zur Gewährleistung eines einwandfreien zahntechnischen Workflows zum Aufbau der Metallkeramikkrone unabhängig davon, ob die Metallgerüste gefräst, lasergesintert oder gegossen werden. Im vorliegenden Fall wurde die Oberfläche des Metallgerüstes mit einem keramisch gebundenen Schleifinstrument bearbeitet und unter Einhaltung der vorgeschriebenen Körnung und des Strahldrucks bei gleichzeitig flachem Arbeitswinkel der Strahldüse abgestrahlt. All diese Empfehlungen spielen im Hinblick auf die Verbesserung des mechanischen Verbunds zwischen Legierung und Keramik eine große Rolle **(Abb. 3)**.

Abb. 3

Die Oxidation der Legierung gemäß den vom Legierungshersteller empfohlenen Parametern sowie eine Reinigung mit dem Dampfstrahler nach dem Oxidationsbrand verbessert den chemischen Verbund zwischen Legierung und Keramik zusätzlich.
Der Opaker wird entsprechend der Zahnfarbe ausgewählt. Für die erste Opakerschicht, dem Wash-Brand, kommt eine dünne Schicht des Opakers IPS Style Ceram Intensive Powder Opaquer white zur Anwendung. Da das Weiß einen perfekten Kontrast zur gräulichen Farbe der Legierung bildet, ist es hilfreich, diese mit der Wash-Schicht abzudecken. Vor dem Auftragen der zweiten Opakerschicht ist eine weitere gründliche Reinigung mit dem Dampfstrahler wichtig.

Tipp: Unmittelbar vor dem Auftragen der zweiten Opakerschicht kann die Oberfläche mit Opaker Liquid befeuchtet werden, um eine gleichmäßige und exakte Verteilung der zweiten Opakerschicht zu gewährleisten. Die Verwendung des Opakerliquids ist für die gewünschte Konsistenz und das einfache Auftragen des Opakers entscheidend **(Abb. 4)**.
Nach dem Brand weist die Opakerschicht aus IPS Style Ceram Powder Opaquer eine seidig-matte Oberfläche auf und deckt den Untergrund verlässlich ab, da das Opakerpulver über eine hohe Sättigung an Oxyapatit-Kristallen verfügt **(Abb. 5)**.
Eine gründliche Reinigung mit dem Dampfstrahler ist auch vor der Dentinschichtung wichtig.

Aufbau der dynamischen Dentinschicht

Die Anwendung von Deep Dentin ist an Stellen mit geringer Schichtstärke erforderlich. In unserem Fall wurde die Dynamik im Dentinbereich durch das konsequente Mischen der Dentinmassen einmal mit ein wenig IPS Ivocolor Essence Rose für das zervikale Drittel, einmal mit IPS Style Ceram OE4 für das mittlere Drittel und einmal mit IPS Style Ceram Transpa neutral für das inzisale Drittel erzielt. Zur Inzisalkante hin wurden Mamelons ausgeformt, um eine natürliche Farbabstufung und einen weichen Übergang vom Dentin zur Schneidekante zu erreichen **(Abb. 6)**.

Individuelle interne Charakterisierung

Der im Cutback-Verfahren reduzierte Dentinbereich wurde anschließend durch eine Auswahl an IPS Style Ceram Impulse-Massen wie folgt aufgebaut:

- IPS Style Ceram Mamelon light zur Akzentuierung der Mamelonstruktur;
- 50% IPS Style Ceram Opal Effect violet (OE violet) gemischt mit 50% IPS Style Ceram Incisal I1 zur Lichtabsorption und zur Erzielung eines Tiefeneffekts im inzisalen Drittel;

Abb. 4

Abb. 5

- IPS Style Ceram Opal Effect 4 (OE 4) für höhere Helligkeit in bestimmten Bereichen der Krone, z.B. auf den Primärflächen;
- 50% IPS Style Ceram Opal Effect 2 (OE 2) gemischt mit 50% IPS Style Transpa blue zur Erzeugung von natürlichen, jugendlich wirkenden mesialen und distalen Randleisten **(Abb. 7)**.

Abschließend wird die Oberflächenanatomie mit einer dünnen Schicht Schneidematerial vervollständigt. Die Schicht muss sehr dünn sein, damit die filigranen internen Charakteristika nicht überdeckt werden. Oxyapatit-Kristalle erzielen eine hohe Helligkeit, daher gilt es, die inzisale Schichtstärke sehr gering zu halten.

Individuelle externe Charakterisierung

IPS Ivocolor ist ein universelles Malfarben- und Glasursortiment für die individuelle Bemalung und Charakterisierung. Nach dem Auftragen der Glasurmasse wurde mithilfe eines Pinsels mit sich verjüngender Spitze auf der Oberfläche eine natürliche Mikrostruktur gestaltet. Die charakteristische Oberflächentextur

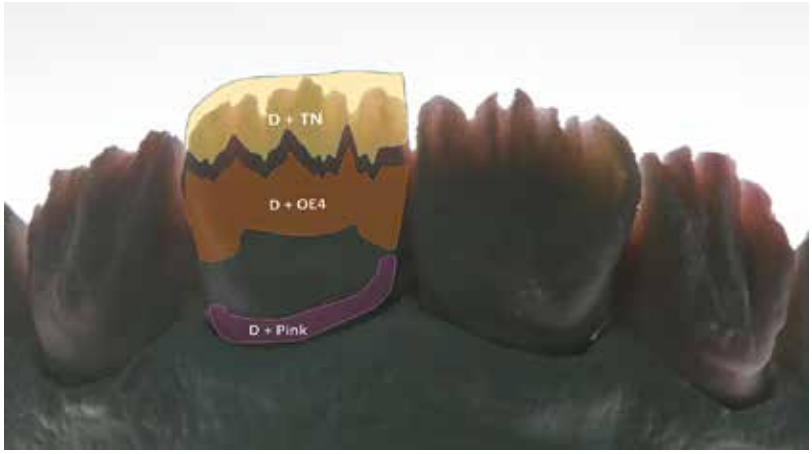


Abb. 6

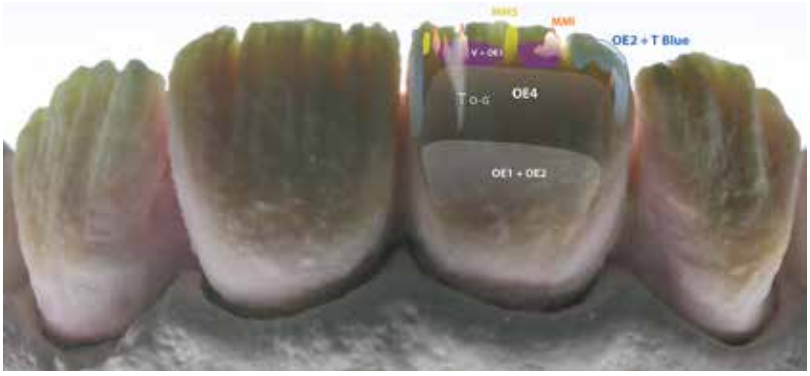


Abb. 7

»Ich hab' ihn!«

CUBE-DENTAL.COM

DENTAL DIREKT GMBH
Industriezentrum 106 – 108, 32139 Spenge
cube Zahn der Zukunft® ist eine eingetragene Marke der DENTAL DIREKT GMBH

Abb. 8

Abb. 9

blieb auch nach dem Glasurbrand unverändert.
Zur Kontrolle der Approximalkontakte kam ein ungesägtes Kontrollmodell zum Einsatz. Allenfalls notwendige Anpassungen konnten mit IPS Style Ceram Add-On-Massen vorgenommen werden. Der Add-On-Brand erfolgte gleichzeitig mit dem Glasurbrand **(Abb. 8)**.
Das Endresultat ist auf dem Bild des lächelnden Patienten zu sehen. Alle ästhetischen Parameter wurden erfüllt: Es konnte eine individuelle, natürliche Schichtung umgesetzt werden, die farblich übereinstimmt. Die Restaurationen gliedern sich ästhetisch ansprechend ein **(Abb. 9)**.

Fallbericht 2

Der vorstellige Patient war mit der Ästhetik seiner Schneidezähne unzufrieden. Diese waren wurzelbehandelt und mit Komposit-Restaurationen versorgt. Hauptkritikpunkte waren die dunkle Verfärbung beider Zähne und deren Länge.
Bildaufnahmen wurden von uns angefertigt und Arbeitsmodelle erstellt sowie basierend auf den Wünschen des Patienten ein Wax-up gestaltet. Die bestehenden, mangelhaften Komposit-Restaurationen wurden vollständig entfernt. Zahn 11 wies eine große Komposit-Restauration auf. Zur Abdeckung der dunklen Verfärbung mit einer Krone wurde die Restauration mit einer axialen Reduktion von 1 mm präpariert. Zahn 21 wurde für die Herstellung eines Keramikveneers fazial um 0,6 mm reduziert **(Abb. 10)**.

Hintergründe aus Laborsicht: Wie eingangs erwähnt, zeigten beide präparierten Zähne starke Verfärbungen. Der für ein Veneer präparierte Zahn wies eine Farbe zwischen ND8/ND9 auf und der für eine Kronenpräparation vorgesehene Zahn hatte eine ND3/ND4 **(Abb. 11)**.
Die vollständige Abdeckung der Verfärbungen einerseits und die Farbabstimmung zwischen der Keramikkrone und dem Keramikveneer andererseits erhöhten den Schwierigkeitsgrad der Behandlung, der durch die unterschiedlichen Schichtstärken (Veneer: 0,6 mm, Krone: 1,0 mm) noch erschwert wurde.

Farbbestimmung, Materialauswahl, Schichttechnik

Nach Sichtung und Einschätzung der Ausgangssituation wurde zunächst geplant, verschiedene IPS e.max Press-Rohlinge für die Veneerherstellung zu testen, um die Abdeckung der ND8/ND9-Stumpffarbe in diesem labial limitierten Bereich (0,6 mm) zu beurteilen. Da aber die Mindestschichtstärke für die Presstechnik bei 0,3 mm lag, wäre für die Schichtung (IPS e.max Ceram) labial nur 0,3 mm geblieben. Diese Lösung

Abb. 10

Abb. 11

war daher ungeeignet und ein anderes Procedere wurde gewählt.
Der Weg sollte sein, die ND8/ND9-Stümpfe mit einer dünneren Schicht aus 0,1 mm IPS Style Ceram Opaquer abzudecken. Diese Schicht sollte als Basis auf ausgewählte Bereiche des feuerfesten Stumpfmaterials aufgetragen werden. Es erfolgten die Fertigung eines Frontzahnveneers auf einem feuerfesten Stumpfmodell mit IPS Style Ceram sowie die Herstellung einer Frontzahnkrone mithilfe der Press- und Schichttechnik aus IPS e.max Press & Ceram **(Abb. 12)**. Das Schichten der beiden Restaurationen erfolgte parallel.

Abb. 12

Für das Veneer wurde der entgaste, feuerfeste Stumpf 10 Min. lang gewässert. Danach wurde auf dem feuerfesten Stumpf eine dünne Schicht IPS Style Opaquer zur Abdeckung der stark verfärbten Stellen aufgetragen und unter den vorgegebenen Brennparametern gebrannt. Dann wurde eine dünne Schicht IPS Style Ceram Deep Dentin als Foundation auf die gesamte Fläche aufgetragen. Anschließend erfolgte der Wash-Brand unter Einhaltung der Brennparameter für IPS Style Ceram.
Auf die Frontzahnkrone aus IPS e.max Press MO0 wurde eine dünne Schicht IPS e.max Ceram Margin BL1-Pulver gestreut. Anschließend erfolgte der Margin-Brand unter Einhaltung der entsprechenden Brennparameter **(Abb. 13 und 14)**. Nun waren beide Restaurationen bereit für die erste Dentin- und Schneideschichtung mit IPS e.max Ceram und IPS Style Ceram **(Abb. 15)**.
Ein großer Vorteil von IPS Style Ceram ist, dass die Keramik, sofern erforderlich, gemeinsam mit IPS e.max Ceram eingesetzt werden kann. So kann an beiden Restaurationen (IPS e.max und IPS Style) parallel weitergearbeitet werden, da die optischen Eigenschaften und die Brennparameter der jeweils verwendeten Massen übereinstimmen. Wichtig dabei ist zu beachten, dass die Inzisalmasse von IPS Style Ceram

Abb. 13

Abb. 14

Abb. 15

Abb. 16

etwas heller ist als jene von IPS e.max Ceram. Daher wurde sie mit Transpa Neutral vermischt und in einer dünnen Schicht aufgetragen, um die gleiche Helligkeit wie mit der Inzisalmasse von IPS e.max Ceram zu erreichen **(Abb. 16)**.

Für das Farbfinish eignet sich IPS Ivocolor, das universelle Malfarben- und Glasursortiment, das zur individuellen Bemalung und Charakterisierung von IPS e.max Ceram und IPS Style Ceram empfohlen wird.
Im Rahmen der Erarbeitung einer natürlichen Form und Oberflächentextur kam Silberpulver zum Einsatz, da damit die Oberflächenstruktur besser sichtbar gemacht werden kann **(Abb. 17a und b)**.

Abb. 17 a

Abb. 17 b

Nach der Entfernung vom Stumpf (die Innenseite des Frontzahnveneers wurde mit Glasperlen bei geringem Druck gereinigt) wurde die Passung auf dem Gipsmodell direkt neben der bereits fertiggestellten Krone vorgenommen. Die **Abbildung 18** zeigt die beiden Restaurationen kurz vor der Befestigung.

Abb. 18

Das Endergebnis nach der Eingliederung wenige Wochen später liefert den Beweis dafür, dass die neue Oxyapatit-Metallkeramik IPS Style Ceram optimal mit der Nano-Fluorapatit-Glaskeramik IPS e.max Ceram kombiniert werden kann **(Abb. 19)**.

Abb. 19

Fazit

IPS Style Ceram bietet Zahntechnikern eine große Vielfalt an individuellen Einsatzmöglichkeiten, um eine intuitive und kreative Arbeit zu erbringen. Des Weiteren bietet das IPS Style One-Konzept interessante Verfahren, um in der restaurativen Zahnheilkunde verlässliche Lösungen zu erzielen. ■

Bilder: © Aiham Farah

Aiham Farah
Keramikspezialist,
Trainer und Werkstoffkundler
aihamfarah@gmail.com

3D FREEPRINT®
HIGHCLASS RESINS

NEUER 3D KATALOG

FREEPRINT® temp
Medizinprodukt Kl. IIa

Temporäre Kronen & Brücken
Front- und Seitenzahnrestaurationen

MEDIZIN-PRODUKT

FREEPRINT® crown
In process Q3/22

Permanente Kronen
Prothesenzähne
Langzeitprovisor. Brücken

FREEPRINT® denture
Medizinprodukt Kl. IIa

Herausnehmbare Prothesenbasen
Totalprothesen

MEDIZIN-PRODUKT

FREEPRINT® ortho
Medizinprodukt Kl. IIa

Bohrschablonen
KFO Basisteile

MEDIZIN-PRODUKT

FREEPRINT® splint 2.0
Medizinprodukt Kl. IIa

Harte Schienen

MEDIZIN-PRODUKT

FREEPRINT® supersplint
In process Q3/22

Flexible Schienen

FREEPRINT® IBT
Medizinprodukt Kl. I

Transferschablonen
Bracketpositionierung

MEDIZIN-PRODUKT

FREEPRINT® tray 2.0
Medizinprodukt Kl. I

Individuelle Abdrucklöffel
Basiskunststoffplatten

MEDIZIN-PRODUKT

FREEPRINT® tryin
In process Q2/22

Individuelle Funktionseinproben

FREEPRINT® model
Modellherstellung
Arbeitsmodelle
Situationsmodelle
Kontrollmodelle

FREEPRINT® model 2.0
Modellherstellung
Meistermodelle
Arbeitsmodelle
Kontrollmodelle

FREEPRINT® model KFO
Modellherstellung
KFO-Modelle

FREEPRINT® model T
Modellherstellung
Tiefziehtechnik

FREEPRINT® model WW
Modellherstellung
Tiefziehtechnik
Wasserwaschbar

FREEPRINT® gingiva
Zahnfleischmasken

FREEPRINT® cast 2.0
Gussobjekte

NEU

#HELLO ECOBAG!

JETZT ERHÄLTLICH
3 KG ODER 5 KG!

MDR CERTIFIED 2020

DETAX
HIGHEND MEDICAL MATERIALS

Eröffnet Drucken neue Perspektiven?

Blickwinkel Zahnmedizin: Die 3D-gedruckte Restauration

„Wird der 3D-Drucker unser neuer Freund?". Mit dieser Frage eröffnete Dr. Andreas Kurbad, Viersen, den alljährlich stattfindenden Kick-off Day der Cerec-Systemanwender. Betrachtet wird unter anderem, ob der 3D-Druck sich reibungslos in den Praxisablauf einfügen und komplexe Behandlungsschritte vereinfachen kann.

Mit der Frage, ob der 3D-Drucker zum neuen Freund der Cerec-Systemanwender wird, verband Dr. Andreas Kurbad die Entwicklung der fortschreitenden Digitalisierung in der Zahnheilkunde, die zum Ziel hat, dreidimensionale Strukturen zu erfassen, um computergestützt zu formen und subtraktiv geschliffene Keramikrestaurationen herzustellen. Hieraus ergab sich konsequenterweise auch die Forderung aus der Praxis, das virtuell konstruierte Design als Funktionsmodell, als therapeutisches Hilfsmittel oder auch als temporäre Versorgung dreidimensional auszudrucken. Damit sind wir beim additiv arbeitenden 3D-Druck gelandet.

Additives Drucken für Maßarbeit

Die stürmische Entwicklung des „3D-Drucks als neuer Standard" thematisierte der Cerec-Anwender, Dr. Gerhard Werling, Zahnarzt in Bellheim und Landau, gestützt auf eigene Erfahrungen aus niedergelassener Praxis. Die Modellherstellung im 3D-Drucker ist eminent wichtig, da in zunehmendem Maße Datensätze von digitalen Abformungen aus der Praxis die „analogen" Abformungen für die Zahntechnik ersetzen. Physische Modelle sind jedoch zur manuellen Formgebung von Zahnersatz erforderlich, etwa für das vestibuläre Verblenden in Schichttechnik oder zur approximalen Einpassung. Der besondere Vorteil des 3D-Drucks ist die additive Fertigung und die Ausführung von komplexen Medizinprodukten in absoluter Formfreiheit. Dies ermöglicht die Fertigung mit innenliegenden Hohlräumen durch eine schichtweise, individuelle Materalisierung sowie die computergesteuerte Ausgestaltung des Materialauftrags zur Schaffung von dichten Strukturen. Ähnlich dem „Nesting" der digitalen Datensätze für die schleifende Bearbeitung wird der Datensatz für den 3D-Druck vorbereitet. Hierzu wird der Datensatz auf der Bauplattform virtuell positioniert, ausgerichtet, geschnitten (Slicing) und ggfs. mit Stützstrukturen versehen.

3D-Drucker nutzen folgende Technologien: Stereolithografie (SLA) und Digital Light Processing (DLP) für lichtempfindliche Polymere mit Schichtstärken 25-150 µm; Poyjet Modelling (PJM) 16-30 µm; Fused Filament Fabrication (FFF) für Polyamid, PAEK für 50-200 µm-Schichten. Weitere Drucksysteme ermöglichen die Verarbeitung von Polymer- und Metallpulver für das selektive Laserschmelzen. Die Reaktion der photopoly-

merisierenden Kunststoffe ist wellenlängenabhängig; zur finalen Durchhärtung ist eine Exposition im separaten Belichtungsgerät erforderlich.

3D-Druck in der digitalen Praxis

Eingesetzt werden 3D-Drucker zur Fertigung von temporären Kronen **(Abb. 1-2)**, von Mock-up **(Abb. 3)**, Modellen **(Abb. 4)**, Aufbissschienen **(Abb. 5)**, Provisorien **(Abb. 6)**, Implantat-Bohrschablonen, für Situations- und Arbeitsmodelle sowie Einsetzschlüsseln für aufwändige prothetische Rehabilitationen. Der Druck von KfO-Alignern kann den aufwändigen Modelldruck für das Thermoforming ersetzen. Teleskoparbeiten, über den ganzen Kiefer auf einem Scan basierend, können mit der im Mund verklebte Tertiärstruktur (Weigl-Protokoll) auf dem Resinmodell passgenau eingesetzt werden. Damit lässt sich laut Werling die klassische Funktionsabformung material- und zeitsparend

Abb. 1: 3D-gedruckte, semipermanente Seitenzahnbrücke aus Komposit.
© Werling

Abb. 2: 3D-Drucken von provisorischen Kronen, hier mit Stützelementen.
© Kurbad

Abb. 3: Gedrucktes FZ Mock-up, hier noch mit Stützgerüst.
© Kurbad

Abb. 4: Meistermodell aus den 3D-Drucker, in 100 µm-Schichten gedruckt.
© Werling

Abb. 5: Gedruckte Aufbissschienen mit Stützstruktur.
© Kurbad

Abb. 6: Schalen-Provisorien aus dem 3D-Drucker.
© Kurbad

ersetzen. Die Ausgabe der Druckdaten im Cerec-System erfolgt zur Zeit noch über differenzierte Wege. Druckdaten im STL-Format mit geschlossener Geometrie werden laut Kurbad mit der Software Connect 5.2 ausgegeben. Gesockelte Modelle werden mit der Cerec Ortho SW bereitgestellt. Für die Ausgabe von Restaurationsdaten ist die inLab SW erforderlich. Ein digitales Mock-up kann im STL-Format mit DXD Software ausgedruckt werden. Mit einer Implantat-Software kann auf Basis eines Intraoralscans die geplante chirurgische Bohrschablone unmittelbar drucktechnisch gefertigt werden (Sicat, SprintRay).

Permanente Versorgungen – geht das?

Erfahrungen mit Langzeitprovisorieren zeigen, dass der 3D-Druck das Potenzial hat, Restaurationen als zusätzliche Option zu drucken. Dafür sind mittlerweile zahnfarbene Materialien verfügbar, die für Kronen geeignet sind. Diese sind, abhängig vom Hersteller und der Zusammensetzung des Materials, für temporäre oder semipermanente Versorgungen einsetzbar. Limitierend sind in der Regel die Materialstärke sowie die mögliche Spannweite von Brückenkonstruktionen. Für implantatprothetische Versorgungen kann im Vorfeld ein passgenaues Provisorium gedruckt werden, das nach der Enossal-Insertion direkt eingesetzt wird.

Gemäß einer Studie der Charité Zahnmedizin bietet der 3D-Druck künftig die Option, Kompositaufbauten aus Keramikpartikeln gefüllten Kunststoffen und Okklusal-Veneers für die Bisserhöhung mit Mindestwandstärke von 1,0 mm zu fertigen. Auch angeborene Schmelzdefekte (MIH) können mit gedruckten Full-Veneers versorgt werden (Beuer, Prause; 2021). Allerdings werden 3D-gedruckte Versorgungen aus Polymeren die Ästhetik, Festigkeit, Funktion und Langlebigkeit der Dentalkeramiken in naher Zukunft nicht ersetzen können. Als rudimentäre Sofortlösung können gedruckte Restaurationen jedoch eine brauchbare Alternative sein. Die additive Fertigungstechnologie und 3D-Druckmaterialien werden künftig in herausfordernden Situationen, die bisher nur mit einem hohen zahntechnischen Aufwand oder umfangreich zahnärztlich invasiven Maßnahmen lösbar waren, erfolgreich eingesetzt werden können. Daraus ergibt sich fortlaufend ein immer größer werdendes Indikationsspektrum (Beuer; 2021).

Die Perspektive auf einen Blick

Der 3D-Druck ist eine sich rasch entwickelnde Technologie, die in Zahntechnik und Zahnmedizin breite Akzeptanz findet. Der 3D-Druck wurde vor über 3 Jahrzehnten entwickelt. Heute erlebt er aufgrund des Auslaufens vieler Patente eine rasante Verbreitung und wird oft als Schlüsseltechnologie der nächsten industriellen Revolution bezeichnet. Im Vergleich zu konventionellen (Wachsausschmelzverfahren) und subtraktiven, computernumerisch gesteuerten Prozessen bietet der 3D-Druck verfahrenstechnische Vorteile, besonders im Zusammenhang mit dem digitalen Workflow in der Praxis. Kunststoffe und Komposite können drucktechnisch zu Modellen, therapeutischen Hilfsmitteln und zu temporären oder semipermanenten Versorgungen verarbeitet werden.

Der Übergang zur klinischen Anwendung 3D-gedruckter Teile hängt in hohem Maße von den verfügbaren Materialien und der Software ab, die nicht nur die erforderliche Genauigkeit, sondern auch die notwendigen physikalischen und biologischen Eigenschaften erfüllen müssen. Mit diesem Bericht vom Kick-off der Cerec Masters wurde das Ziel verfolgt, zu belegen, dass sich der 3D-Druck reibungslos in den Praxisablauf einfügen und komplexe Behandlungsschritte vereinfachen kann. Damit ist aber auch für die kommende Zeit die Herausforderung verbunden, der klinischen Anwendung und der Bewährung unsere besondere Aufmerksamkeit zu widmen. ■

Manfred Kern
Medizin-Publizist
DGCZ – AG Keramik
Fritz-Philippi-Strasse 7
65195 Wiesbaden
manfr.kern-dgcz@t-online.de
www.ag-keramik.de

Neuer biokompatibler Kunststoff für den 3D-Druck

Mit FREEPRINT® bietet DETAX eine komplette Produktlinie mit über 30 Hochleistungspolymeren für den dentalen 3D-Druck. Dabei stellt FREEPRINT® CROWN den neusten biokompatiblen Kunststoff für permanente Kronen & Brücken dar.

Die Druckkunststoffe von DETAX sind für jegliche dentalen Anwendungsbereiche einsetzbar und zudem für alle gängigen Printer und Belichtungsgeräte validiert. Die Liste der Drucker- und Materialkompatibilitäten umfasst derzeit mehr als 30 validierte Geräte und wird stetig erweitert. Aktuelle Validierungstabellen sind auf der Unternehmenswebsite abrufbar. Dies garantiert den Anwendern, neben permanent reproduzierbaren Druckergebnissen und einer konstant hohen Produktqualität, Effizienz und Sicherheit für ihre anspruchsvollen Fertigungsprozesse.

FREEPRINT® CROWN ist der neuste, biokompatible Kunststoff aus dem Hause DETAX. Er wurde speziell zum Druck von permanenten Einzelkronen, Prothesenzähnen und langzeitprovisorischen Brücken entwickelt. Das Material bietet durch seine perfekt abgestimmte Transparenz und Opazität eine große brillante und ästhetisch ansprechende Farbauswahl (A1, A2, A3, B1, B3, C2, D3, BL). Maximale Biege- und Abrasionsfestigkeit garantieren eine optimale Formstabilität, während sich die Nachbearbeitungszeit durch die hohe Oberflächenqualität um mehr als ein Drittel reduzieren lässt.

FREEPRINT® Medizinprodukte sind MDR-zertifiziert und in den meisten außereuropäischen Ländern zugelassen. Die Materialien zeichnen sich darüber hinaus durch eine verlängerte Haltbarkeit von 36 Monaten aus und stehen für uneingeschränkte Anwendungsvielfalt bei herausragenden Druckergebnissen. ■

DETAX GmbH
Carl-Zeiss-Str. 4
76275 Ettlingen
Tel.: 07243 5100
www.detax.com

Totalprothetik digital – den Workflow im Blick

Herstellen von Vollprothesen mit Konfektionszähnen im subtraktiven Fertigungsverfahren

Die digitalen Möglichkeiten in der Zahntechnik entwickeln sich permanent weiter. So auch die Herstellung von Vollprothesen. Es eröffnen sich durch die nahezu durchgängig maschinelle Fertigung viele Vorteile für die Labore – vor allem in Hinblick auf Zeit und Kosten. ZTM Thomas Hofstetter und iCAM V5 Smart-Entwickler Dominik Schmitt vom imes-icore CAD/CAM Entwicklungsteam erläutern ihren digitalen Workflow.

Die Anforderung an die digitale Fertigung einer Totalprothese besteht darin, unter Verwendung von Konfektionszähnen eine funktionelle Totalprothese herzustellen. Es ist wichtig zu wissen, dass die Positionen der konstruierten und nach dem Fräsen in die Prothesenbasis eingeklebten Zähne – ob einzeln, im Block oder konfektioniert – nie gleich sind. Standardgemäß gibt es Abweichungen durch das erzeugte Spaltmaß zwischen gefrästen Zahntaschen und den Konfektionszähnen in der Designsoftware. In der Folge entstehen Abweichungen bei der Okklusion und Artikulation. Nach dem Einbringen der Konfektionszähne ist es daher unerlässlich, die korrekte Okklusion und Artikulation maschinell wiederherzustellen. Im selben Arbeitsschritt müssen außerdem die apikalen Anteile der Konfektionszähne, wenn sie denn im Kieferkamm stehen, automatisiert weggefräst werden. Denn nur so wird die Passung der Prothesenunterseite an die Schleimhaut gewährleistet.

Die allgemein angewandte einfache Herstellung einer Prothesenbasis zur Aufnahme von konstruierten gefrästen Zähnen und das Fräsen von Einzelzähnen, Zahnblöcken oder Zahnkränzen ist mit Lösungen unterschiedlicher Anbieter möglich. In dieser Dokumentation wird der Vorgang zur digitalen Herstellung einer Vollprothese unter Anwendung von Konfektionszähnen anhand des imes-icore Smart-Denture-Workflows und imes-icore-Maschinen dargestellt. Ein großer Teil der systemzugehörigen imes-icore-Fräsmaschinen aus dem Business-Bereich – wie z.B. Modelle der 350i pro-Serie – ist mit einem Nullspannsystem ausgestattet, was die präzise Positionierung stark vereinfacht. Dies ermöglicht einen einfachen Rohlingswechsel des kompletten Rohlingshalters per Knopfdruck. Zudem können mit dem Nullspannsystem unterschiedliche Adapter eingesetzt werden, wie z.B. unterschiedliche PreFab Abutmenthalter, Glaskeramikhalter oder ein halboffener Blankhalter. Bei den Maschinen mit vollautomatisiertem Blankmagazin wird eine vielseitige Bearbeitung von bis zu 16 Rohlingen im mannlosen Betrieb ermöglicht. In unserem Fall wird eine zahnfleischfarbene Kunststoffscheibe aus dem Hause Pritidenta von der Schwenk-Achse der Fräsmaschine samt dem Rohlingshalter automatisch abgenommen, die Konfektionszähne in die gefrästen Zahntaschen der Prothesenoberseite eingebracht und wieder per Knopfdruck in die Schwenk-Achse eingesetzt. Eine absolut genaue Repositionierung des Scheibenhalters in der Maschine in der gleichen Position wird hierdurch gewährleistet. Anschließend wird die Unterseite der Prothesenbasis gefräst sowie die Funktion der Zähne mittels Einschleifens der markierten Zahnflächen nachgefräst. Dies ist eine grundlegende Voraussetzung, um Okklusion und Artikulation möglichst exakt einschleifen zu können. Der Arbeitsablauf gliedert sich wie folgt:

CAD-Output generieren

Als CAD-Software kommt die Exocad Galway zum Einsatz. Im ersten Schritt wird softwareseitig ein STL-file via CAD erstellt. Hinsichtlich des Herstellungsverfahrens gilt es dabei zu beachten, dass sowohl Prothesenbasis als auch Zähne gefräst werden sollen. Es wird also subtraktiv hochgenau gefertigt statt additiv. Das Spaltmaß der Taschen in der Prothesenoberseite zur Aufnahme der Konfektionszähne lässt sich je nach Bedarf modifizieren. Generell kann man mit einem relativ kleinen Spaltmaß designen, da bei Einzelzähnen eine gemeinsame Einschubrichtung irrelevant ist. Als Output-Dateien werden eine STL-Datei der Prothesenbasis, eine Monoblock-Datei sowie die dazugehörigen Info-Dateien erzeugt werden. Die vorgegebene Lage aus der Designsoftware wird 1:1 in das CAM-System importiert.

Fräsdateien erstellen

Abb. 1: Im Smart-Denture-Workflow wird die iCAM V5 smart als CAM-Software gewählt.

Im dargestellten Smart-Denture-Workflow wird die iCAM V5 smart (imes-icore) als CAM-Software gewählt **(Abb. 1)**. Anschließend wird die betreffende STL-Datei (prostheticbase_cad.stl aus Exocad Galway oder STL aus dem Dental-Designer) gewählt und aus dem CAD-Output geladen. Im Vorschaufenster erscheint die Prothesenbasis-Oberseite mit den Zahntaschen **(Abb. 2)**. Nachdem das Einladen der Datei bestätigt wurde, erscheint die Monoblock-Datei mit Zähnen auf dem Desktop **(Abb. 3)**. Wählt man die Blankhöhe aus, wird die Prothesenbasis samt Zähnen dargestellt **(Abb. 4)**.

Mittels digitaler Pinselfunktion markiert man an den Zahnflächen all jene Bereiche, die später zu reokkludieren bzw. zu reartikulieren sind (Abb. 5). Im Anschluss bringt man die Haltestege an und lässt die Werkzeugwege berechnen. Daraus resultieren 2 Fräsdateien: Eine x.iso- und eine Part2.iso-Datei. Aus Prothesenbasis plus Zähne berechnet die Software automatisch die Höhe der zu nutzenden Frässcheibe. Da jedoch nur die Zahnfleischtaschen relevant sind, kann der obere Teil der Zähne aus der Scheibe herausstehen und somit eine Scheibe mit geringerer Höhe ausgewählt werden **(Abb. 4)**.

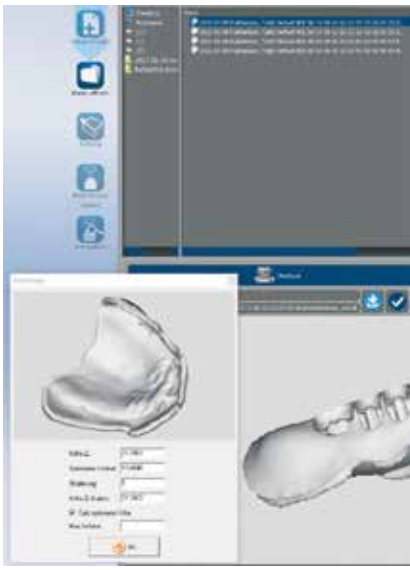


Abb. 2: Das Vorschaufenster zeigt die Prothesenbasis-Oberseite mit den Zahntaschen.

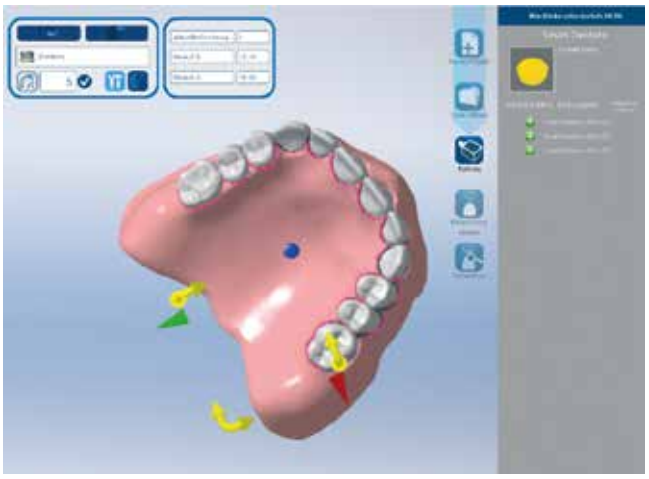


Abb. 3: Monoblock-Datei mit Zähnen.

Prothesenoberseite fertigen

Die Prothesenbasis mit den Taschen zur Aufnahme der Konfektionszähne wird nun von okklusal anhand der erzeugten .iso-Fräsdatei aus der Scheibe gefräst. Dabei wird großzügig vorgegangen, damit später genügend Platz zum Einkleben der Zähne besteht **(Abb. 6)**. Nach diesem ersten Fräsvorgang wird der Halter mit eingespannter Scheibe von der Schwenk-Achse gelöst und aus der Maschine entnommen **(Abb. 7)**. Danach bringt man die Konfektionszähne lichthärtend oder polymerisierend in die gefrästen Zahnaufnahmen ein **(Abb. 8)**.

Zur Anwendung kommt hier lichthärtendes, transparentes Material, welches sich gut zur Befestigung eignet.

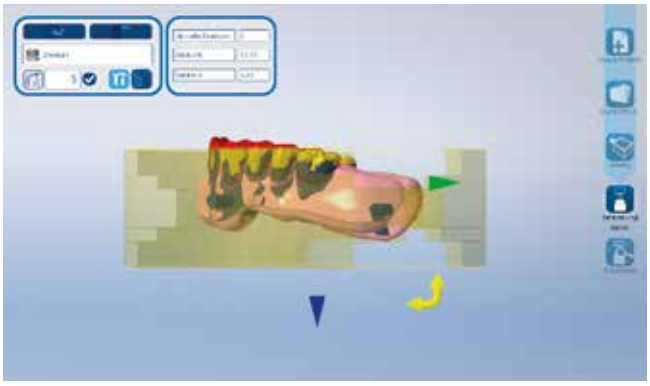


Abb. 4: Prothesenbasis samt Zähnen.

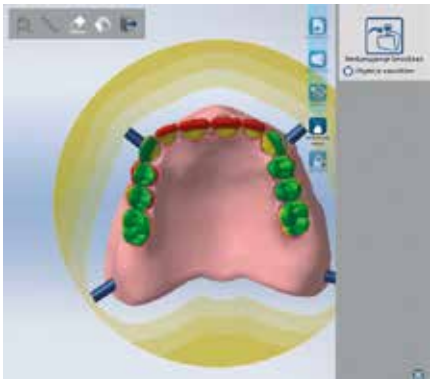


Abb. 5: Bereiche, die später zu reokkludieren bzw. zu reartikulieren sind, werden markiert.

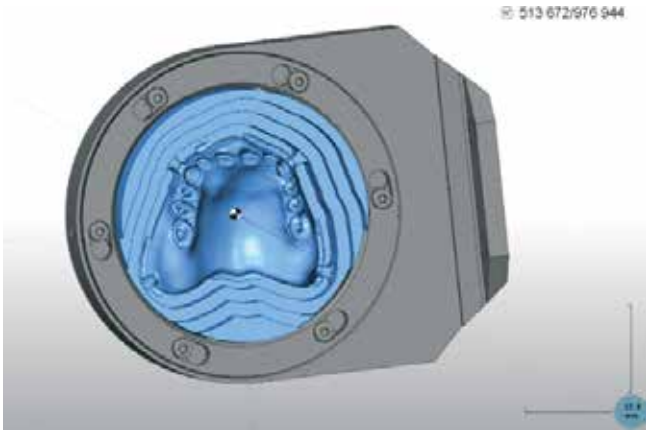


Abb. 6: Die Prothesenbasis wird von „oben" großzügig aus der Scheibe gefräst.

Abb. 7: Entnahme des Halters mit eingespannter Scheibe von der B-Achse.

Abb. 8: Einbringen der Konfektionszähne.

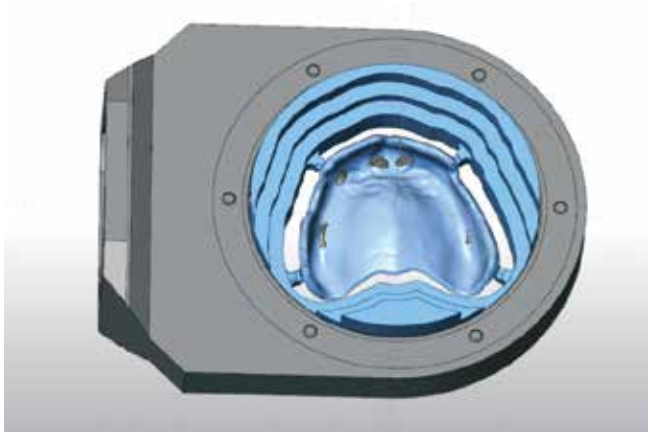


Abb. 9: Fräsvorgang für die Prothesenunterseite wird initiiert.

Prothesenunterseite fertigen

Zur Fertigung der Prothesenunterseite wird der Halter mit Scheibe wieder in die Schwenk-Achse der Fräsmaschine gesetzt. Das funktioniert auf Knopfdruck. Anschließend wird die Part2.iso-Datei gestartet und somit der Fräsvorgang für die Unterseite der Prothese initiiert **(Abb. 9)**. Gleichzeitig werden die markierten Bereiche der Zähne mittels 2,5- und 1,0-mm-Werkzeuge in Funktion gebracht, um die korrekte Okklusion und Artikulation einzuschleifen **(Abb. 10)**. Abschließend gilt es nur noch die Scheibe der Maschine zu entnehmen, die Prothese herauszutrennen und händisch zu finalisieren **(Abb. 11 bis 13)**.

Zeitaufwand

Der Zeitaufwand für Scannen und Designen variiert je nach zahntechnischem Wissen um Totalprothetik und routiniertem Umgang mit der CAD-Software. In unserem Fall benötigten wir ca. 1,5 bis 2 Std. Das Positionieren und Berechnen in der CAM sowie das Fräsen von Ober- und Unterseite der Prothese inklusive Einkleben der Konfektionszähne nehmen zudem etwa 2,5 bis 3 Std. in Anspruch, wobei die reine Fräszeit in der Maschine bei unter 2 Std. liegt.

Fazit

Der analoge Herstellungsprozess einer Totalprothese ist zeitaufwendig und findet nicht immer große Begeisterung im Dentallabor. Doch durch die Digitalisierung wird die Anfertigung einer Vollprothese wieder attraktiver. Der hier vorgestellte automatisiert geführte Smart-Denture-Workflow erlaubt alle Variationen zum Herstellen von Totalprothesen, sowohl die Generierung mit individuell gefrästen Komponenten als auch mit den in der CAD hinterlegten Konfektionszähnen. Durch Einladen einer einzigen STL-Datei wird ein automatisierter Workflow gestartet. Maschinell gefräst wird dabei sowohl die Oberseite der Prothese mit Taschen als auch die Unterseite der Prothesenbasis. Im Kieferkamm stehende Zähne stellen kein Problem dar. Zudem lässt sich der

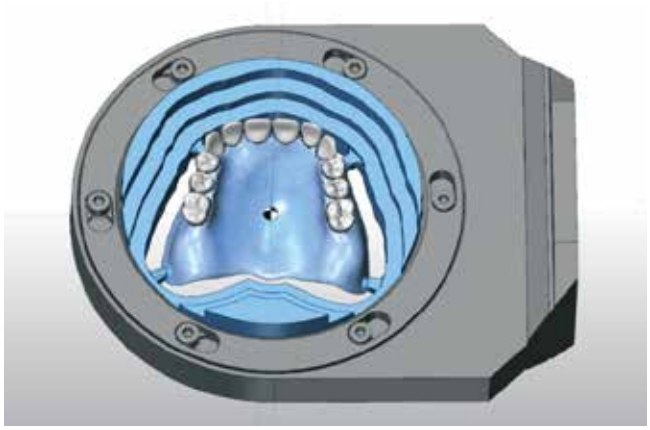


Abb. 10: Markierten Bereiche werden in Funktion gebracht, um die korrekte Okklusion und Artikulation einzuschleifen.

Abb. 11: Der Maschine entnommene Scheibe inklusive Prothese.

Abb. 12: Gelöste Prothese.

Abb. 13: Händisch finalisierte Prothese.

Kauapparat funktionell stimmig gestalten – und dies innerhalb eines einfachen digitalen Workflows. Das Finishing der Prothese beschränkt sich lediglich auf das Heraustrennen aus dem Rohling und das anschließende Polieren. Der daraus resultierende relativ geringe Zeitaufwand zur Erstellung einer Vollprothese senkt die Herstellungskosten und erlaubt eine deutlich besser finanzierbare Lösung für den Patienten. Weitere Vorteile bestehen in der Replizierbarkeit und Passung. ■

Bilder: © imes-icore und Th. Hofstetter

Digital Dental Solutions
ZTM Thomas Hofstetter
Leiter imes-icore Dental Akademie
CAD/CAM Entwicklung imes-icore
Thomas.Hofstetter@imes-icore.de

Millbox / SUM 3D Dental Master
Dominik Schmitt
CAD/CAM Entwicklung imes-icore
Im Leibolzgraben 16
36132 Eiterfeld

Neue Technik zur Herstellung einer zirkulären Restauration auf divergierenden Implantaten

Double Screw Metal Funktion der Software Zirkonzahn.Modellier

Die Herstellung einer zirkulären Restauration auf divergierenden Implantaten ist eine der anspruchsvollsten Versorgungen für das zahnärztliche und zahntechnische Team.

Um bei der finalen Versorgung eine Balance zwischen Funktion, Stabilität und Ästhetik zu erzielen, wird mithilfe der neuen Double Screw Metal Technik eine Hybridversorgung angestrebt. Das Design der Primärstruktur erfolgt anhand eines innovativen CAD/CAM-Workflows.

Die virtuellen Platzhalter zur Verschraubung der Sekundärstruktur werden mithilfe der neuen Double Screw Metal Funktion der Software Zirkonzahn.Modellier dargestellt. Diese Funktion ermöglicht das Generieren von virtuellen Schraubengewinden innerhalb des Stegdesigns. Außerdem zeigt die Visualisierung die optimale Position des Schraubengewindes in der Primärstruktur sowie den idealen Sitz des Schraubenkopfes in der Suprastruktur **(Abb. 1)**.

Die Schraubengewinde werden während des Fräsvorgangs mit in den Steg gefräst.

Der Titansteg kann anschließend auf den Implantaten und die Sekundärstruktur im Steg verschraubt werden. Kontrolliert wird auf dem Modell **(Abb. 2 und 3)**. Die Double Screw Metal Technik verhindert nicht nur unästhetische vestibuläre Schraubenkanäle, sondern verbessert auch die postoperative Pflege und Hygiene. So lassen sich auch in komplexen Fällen hochstabile, steggestützte Restaurationen herstellen, ohne die zirkuläre Ästhetik zu beeinträchtigen **(Abb. 4)**. ■

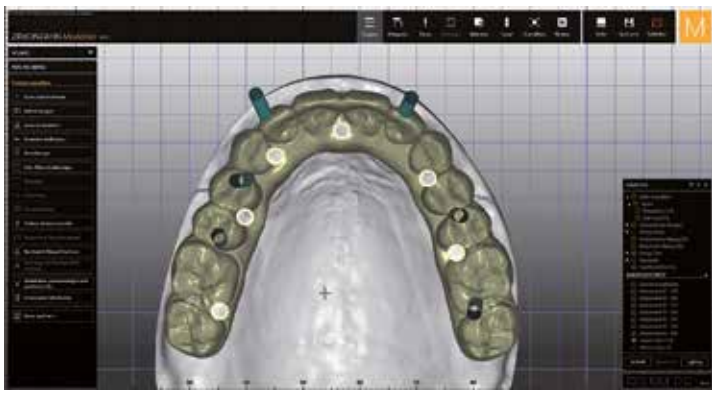


Abb. 1: Double Screw Metal Funktion der Software Zirkonzahn.Modellier, die das Generieren von virtuellen Schraubengewinden innerhalb des Stegdesigns ermöglicht.

Abb. 2 und 3: Kontrolle auf dem Modell.

Abb. 4: Okklusalansicht der finalen Restauration aus Prettau® 3 Dispersive® Zirkon gefertigt mit der Double Screw Metal Technik.

Zirkonzahn Worldwide
An der Ahr 7
39030 Gais/Südtirol (Italien)
Tel.: +39 0474 066 680
www.zirkonzahn.com

Klassiker der Verblendkeramik

InSync ZR – Das Schichtkeramiksystem der MiYO-Macher

Schicht im Schacht beim Schichten? Von wegen: Laut einer Umfrage der AG Keramik e.V. machen Keramikverblendungen noch immer mehr als 50% der Restaurationen aus.

Auch wenn der Anteil an monolithischen Restaurationen steigt, Schichten ist immer noch „in". Das zeigen die Erhebungen verschiedener Institute wie etwa der AG Keramik*. Demnach liegt der Anteil an Keramikverblendungen immer noch über 50%.

InSync ZR Keramikmassen.

Das InSync ZR Schichtkeramiksystem aus dem Hause der MiYO-Macher passt daher perfekt in die Zeit. Es ist vielseitig einsetzbar auf Zirkondioxid, Lithium-Disilikat und Titan/Titanlegierungen sowie in Kombination mit MiYO in smarter Hybrid-Technik. Eine unkomplizierte und sichere Schichtkeramik, mit der man sowohl in einfacher 2-Massen-Schichttechnik als auch ästhetisch anspruchsvoll und individuell arbeiten kann. Die Anwender der InSync ZR sind von der Standfestigkeit, der hervorragenden Modellierbarkeit und der geringen Schrumpfung begeistert, berichtet Jensen Dental. Liner bzw. Titan-Opaquer sorgen für einen sicheren Haftverbund zwischen Gerüst und Verblendung, ein spezieller Bonder ist nicht erforderlich. Die Keramik ist WAK-stabil, leuzitfrei und weist eine amorphe Kristallgitterstruktur auf, die für eine hohe Chipping-Resistenz sorgt.

Die biokompatible Keramik ist zuverlässig in der Anwendung und liefert reproduzierbare Ergebnisse – natürlich, ästhetisch, brillant. Laut Herstellerangaben – ziemlich geil!

Wer das InSync ZR Keramiksystem kennenlernen möchte, kann direkt mit der Jensen GmbH in Kontakt treten. Denn das Unternehmen bietet an, das Produkt und die vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten im Rahmen einer kostenlosen Labor-Demo vorzuführen. Darüber hinaus werden auf Wunsch Test-Kits zur Verfügung gestellt. ■

* www.ag-keramik.de/aktuelles/artikel/praxisumfrageergebnisse-2019/praxisumfrageergebnisse-2019/

Jensen GmbH
Gustav-Werner-Str. 1
72555 Metzingen
info@jensendental.de
www.jensendental.de

Status quo ante – Glaskeramik

Es war einmal: vor 25 Jahren und mehr

Ein Vierteljahrhundert Zahntechnik Magazin liegt hinter uns. Anlass zurückzublicken: Was war um 1997 aktuell, was hat sich heute bewährt, was ist in der Versenkung verschwunden und woraus können wir lernen? In jeder der kommenden Ausgaben widmen wir uns diesbezüglich einem speziellen Thema – in dieser der Glaskeramik.

Die Geschichte der Dentalkeramik reicht bis in das 19. Jahrhundert zurück. In der Mitte der 1980er-Jahre bekam der Wunsch nach metallfreien Restaurationen allerdings einen enormen Schub, da auch Nichtdentalfirmen wie „Corning Glass Works" auf den Dentalmarkt strebten. So waren die Dicor-Glaskeramikkrone und dann auch das -Inlay eine Mischung zweier Welten. Das Glas wurde so verarbeitet, wie es der Zahntechniker gewohnt war: per Wachsmodellation und Schleuderguss; das homogene Glas aber war der Spagat in die Zukunft.
Woher der Name „Glaskeramik" rührt, konnte man beim Dicor-Material noch gut erkennen: Das gegossene Material war transparent **(Abb. 1a)** und wurde erst in einem 2. Schritt kristallisiert, wo es auch seine Endhärte bekam. Die Farbcharakterisierung erfolgte dann durch reines Bemalen. Bei Kronen ging das häufig gut. Bei Korrekturen entstanden allerdings schnell unbemalte transparente Glasinseln und auch beim Ausarbeiten und Polieren von Inlays ging die Charakterisierung rasch verloren **(Abb. 1b)**.
Erst in der Mitte der 90er-Jahre stand durch die Entwicklung und Perfektionierung der Empress-Glaskeramik durch die Firma Ivoclar ein Werkstoff zur Verfügung, der sich chamäleonartig in die Mundhöhle einfügte und „durchgefärbt" war. Dank sehr guter Passgenauigkeit ließen sich Klebefugen klein halten. Außerdem waren mit einiger Erfahrung im Mund kaum noch erkennbare Restaurationen möglich **(Abb. 2)**.

Abb. 1a: Einprobe einer Dicor-Glaskeramikkrone direkt nach dem Guss, vor dem Kristallisationsbrand.

Abb. 1b: Eingegliedertes Dicor-Inlay nach Ausarbeitung und Politur: Es sind transparente Teile sichtbar und dadurch sticht auch die opake Zementfuge deutlich hervor.

Abb. 2: Empress Glaskeramikinlays an den Zähnen 14, 15 und 16 sind als solche nicht zu erkennen.

Die klinische Erkenntnis ist allerdings, dass bei Neuanfertigungen mit zu entfernenden Restaurationen das perfekte Verschwimmen der Nahtstellen nicht hilfreich ist, wenn man die natürliche Zahnhartsubstanz beim Entfernen schonen und nicht zu viel wegschleifen will. Den Übergang von der Keramik in den Zahn zu identifizieren, kostet dann viel Zeit, weil man immer wieder Zwischentrocknen muss. Ideal – aus Sicht des Verfassers – ist daher, wenn Zahnarzt und -techniker die Fuge erkennen, sie aber für das ungeschulte Auge unsichtbar bleibt. ■

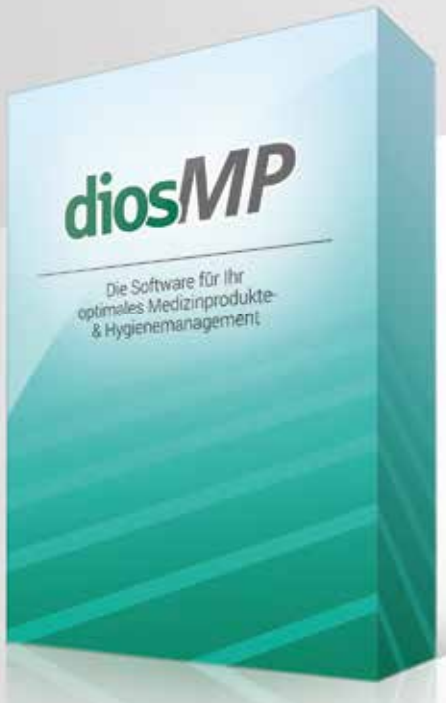
Text und Bilder: © Prof. Dr. Peter Pospiech

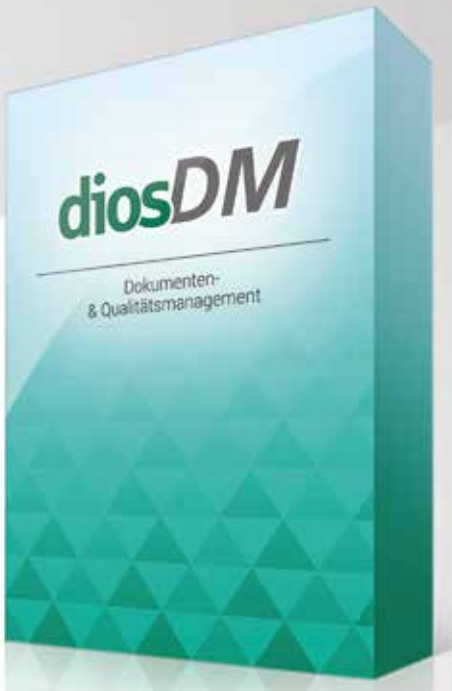
Aufruf

Sie selbst wissen noch um Zeitgeist und Technologien um 1997 sowie davor und möchten Ihr Wissen teilen? Dann schreiben Sie uns an: redaktion@ztm-aktuell.de. Wir freuen uns auf Ihren Beitrag!

EU-Medizinprodukteverordnung (MDR)

So erfüllen **Dental- und Praxislabore** alle Anforderungen **sicher & effizient**





Zusammen unschlagbar!

diosMP

Die Software für ein effizientes Materialmanagement

- **Lückenlose Materialdokumentation** über Barcode-Scanner
- **Fehler- und Risikomanagement** mit Einstufung der Produkte in Risikoklassen
- **Chargenrückverfolgbarkeit** der Materialien vom Laborauftrag bis nach Inverkehrbringen
- **Dokumentation** von Vorkommnissen
- **Sichere Erstellung** der Konformitätserklärung

diosDM

Verwaltung eines Qualitätsmanagements leicht gemacht!

- **Rechtskonforme Erstellung, Verwaltung und Archivierung** des QM-Handbuchs
- **Sicherer Freigabeprozess** durch mehrstufige Dokumentenlenkung
- **Einfache Integration** bestehender QM-Dokumente
- Vergabe von **rollenbasierten Dokumenten- und Freigaberechten**
- **Individuelle Dokumentenstruktur** für maximale Übersichtlichkeit

Jetzt informieren auf www.dios.de!

dios, eine Marke der Spitta GmbH
Rudolf-Diesel-Ring 18, 48734 Reken
0 28 64 / 94 92-0 vertrieb@dios.de **www.dios.de**

dios
eine Marke von spitta
www.dios.de

© Pixabay/geralt.

Strafbare Korruption oder vorteilhafte Kooperation?

Gesetzeskonforme Zusammenarbeit von Dentallabor und Praxis – Teil 2

Kooperationen sind im Gesundheitswesen für eine moderne, dem Standard entsprechende Gesundheitsversorgung unerlässlich. Doch wo endet eine einfache Kooperation zwischen Zahntechniker und Zahnarzt und wo beginnt strafbare Korruption? Nachdem im 1. Teil des Beitrags gesetzliche Grundlagen dargelegt wurden und auf die Bestimmungen zu Laborrechnungsskonti und Rabatten in Zusammenhang mit der Materialbeschaffung und dem Heilmittelwerberecht eingegangen wurde, widmet sich der 2. Teil Kooperationskonstellationen im Zusammenhang mit Partnerfactoring, Unternehmensbeteiligungen und Aligner-Behandlungen.

Dort, wo verschiedene Akteure des Gesundheitswesens zusammenarbeiten, wie etwa Zahntechniker und Zahnärzte, kann es auch zu unerwünschten Kooperationsformen kommen. Der Gesetzgeber hat deshalb im Jahr 2016 eingegriffen und mit den §§ 299a und 299b StGB neue Strafvorschriften zur Bestechlichkeit und Bestechung im Gesundheitswesen geschaffen, um bestimmte Kooperationsmodelle zu unterbinden.

Strafverfahren im Zusammenhang mit den §§ 299a ff. StGB haben die Gerichte auch mehr als 5 Jahre nach Inkrafttreten der Vorschriften in überschaubarem Maße beschäftigt. Gerichtsentscheidungen hierzu sind nur vereinzelt auszumachen [15]. Die polizeilich registrierten Straftaten nach § 299a StGB liegen laut Bundeskriminalamt betreffend das Jahr 2020 bundesweit bei 165. Die Zahl ist gegenüber dem Vorjahr angestiegen, wobei jedoch einige Fälle offenbar gleichgelagerte Ermittlungsverfahren in Niedersachsen in Bezug auf Verordnungen von Arznei- und Medizinmitteln betreffen [16]. Dass es nicht mehr Verfahren gibt, dürfte auch daran liegen, dass Korruption in der Regel im Verborgenen stattfindet und es den Strafverfolgungsbehörden schon deshalb häufig nicht oder nur mit sehr hohem Aufwand gelingt, korruptive Abreden nachzuweisen. Dennoch ist die Signalwirkung solcher Vorschriften nicht zu unterschätzen. Schon die bloße Strafandrohung kann dazu führen, dass bestimmte Formen der Zusammenarbeit gar nicht mehr eingegangen werden, was sich am Beispiel des sog. Partnerfactorings zeigen lässt. Auch wenn diese Kooperationsform möglicherweise schon vorher auf Grundlage sozial- und berufsrechtlicher Vorgaben als kritisch einzustufen war, führte erst die mit den §§ 299a ff. StGB verbundene Strafandrohung dazu, dass vor diesem Modell gewarnt wurde [17]. Das Partnerfactoring wird von den meisten Factoring-Unternehmen nicht mehr angeboten [18], ohne dass es zu Ermittlungsverfahren hierzu gekommen ist. Daran lässt sich die Wirkung der Strafandrohungen ablesen. Im Folgenden soll auf diese Kooperation sowie jene im Zusammenhang mit Aligner-Behandlungen eingegangen werden. Des Weiteren treten unterschiedliche Formen von Unternehmensbeteiligungen in den Fokus der Betrachtung.

Partnerfactoring
Beim bereits erwähnten Partnerfactoring beteiligt sich der Zahntechniker an den Kosten, die einem Zahnarzt dadurch entstehen, dass er seine Forderung gegen den Patienten an ein Inkassounternehmen abtritt [31]. Der Zahntechniker trägt den Teil der Factoring-Kosten, die auf den Rechnungsteil für zahntechnische Leistungen entfallen. Dies scheint auf den ersten Blick interessengerecht. Allerdings ist der Zahntechniker kein Vertragspartner des Patienten, sondern allein des Zahnarztes. Deshalb erhält er von diesem auch seine Vergütung – und zwar unabhängig davon, ob der Patient den Zahnarzt bezahlt oder nicht. Er trägt damit auch kein Insolvenzrisiko des Patienten, das er an die Factoring-Gesellschaft abgeben würde, sodass er aus der Kooperation keinen Vorteil zieht. Einzig und allein der Zahnarzt erlangt damit einen Vorteil im Rahmen dieser Kooperation. Unter dem Strich betrachtet stellt sich diese Beteiligung damit als nichts anderes als eine Bezuschussung für den Zahnarzt dar. Die im Zusammenhang mit dem Bezug zahntechnischer Leistungen entstehenden Kosten werden für ihn geringer [32]. Unabhängig von der Frage einer Weitergabepflicht, weil dies wohl als ein Rabatt zu werten ist*, rückt diese Konstellation in den Dunstkreis der Korruption, wenn die Factoring-Beteiligung an weitere Aufträge gekoppelt wird.

Kooperationen bei der Aligner-Behandlung
Aktuell werden auch Vertriebsmodelle rechtlich diskutiert, bei denen gewerbliche Anbieter Zahnschienen zur Korrektur von Zahnfehlstellungen anbieten [33].
Der Erstkontakt des Patienten kommt mit diesem Anbieter zustande. Patienten werden dann teils zu einem kooperierenden Zahnarzt geschickt, der eine Beratung durchführt und notwendige Behandlungsunterlagen erstellen soll; für diese Tätigkeit erhalten die Zahnärzte ein Honorar [34]. Die Zahnschienen werden sodann durch den gewerblichen Anbieter gefertigt und von dort den Kunden zur Verfügung gestellt. Von den Zahnärztekammern wurden hier unter anderem mögliche Verstöße gegen Zuweisungsverbote gesehen [35].
Hinterfragt werden könnte aber auch, ob dies in Übereinstimmung mit dem Zahnheilkundegesetz steht [36]. In einigen Konstellationen ist ein Zahnarzt sogar überhaupt nicht eingebunden. Das Abdruckmaterial wird an den Patienten nach Hause geschickt [37]. Kritisiert wird hier u.a. das Fehlen einer ordnungsgemäßen Dia-

* Wie auch im 1. Teil des Artikels dargelegt. Siehe ztm-aktuell.de/meyer1

3D Druck, der einfach funktioniert

Phrozen Sonic XL 4K 2022

Kompakter LCD-Tischdrucker mit 52µ Druckpräzision dank 4K-Display und hoher Lichtintensität für schnelle Bauzeiten. Hochwertig verarbeitetes Vollmetallgehäuse, großer Bauraum und einfaches Wannenhandling machen die Dreve-Version des Sonic XL 4K 2022 zum userfreundlichen 3D Drucker für alle dentalen Anwendungen.

Dreve Specials

+ Bauplattform aus Edelstahl
+ USB Stick inkl. Software und praktischen Testdateien
+ Service Card und professioneller Support von 3D Druck Experten

dreve.com/phrozen Dreve

gnostik und einer regelmäßigen klinischen Überwachung, was erhebliche Risiken für die Patientengesundheit zur Folge haben kann [38].

Zur Einordnung dieser Konstellation in das Korruptionsrecht ist Folgendes anzumerken: § 299a StGB setzt in seinem Tatbestand voraus, dass der Heilberufsangehörige einen Vorteil erhält und im Gegenzug eine Bevorzugung (z.B. Zuführung) vornimmt. Das o.g. Modell sieht aber den umgekehrten Fall vor. Der Erstkontakt des Patienten (und auch der Abschluss eines Vertrages) erfolgt mit dem gewerblichen Anbieter. Dieser schickt dann die Patienten zum Zahnarzt – und nicht umgekehrt. Dies entspricht nicht der von § 299a StGB sanktionierten Konstellation, denn Zahnärzte nehmen hier gerade keine Zuführung von Patienten vor. Sie machen sich daher insoweit auch nicht strafbar.
Das bedeutet allerdings nicht, dass demzufolge die Kooperation rechtmäßig sein muss. Sie kann gleichwohl gegen sozial- oder berufsrechtliche Vorgaben verstoßen. So ist bspw. das Zuweisungsverbot in der Musterberufsordnung der Zahnärzte (MBO-Z) weiter gefasst. Nach § 2 Abs. 8 MBO-Z ist es dem Zahnarzt nicht gestattet, für die Zuweisung und Vermittlung von Patienten etwaige Vorteile zu fordern, sich versprechen oder gewähren zu lassen, selbst zu versprechen oder zu gewähren. Hiernach ist es dem Zahnarzt – anders als im Fall des § 299a StGB – auch untersagt, für eine Zuweisung (an ihn) einen Vorteil zu gewähren. Bliebe dabei noch zu klären, worin der an den Anbieter gewährte Vorteil konkret besteht. Zum Teil wird er darin gesehen, dass das zahnärztliche Honorar unter den üblichen Gebühren liegt, woraus der gewerbliche Anbieter einen Vorteil ziehen könnte [39].

© Freepik.

Einige Zahnärztekammern haben jedenfalls – mit unterschiedlichen Begründungen – bereits berufsrechtliche Verfahren gegen ihre Kammermitglieder eingeleitet [40].

Unternehmensbeteiligungen

Ein genauerer Blick lohnt sich vor dem Hintergrund der §§ 299a ff. StGB auch für Unternehmensbeteiligungen. In der Grundkonstellation geht es darum, dass z.B. ein Zahnarzt an einer Gesellschaft, die ein Dentallabor betreibt, beteiligt ist bzw. eine solche Gesellschaft selbst gründet.

Das „korruptionsrechtliche" Problem

Grundsätzlich gilt zunächst, dass sich auch ein Heilberufsangehöriger am Wirtschaftsleben beteiligen darf und für ihn deshalb selbstverständlich auch Kooperations- und Beteiligungsformen möglich sind, selbst wenn Bezugspunkte zur eigenen heilberuflichen Tätigkeit bestehen [41]. Dies wirft die Frage auf, worin dann konkret die Probleme bei Unternehmensbeteiligungen liegen können.
Beteiligungen können insbesondere dort berufs-, sozial- und auch strafrechtlich problematisch werden, wo ein Bezug zur Versorgung der eigenen Patienten besteht. Denn in diesen Fällen verdient der Heilberufsangehörige ggf. zusätzlich an den für die weitere Versorgung notwendigen Leistungen mit – obwohl sie durch jemand anders erbracht werden. Doch was hat dies mit einer Korruption zu tun? Die für eine Korruption bereits genannte typische Unrechtsvereinbarung kommt hier zwischen der rechtlich betrachtet eigenständigen Laborgemeinschaft als juristische Person und dem Zahnarzt als natürliche Person zustande. Ausgetauscht werden im Rahmen dieser Unrechtsvereinbarung Auftragserteilung gegen einen finanziellen Vorteil in Form einer Gewinnbeteiligung.
Das spezifische Problem, das nach der Intention des Gesetzgebers vermieden werden soll, betrifft die Auswahlentscheidung. Wenn für die Versorgung eines Patienten z.B. zahntechnische Leistungen erforderlich sind, die der Zahnarzt nicht selbst erbringt, muss er diese auf dem Angebotsmarkt für Zahntechnik einkaufen. Er entscheidet darüber, welches Labor den Auftrag erhält. Diese Entscheidung erfolgt erstens in einem Wettbewerbsfeld und hat zweitens medizinische Auswirkungen für den Patienten. Wie bereits gesehen, geht es bei den §§ 299a ff. StGB darum, den fairen Wettbewerb zu schützen, aber

auch medizinische Entscheidungsspielräume frei von rein finanziellen Interessen zu halten.* Wenn aber ein Dentallabor nur deshalb ausgewählt wird, weil der Zahnarzt einen Vorteil aus der Gewinnbeteiligung erhält, fällt diese Auswahlentscheidung weder nach medizinischen Gründen noch hat sich der beste Anbieter im Wettbewerb durchgesetzt. Es wird der Anbieter gewählt, der einen zusätzlichen Vorteil bietet, nämlich über die mit der Beteiligung verbundene Gewinnausschüttung. In diesem Fall passiert das, was eigentlich verhindert werden soll: Rein finanzielle Aspekte haben die medizinische Entscheidung geleitet.

Das bedeutet allerdings auch, dass aus einer nach ausschließlich medizinischen Kriterien korrekt getroffenen Auswahlentscheidung kein Strafbarkeitsvorwurf folgen kann – auch wenn an dem ausgewählten Labor eine Gewinnbeteiligung besteht. Hier ist jedoch vor vorschnellen Begründungen zu warnen. Der medizinische Grund muss in jedem einzelnen Fall nachweisbar sein und es muss begründet werden können, warum genau dieser – und kein anderer – Anbieter für die Leistung infrage kommt. Ob diese Voraussetzungen im zahntechnischen Bereich regelhaft vorliegen können, bedarf einer besonders kritischen Betrachtung.

Sonderfall: Praxiseigene Labore

Gesondert zu betrachten sind praxiseigene Labore. Diese sind berufsrechtlich erlaubt, wie etwa auch § 11 der Musterberufsordnung der Bundeszahnärztekammer statuiert. Der Zahnarzt erbringt die zahntechnischen Leistungen in diesem Fall ausschließlich für seine eigenen Patienten selbst. Der Betrieb eines eigenen Labors stellt eine berufsrechtliche Privilegierung bei der Zusammenarbeit mit den Gesundheitshandwerken dar, die keinem anderen ärztlichen Heilberuf zukommt. Fachärzte für Hals-Nasen-Ohren- oder Augenheilkunde können die Leistungen des Hörakustikers bzw. Optikers nicht in dieser Form vollständig erbringen.

Eine Korruptionskonstellation im Sinne des Strafrechts liegt bei Betrieb eines Praxislabors grundsätzlich nicht vor. Denn der Zahnarzt erbringt die zahntechnischen Leistungen in eigener Verantwortung. Er fragt also keine Leistung auf dem Markt – wie in obigem Beispiel – nach, sondern erbringt sie selbst. Die „Auswahl" des Praxislabors ist damit keine Wettbewerbsentscheidung, die von § 299a StGB aber vorausgesetzt wird [42]. Es kommt daher auch keine Unrechtsvereinbarung mit einer anderen (natürlichen bzw. juristischen) Person zustande [43].

* Wie auch im 1. Teil des Artikels dargelegt. Siehe ztm-aktuell.de/meyer1

Sie drucken das

Generative Fertigung aus einer Hand

Drucker

Phrozen Sonic XL 4K 2022

Material

FotoDent®

Reinigung

Wasserbasiert mit FotoClean

Nachhärtung

Tiefenhärtung mit PCU LED N_2

dreve.com/phrozen

Dreve

Beteiligungen an Gewerbelaboren

Anders kann dies bei Beteiligungen an gewerblichen Laboren sein. Fragt der Zahnarzt zahntechnische Leistungen auf dem Markt nach, kommen grundsätzlich mehrere Gewerbelabore in Betracht. Wenn ein Zahnarzt aber dasjenige auswählt, an dem er eine Gewinnbeteiligung hält, besteht die erwähnte Problematik. Ob rechtlich betrachtet eine Unrechtsvereinbarung in Betracht kommt, hängt mit der Frage zusammen, ob sich diese Auswahlentscheidung spürbar auf die Höhe einer Gewinnbeteiligung auswirken kann. Denn nur dann, wenn sich ein eigener finanzieller Vorteil durch die Beauftragung des Labors bemerkbar macht, kann hierdurch die Auswahlentscheidung auch beeinflusst werden.

Der Zusammenhang zwischen dieser Auswahlentscheidung und dem Vorteil hängt dem Bundesgerichtshof zufolge von der Art der Gewinnbeteiligung ab. Wirkt sich die Auswahl des Labors unmittelbar auf die Höhe des Gewinns aus, etwa weil dieser direkt von der Anzahl der Zuweisungen bzw. Aufträge abhängt, ist eine Spürbarkeit gegeben [44]. Bei nur mittelbaren Gewinnausschüttungen hänge dies hingegen vom Gesamtumsatz des Unternehmens, dem Anteil der Verweisungen des (Zahn-) Arztes an diesem und der Höhe seiner Beteiligung ab [45]. Die Unzulässigkeit einer Beteiligung könne sich aber auch aus der Gesamthöhe der zufließenden Vorteile ergeben.

Kurzum: Der Einzelfall ist entscheidend. Es gibt keine klar definierte Grenze, ab wann von einer Strafbarkeit ausgegangen werden muss. Dies gilt auch deshalb, weil im Gesetz ganz bewusst keine Bagatellfallgrenze vorgesehen wurde. Nur wenn aus sozialadäquaten Gründen die Annahme eines Vorteils nicht abgelehnt werden kann (z.B. sozial übliche Aufmerksamkeiten), liegen die Strafbarkeitsvoraussetzungen für eine Korruption nicht vor [46]. Dies lässt sich auf Unternehmensbeteiligungen allerdings nur schwerlich übertragen.

Es kommt also entscheidend darauf an, wie die Gewinnverteilung ausgestaltet ist. So gibt es Fallkonstellationen, die eindeutig im Bereich einer Strafbarkeit anzusiedeln sind, z.B. wenn sich der Gewinn je Auftrag um einen festen „Betrag X" erhöht. Denn hier ist die Spürbarkeit auf die Gewinnausschüttung ganz klar gegeben. Demgegenüber gibt es aber auch Sachverhalte, die klar keiner Strafbarkeit unterliegen, z.B. die hierbei häufig angeführte Aktienbeteiligung an einem großen Pharma-Unternehmen. In solchen Fällen kann eine einzelne Medikamentenverordnung den Gewinn nicht spürbar beeinflussen [47].

Eine Vergleichbarkeit dieser Konstellation mit einer Beteiligung an einem Gewerbelabor ist allerdings nur schwer herzustellen. Dies liegt 1. an deutlich geringeren Umsatzzahlen als im Falle eines Pharmakonzerns, 2. aber auch daran, dass der Wert einer in Auftrag gegebenen zahntechnischen Arbeit häufig deutlich höher liegt als eine „gewöhnliche" Medikamentenverordnung. Dies hat zur Folge, dass sich damit auch das Verhältnis von Auftragswert zu Umsatzzahlen anders darstellt. Eine einzelne Zuweisung, Verordnung etc. kann sich deshalb eher spürbar auf einen Gewinnanteil auswirken als in dem Fall des Pharmakonzerns.

Deshalb ist es geboten, die jeweilige Fallkonstellation genau zu prüfen, um Strafbarkeitsrisiken ausschließen zu können. Es sollte betrachtet werden, wie sich ein typischer Auftrag an das Unternehmen auf den eigenen Gewinnanteil auswirken kann. Grundsätzlich gilt als „Faustregel": Die Beteiligung ist rechtlich betrachtet unproble-matischer, je höher der Gesamtumsatz des Unternehmens, aber je geringer die Auftragserteilungen an das Unternehmen und die Höhe der Beteiligung ausfällt.

Dabei ist noch einmal klarzustellen: Die Gefahr einer Strafbarkeit droht nur, wenn das Labor mit Arbeiten zur Versorgung eigener Patienten beauftragt werden soll. Ohne einen solchen Zusammenhang ist die Beteiligung an einem Labor möglich. Angesichts dessen dürfte sich in der Praxis nicht selten die Frage stellen, ob die Erwartungen von Zahnärzten an eine (zulässige) Unternehmensgründung oder -beteiligung überhaupt erfüllt werden können. Wer (nur) die eigenen Patienten versorgen möchte, hat die Möglichkeit, dies über ein praxiseigenes Labor zu tun.

Fazit

Auch wenn die Anzahl der Ermittlungsverfahren zu den §§ 299a ff. StGB (noch) überschaubar ist, zeigen sich schon jetzt erste faktische Auswirkungen der Strafnormen im Bereich der Zusammenarbeit zwischen Zahnärzten und Zahntechnikern. Mit dem Partnerfactoring ist das erste Kooperationsmodell vom Markt verschwunden, andere Kooperationsformen, bspw. betreffend Aligner, sind in der Diskussion, aber noch nicht abschließend durch Gerichte bewertet worden. Im Fall von Unternehmensbeteiligungen gibt es Kriterien, die bei einer rechtlichen Bewertung weiterhelfen können. Hier entscheidet der Einzelfall über die Einordnung als strafbar oder nicht, sodass eine genaue und kritische Prüfung zur Abwägung von Risiken zu empfehlen ist. Bei alledem sollte der Fokus aber nicht ausschließlich auf mögliche strafrechtliche Implikati-

onen gelegt werden. Insbesondere die zahnärztlichen Kooperationspartner unterliegen auch berufs- und sozialrechtlichen Bestimmungen. Verstöße hiergegen können ebenfalls empfindliche Sanktionen zur Folge haben. Aber auch nicht(zahn)ärztliche Kooperationspartner, wie Zahntechniker, können weitere Konsequenzen treffen. Verstößt eine Zusammenarbeit gegen eine berufs- oder sozialrechtliche Regelung, die im Wettbewerbsrecht als sog. Marktverhaltensregelung eingestuft wird (so z.B. Zuweisungsverbote), können sie sich wettbewerblichen Ansprüchen bspw. von konkurrierenden Anbietern gegenübersehen. Ungeachtet dieser Risiken bleibt es dabei: Ein fairer Wettbewerb – insbesondere zum Vorteil der medizinischen Versorgung – ist erwünscht. ■

Literaturverzeichnis unter
www.ztm-aktuell.de/literaturlisten

Teil 1 des Artikels abrufbar unter: ztm-aktuell.de/meyer1

Dr. Tobias Meyer
Rechtsanwalt/Syndikusrechtsanwalt
Leiter Referat Recht, Kassenzahnärztliche Vereinigung Baden-Württemberg
Albstadtweg 9 · 70567 Stuttgart
tobias.meyer@kzvbw.de

Dr. Tobias Meyer

2020	Universität Mannheim. Promotion am Lehrstuhl für Strafrecht, Strafprozessrecht, Wirtschafts- und Steuerstrafrecht (Prof. Dr. Jens Bülte)
Seit 2016	Zulassung als Syndikusrechtsanwalt
Seit 2013	Universität Heidelberg. Lehrauftrag an der Medizinischen Fakultät Heidelberg. Lehrveranstaltung: Berufskunde (Recht und Ökonomie)
Seit 2013	Zulassung zur Rechtsanwaltschaft
Seit 2005	Kassenzahnärztliche Vereinigung Baden-Württemberg Leiter Referat Recht / Justitiar
2003 – 2004	Kassenzahnärztliche Vereinigung f. d. Reg.-Bez.-Karlsruhe. Juristischer Mitarbeiter
2002	Zweites Juristisches Staatsexamen

ADT
50. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Dentale Technologie e.V.

Präsenz + Live-Streaming + On-Demand
Unser Konzept „3/0“:
Wir haben 3 Strategien –
Sie haben 0 finanzielles Risiko
mehr unter
www.adt-jahrestagung.de

16.06.2022 – 18.06.2022
K3N-Stadthalle Nürtingen

Schwerpunktthema:
50 Jahre Erfahrung – Strategien für die Zukunft

Bis zu 24 Fortbildungspunkte

Festvortrag von Prof Dr. Petra Grimm

Dr. I. Baresel/ZTM F. Schmidt, ZTM A. von Hajmasy, Dr. B. Imhoff, Prof. Dr. B. Kordaß, ZTM J. Krebs, Prof Dr. Th. Ratajczak, Prof. Dr. M. Schmitter, Dr. P. Schuh / ZT F. Birinci, ZTM J. Stuck, ZTM M.-L. Witt und viele weitere hochkarätige Referenten

Die Nachwuchsförderung der ADT
FORUM 25

Studenten + Azubis haben freien Eintritt!

www.adt-jahrestagung.de

Auskunft und Informationen
Arbeitsgemeinschaft
Dentale Technologie e.V.
Telefon +49 (0) 63 59–30 87 87
Telefax +49 (0) 63 59–30 87 86
ADT-Geschäftsstelle: Marion Becht
becht@ag-dentale-technologie.de

Foto: Adobe Stock | 133395505
www.grafik-brandner.de

© synGGG, Fotolia

Best-of nicht vergüteter ZT-Leistungen

Vom Suchen und Finden der meistvergessenen Abrechnungspositionen

Wem ist es noch nicht passiert, dass in einem Abrechnungsseminar eine Leistungsposition besprochen wurde, die im eigenen Betrieb noch nie abgerechnet wurde? Kein Wunder bei mehr als 900 für die Zahntechnik relevanten Abrechnungspositionen allein in BEL II 2014 und BEB 97. Welche dabei am häufigsten unter den Tisch fallen und warum, erläutert Abrechnungsexperte Stefan Sander.

Sich innerhalb der zahntechnischen Abrechnung zurechtzufinden, ist nicht einfach. Neben der Richtigkeit von Abrechnungen gilt es, sich auch mit dem Thema der Leistungsverluste auseinanderzusetzen. Zusammengenommen stehen über 900 Leistungspositionen aus dem BEL II 2014 und der gebräuchlichen BEB 97 zur Verfügung – dass hierbei immer wieder Positionen auftauchen, deren Abrechnungsmöglichkeiten in vielen Laboren völlig unbekannt sind, ist naheliegend. Doch worin bestehen die konkreten Ursachen und was kann man dagegen tun?

Ursprung nicht abgerechneter Leistungen

Vom Löten über das Desinfizieren bis hin zum Konditionieren – so gut wie alles, was in einem Arbeitsgang anfällt, lässt sich abrechnen. Was sich einfach anhört, ist jedoch im Alltag oft nur schwer umsetzbar. Denn die Wurzel wiederkehrend nicht abgerechneter Positionen ist häufig im bestehenden Basiswissen zu verorten. So ist die zahntechnische Abrechnung weder Bestandteil der zahntechnischen Ausbildung noch sind die zahntechnischen Abläufe Bestandteil der Ausbildung des Abrechnungspersonals. Daraus resultiert, dass Hintergrundabläufe, wie z.B. Festzuschussregelungen, vielen Zahntechnikerinnen und Zahntechnikern kaum präsent sind, während das Wissen um die konkreten zahntechnischen Leistungsinhalte wiederum den Abrechnenden häufig fehlt. Hinzu kommt, dass offizielle Dokumente, wie etwa das Festzuschusskompendium und das BEL-Rundschreiben, unbekannt sind oder Techniker- und Auftragszettel unzureichend ausgefüllt werden. Eine weitere Ursache für Versäumnisse in der Abrechnung liegt schlicht in der Gewohnheit. Die Gewohnheit, eine Rechnung „wie immer" zu schreiben und die einzelnen Arbeitsschritte – die letztendlich gleichbedeutend mit den Abrechnungspositionen sind – nicht eindeutig trennen zu können. Werden in Seminaren bestimmte Abrechnungsleistungen besprochen und wird direkt gefragt, ob diese Leistungen erbracht wurden, wird

dies regelmäßig verneint. Erörtert man dann gemeinsam die Leistungsbeschreibung und die zahntechnische Tätigkeit, ergibt sich ein ganz anderes Bild: Die Leistungen werden zwar regelmäßig erbracht, abgerechnet hingegen kaum. Das zugrunde liegende Problem ist der Weg vom Handwerk hin zur Abrechnung:

Handwerk ▶ BEL oder BEB ▶ Leistungs-inhalte ▶ Dokumentation ▶ Abrechnung

Wird zwischen Handwerk und Abrechnung nicht exakt dokumentiert, sind Leistungsverluste vorprogrammiert. Entgegenwirken kann man diesen, indem man sich die „typischerweise" vergessenen Positionen in BEL II 2014 und BEB 97 vergegenwärtigt.

TOP 10 – meistvergessene Positionen in BEL II 2014*

BEL 001 0 Modell

Auszug aus der Leistung:
- Modell aus Hartgips oder Superhartgips, z.B. als […] Kontrollmodell […].
- Es besteht kein zwingender technischer Zusammenhang zwischen der Zahl der Abformungen und der Zahl der Modelle.

Das bedeutet, dass die Anzahl der Kontrollmodelle nicht mit der Anzahl der Sägemodelle übereinstimmen muss. Beispiel: 16 K, 26 K. Hier lassen sich 2 Kontrollmodelle erstellen und unter doppelter Anwendung der BEL-Nr. 001 abrechnen.

BEL 002 3 Verwendung von Kunststoff

Auszug aus der Leistung:
- […] bei Verbleib eines individuellen Primärteiles im Munde des Patienten.
- Zur besonderen Darstellung der Zahnfleischpartien abrechenbar je Modell, je Front- und/oder Seitenzahngebiet.

Je nach Befund ist diese Leistung mehrfach anwendbar. Möglich wäre z.B. das Ausblocken von Teleskopkronen bei Unterfütterungen. Bei dem Begriff „Darstellung von Zahnfleischpartien" kann es sich u.a. um die Herstellung einer Zahnfleischmaske handeln. Hier könnte die Leistung ggf. bei Kronen und Brückengliedern entstehen. Eine dritte Variante im Zusammenhang der Modellherstellung wäre z.B., wenn der Zahntechniker das Modell in einer Kunststoffschale oder auf einer Kunststoffplatte erstellt.

BEL 021 5 Basis für Aufstellung

Auszug aus der Leistung:
- Die L-Nr. 021 5 ist bei einem zahnlosen Kiefer, bei einem Kiefer mit einem Restzahnbestand von bis zu 3 Zähnen oder bei Interimsprothesen abrechenbar.

Wenn es bei einer Interimsprothese (Zähne auf einer Kunststoffbasis aufgestellt) zu einer Anprobe kommt, ist diese Leistung abrechenbar.

BEL 024 0 Übertragungskappe Kunststoff/Metall

Auszug aus der Leistung:
Die L-Nr. 024 0 ist nur einmal je Zahn abrechenbar.

Übertragungskappen (auch „Einschleifkappen") werden in der Zahntechnik meistens aus Kunststoff angefertigt, können aber auch aus Metall hergestellt werden. Eine Übertragungskappe könnte außerdem als Fixierhilfe im Abdruck, z.B. bei Anproben von Primärteilen, vom Zahntechniker angefertigt werden. Obwohl der Leistungstext nicht sehr aussagekräftig ist, ist dieser Position besondere Aufmerksamkeit zu schenken, da es sich (je nach Herstellungsmethode) um eine sehr wirtschaftliche Leistung handeln kann.

BEL 101 3-102 8, 105 0-120 1, 134 9 Festsitzender Zahnersatz

Auszug aus der Leistung:
- Pin setzen, je Segment, auch im Bereich des Kieferkammes und des an die Versorgung angrenzenden Zahnes.
- Sägeschnitt, Segment beschleifen und vorbereiten.
- Präparationsgrenze darstellen, ggf. ausblocken, versiegeln oder lackieren.
- Einzelstumpf aus Superhartgips oder Kunststoff, Stumpf für reponierte Elemente, einschließlich Reponieren.
- Vorlötung unterschiedlicher Metalle, einfache Lötung, aufwendige Lötung z.B. bei Vorlötung oder besonderer Qualitätsanforderung, Lötmodell.

Sollten diese Kronenversorgungen in der Gleichartigkeit stattfinden, können die aufgeführten Leistungen mit den entsprechenden BEB-Positionen dargestellt werden.

BEL 137 0 Schubverteilungsarm

Auszug aus der Leistung:
- Die L-Nr. 137 0 ist nur in Verbindung mit L-Nr. 136 0 oder bei vorhandenem gefrästem Lager abrechenbar.
- Die L-Nr. 137 0 ist neben der L-Nr. 202 1 einmal abrechenbar, wenn der Schubverteilungsarm Teil einer Halte- und Stützvorrichtung ist.

Nach dieser Beschreibung kann der Schubverteilungsarm unter bestimmten Voraussetzungen abgerechnet werden. Wenn z.B. an einer neuen Krone zusätzlich auch eine Halte- und Stützvorrichtung angefertigt werden muss, würde man in der Regel mit einer zweiarmigen Klammer mit Auflage arbeiten. Laut der Beschreibung wären das gefräste Lager, der Schubverteilungsarm und eine armige Klammer praktikable Alternativen.

BEL 163 0 Zahnfleisch aus Keramik

Auszug aus der Leistung:
- Die L-Nr. 163 0 ist je Zahn, auch für Wurzelpontic, einmal abrechenbar.

Diese Leistung ist eine der am wenigsten genutzten Positionen. Gleichzeitig wird diese Leistung jedoch sehr häufig erbracht. Die Hinweise „Pontic“ und „Zahnfleisch“ zeigen auf, dass diese Leistung sowohl zahnfarben als auch rosa sein kann. Ein Pontic ist die Verlängerung der Verblendung bis zur Gingiva und wird bei jedem vestibulär verblendeten Brückenglied angefertigt.

BEL 165 0 Zahnfleisch aus Komposit

Auszug aus der Leistung:
- Die L-Nr. 165 0 ist je Zahn, auch für Wurzelpontic, einmal abrechenbar.

Wie die BEL-Nr. 163 0 ist auch diese Leistung eine der am wenigsten genutzten Positionen. Die Hinweise „Pontic“ und „Zahnfleisch“ zeigen auf, dass diese Leistung sowohl zahnfarben als auch rosa sein kann. Ein Pontic ist die Verlängerung der Verblendung bis zur Gingiva und wird z.B. bei jeder vestibulär verblendeten Rückenschutzplatte angefertigt.

BEL 202 6 Ney-Stiel

Auszug aus der Leistung:
- Die L-Nr. 202 6 ist bei sattelferner Anbringung einer Klammer oder einer teleskopierenden Krone abrechenbar.

Wer Modellgussbasen erstellt, erstellt auch immer wieder zwangsläufig Ney-Stiele. Der Ney-Stiel ist der kleine Verbinder von der Modellgussbasis zum Halteelement.

BEL 382 1 Weichkunststoff

Auszug aus der Leistung:
- Die L-Nr. 382 1 ist je Prothese oder je Aufbissbehelf einmal abrechenbar.

Der Hinweis auf die Abrechenbarkeit bei einem Aufbissbehelf ist hier erwähnenswert, da auch Schienen zum Teil mit Weichkunststoff angefertigt werden. Das Abrechnen von Weichkunststoff bei Schienen weicht regional ab und muss mit der jeweils zuständigen KZV abgeklärt werden.

Die bisher aufgeführten Positionen werden sehr oft nicht oder in zu geringer Menge abgerechnet. In der Regel liegt es daran, dass die Leistungsinhalte nicht genau bekannt sind. Anders als im BEL II 2014 gibt es in der BEB 97 keine zusammengefassten Positionen. Dort gibt es für (fast) jeden Arbeitsschritt eine entsprechende abrechenbare Leistung – häufig vergessen werden dennoch einige davon.

TOP 18 – meistvergessene Positionen in BEB 97

BEB 0005 Modell für Modellguss

Auszug aus der Leistung:
- Die Leistung ist berechnungsfähig, wenn die Hauptarbeit herausnehmbarer Zahnersatz ist und aus einer Dental-Legierung hergestellt wird.

In der Zahntechnik wird bei Modellgussarbeiten meistens nur ein Modell aus Superhartgips abgerechnet. Die Berechnung der Leistung „Modell für Modellguss" ist dagegen weitgehend unbekannt.

BEB 0103 Modellsegment sägen

Auszug aus der Leistung:
- Je Sägesegment. Für Set-up nur das Heraussägen, Set-up nicht enthalten.

Bei Sägemodellen werden oft nur die Sägeschnitte gezählt. Tatsächlich erfolgt die Abrechnung aber nach der Anzahl der erzeugten Sägesegmente.

BEB 0301 Zahn vermessen

Auszug aus der Leistung:
- Ermittlung der Achsenstellung von Zahn oder Implantatpfosten zu Restzähnen und Kieferbereich.

In der Herstellung von zahntechnischen Leistungen ist diese Position aus Gewohnheit fast untergegangen. Wenn der Zahntechniker z.B. eine Krone anfertigen möchte, wird er auf jeden Fall im Vorfeld das Sägemodell begutachten und prüfen, ob die Einschubrichtung der Krone mit den Nachbarzähnen ein späteres Eingliedern ermöglicht. In der Regel wird dieser Arbeitsschritt per Augenmaß erbracht. Eine Leistung, die bei den unterschiedlichsten Arbeiten stattfindet. Besteht der Bedarf, eine Achsrichtung zu vermessen (z.B. bei Kunststoffbasis, Schiene, Modellguss, Teleskopen, Kronen usw.), ist diese Leistung auch „je Zahn" abrechenbar.

BEB 0302 Modell vermessen

Auszug aus der Leistung:
- Ermittlung der Achsenstellung von Zahn oder Implantatpfosten unter Berücksichtigung untersichgehender Kieferbereiche am Modell.

Diese Leistung beinhaltet die untersichgehenden Kieferbereiche am Modell und kommt z.B. bei Kunststoffbasen und Fertigstellungen zur Anwendung.

BEB 0303 Modell ausblocken

Auszug aus der Leistung:
- Ausblocken eines vermessenen Zahnes oder Kieferteils.

Diese Leistung ist in der BEB sehr oft möglich, wird aber kaum abgerechnet. Überall, wo ausgeblockt wird (individueller Löffel, Funktionslöffel, Kunststoffbasen, Modellguss, Fertigstellungen usw.), lässt sich diese Leistung berechnen.

BEB 0408 Montage eines Gegenkiefermodelles

Auszug aus der Leistung:
- Montage zu bereits montiertem Modell.

Sollte es zu einem erneuten Einartikulieren kommen, wird in der Regel nur ein Modell neu in den Artikulator gesetzt.

BEB 0408 Desinfektion

Auszug aus der Leistung:
- Je Vorgang.

In jedem Dentallabor wird eine Desinfektion der angelieferten Unterlagen durchgeführt. Dementsprechend sollte diese auch abgerechnet werden. Die Desinfektion innerhalb der Zahnarztpraxis erfolgt über Gebührenleistungen und die Desinfektion im Dentallabor über zahntechnische Leistungen. Des Weiteren hat das Amtsgericht (AG) Wedding mit Urteil vom 31.07.2018 (Az.: 7 C 186/16) festgestellt, dass es sich bei der Desinfektion um eine medizinisch notwendige Maßnahme handelt, die immer beidseitig erfolgen muss, um die Übertragungskette von pathogenen Keimen zu unterbinden.

BEB 0817 Implantat-Abutment Auswahl

Auszug aus der Leistung:
- Auswählen des geeigneten Abutments für das Implantat.
- Je Implantat berechenbar.

Sehr häufig bestellt der Zahntechniker zu einem bestehenden Implantat die im Labor benötigten Abutments. Diese Leistung ist nahezu unbekannt und kann nach der Abutmentauswahl abgerechnet werden.

BEB 1251 Vorwall

Auszug aus der Leistung:
- Vorwall aus Gips oder Silikon.
- Zur Fixierung einer vorhandenen oder konstruierten Situation, z.B. auch nach Wax-up.
- Je Kieferhälfte oder Frontzahnbereich berechenbar.

Bei verschiedenen Arbeitsschritten wird seitens des Zahntechnikers ein Vorwall erstellt. Dementsprechend kann diese Leistung auch berechnet werden.

BEB 1601-1613 Testplättchen

Auszug aus der Leistung:
- Die Leistung ist je Testplättchen berechenbar.

Allergiepatienten benötigen häufig ein Testplättchen des zukünftigen Materials. Diese Testplättchen werden dann unter anderem mittels eines Pricktests am Patienten auf die Verträglichkeit getestet. In der Regel werden diese Testplättchen zum einen nicht berechnet und zum anderen auch nicht von Patienten zurückgegeben.

Anders als im BEL II 2014 unterscheidet die BEB 97 zwischen Zahnfleisch aus Keramik und einem Wurzelpontic. Dennoch werden die entsprechenden Leistungen oft nicht abgerechnet.

BEB 2676 Papille aus Keramik/Glas

Auszug aus der Leistung:
- An Verblendung, je Interdentalraum berechnungsfähig.
- Eigenständige Leistung, zusätzlich zur Verblendung.

Wenn zwischen zwei verblockten Keramikverblendungen der Interdentalraum mittels rosa Keramik aufgefüllt wird, ist dies eine Papille. Diese Leistung wird sehr oft nicht berechnet.

BEB 2678 Wurzelpontic aus Keramik/Glas

Auszug aus der Leistung:
- In Wurzelform, in Zahnfarbe oder Zahnfleischfarbe.

Wie im BEL II 2014 ist hier die Verlängerung der Verblendung bis zur Gingiva beschrieben.
Es handelt sich um eine abrechenbare Leistung.

BEB 2679 Sattelpontic aus Keramik/Glas

Auszug aus der Leistung:
- In Wurzelform, in Zahnfarbe oder Zahnfleischfarbe.
- Schmale, sattelförmige Auflage auf dem Kieferkamm.

Wie im BEL II 2014 ist hier die Verlängerung der Verblendung bis zur Gingiva beschrieben, die sattelförmig auf der Gingiva aufliegt – sie ist abrechenbar.

BEB 2914 Sphärischer Kontakt

Auszug aus der Leistung:
- Bei festsitzendem und/oder kombiniert festsitzend-herausnehmbarem Zahnersatz.
- Je Kontaktstelle zueinander, nicht zum Restzahnbestand.

Der flächige Approximalkontakt zwischen zwei Kronen ist mit dieser Leistung berechenbar.

BEB 2974 Drehsicherungsstopp bei Implantat

Auszug aus der Leistung:
- Je Implantataufbau berechnungsfähig.
- Bei rotationssymmetrischen Implantataufbauten, je Implantat.

Der Drehsicherungsstopp soll ein Verdrehen der Krone auf dem Abutment verhindern. Bei den meisten Konfektionsabutments ist dieser Drehsicherungsstopp bereits durch Rillen oder Abwinkelungen vorgegeben. Wenn der Zahntechniker das Abutment bearbeitet (BEB 2973 „Bearbeiten eines Implantataufbaus"), kommt es oft vor, dass der Drehsicherungsstopp entfernt wird. Der Zahntechniker wird diesen dann neu erstellen. Der Drehsicherungsstopp ist auch bei Brücken notwendig und kann dementsprechend auch je Implantat berechnet werden.

Wendet man sich der Hauptgruppe 3 – den Verbindungselementen in der BEB 97 – zu, gilt es zu beachten, dass die „Fräsleistungen" immer in mindestens 2 Positionen aufgeteilt sind. Dabei wird zwischen der Kronenposition und der Fräsposition unterschieden.

BEB 5306-5401 Konditionieren

Auszug aus der Leistung:
- Unterschiedliche Erläuterungen.

Die Konditionierung beschreibt die Vorbereitung einer Oberfläche für den kommenden Haftverbund und kann berechnet werden.

BEB 6009 Umstellen je Zahneinheit

Auszug aus der Leistung:
- Notwendig bei veränderter Bisslage, Zahnfarbe, Zahnform und Zahnstellung.

Diese Leistung beschreibt das Umstellen von bereits aufgestellten Zähnen und ist je umgestelltem Zahn abrechenbar.

BEB 8123 Prothese säubern und polieren

Auszug aus der Leistung:
- Nicht bei Neuanfertigung.

Selbst bei einfachen Reparaturen kommt es immer wieder vor, dass die Prothese komplett aufgearbeitet wird.
Die Leistung BEB 8123 „Prothese säubern und polieren" wird aber nicht abgerechnet.

Fazit

Die hier aufgeführten Leistungen gehören zu jenen, die oft erbracht und kaum abgerechnet werden. Dies hat verschiedene Gründe. Zum einen ist nicht jede Leistungsbeschreibung im Detail bekannt. Zum anderen entstehen viele Abrechnungsversäumnisse aus der Gewohnheit heraus oder werden als Service empfunden, den man dem Kunden nicht in Rechnung stellen möchte. Hier stellt sich allerdings die Frage, ob sich der Kunde oder Patient überhaupt dessen bewusst ist, dass er einen derartigen Service erhalten hat. Vermutlich nicht. Die Empfehlung lautet eindeutig, dass es eine genaue Dokumentation seitens des Zahntechnikers geben muss, welche Leistungen im Labor erbracht wurden, damit diese auch abgerechnet werden können. Sollte dies nicht möglich oder erwünscht sein, steht zu prüfen, ob sich diese Leistungen nicht zumindest als Service-Leistungen auf der Rechnung vorteilhaft aufführen lassen. ■

Die Abrechnungshinweise sind vom Autor nach ausführlicher Recherche erstellt worden. Haftung und Gewährleistung werden jedoch ausgeschlossen.

* Grundlage ist das Rundschreiben zur Einführung des BEL II – 2014 vom 01.01.2014.

ZTM Stefan Sander
medical-dental-solutions
Burgwedeler Straße 95g
30657 Hannover
Tel.: 0511 21939594
info@medical-dental-solutions.de
www. medical-dental-solutions.de

Spitta GmbH bekommt Innovationspreis „TOP 100“

In der 29. Runde des Wettbewerbs TOP 100 hat die Spitta GmbH als Ideenschmiede überzeugt und das TOP 100-Siegel 2022 verliehen bekommen. Nur besonders innovativen mittelständischen Unternehmen wird diese Auszeichnung zuteil. Entscheidend für den Erhalt dieses Siegels ist ein zukunftsorientiertes und optimal zum Unternehmen passendes Innovationsmanagement.

Die Spitta GmbH, Teil der europaweit tätigen WEKA Group, ist mit rund 100 Mitarbeitenden und mehr als 30.000 zufriedenen Kunden ein marktführender Anbieter mit breitem Produkt- und Markenportfolio für zahnmedizinische und zahntechnische Fachmedien, berufliche Weiterbildung, Software und Online-Lösungen. Nach dem Prinzip „just do it and learn“ entwickelt Spitta neue digitale Geschäftsmodelle. Ein besonders schönes Beispiel für ein innovatives Geschäftsmodell ist „entolia“, eine kleine Revolution bei der Mitarbeiterunterweisung in der Zahnarztpraxis und dem Dentallabor. Mit digitalen Fortbildungsangeboten und Online-Marketing konnte die Spitta Akademie in 2021 trotz Corona-Einschränkungen um rund 60% wachsen. „Nicht jede Idee kann umgesetzt werden, nicht jede Innovation führt zum Erfolg. Es gilt die Ideen zu sammeln und die Perlen rauszupicken“, so Halil Recber, Geschäftsführer von Spitta.

Durch ein eigens von ihm für die Einreichung von Ideen und Optimierungsvorschlägen entwickeltes Tool wird es allen Mitarbeitenden ermöglicht, ihre Vorschläge per Online-Formular einzureichen. Dadurch hat jeder Mitarbeitende die Möglichkeit seine Ideen aktiv einzubringen, um so zur Weiterentwicklung des Unternehmens beizutragen. Zudem setzt Spitta im Bereich Kampagnenmanagement bereits erfolgreich KI ein und konnte dadurch die Bestellquote erheblich erhöhen.

Am 24. Juni wird die Spitta GmbH für diese Leistungen zusätzlich vom Mentor des Wettbewerbs, dem Wissenschaftsjournalisten Ranga Yogeshwar, persönlich geehrt. Der Wissenschaftsjournalist begleitet den Innovationswettbewerb seit 11 Jahren als Mentor. ■

www.spitta.de

© shutterstock/visivastudio

Versicherungsschutz im Dentallabor

Inhaber und Mitarbeiter im Fokus

Nicht allein das Labor, in dem man arbeitet, sollte mit einer guten Technik- und Betriebshaftpflichtversicherung abgesichert sein, sondern auch Mitarbeiter und Inhaber brauchen verlässlichen Schutz. Dabei gilt es zu bedenken, dass unterschiedliche Berufs- und Unternehmensbilder auch abweichenden Versicherungsschutz verlangen. Welche Absicherungen speziell für Zahntechniker und Dentallabor-Inhaber sinnvoll sind und wie sich über passende Versicherungsangebote die Attraktivität des eigenen Labors für Mitarbeiter steigern lässt, wird im Folgenden aufgezeigt.

Im Zahnlabor entstehen sehr viele Stäube und Dämpfe, die sich negativ auf die Atemwege auswirken können. Beim Präzisionshandwerk Zahntechnik kommt hinzu, dass die uneingeschränkte Beweglichkeit der Finger und Hände nahezu unerlässlich ist. Diese und weitere Faktoren führen dazu, dass die meisten Versicherungen Zahntechnikern im Vergleich mit anderen Berufsgruppen ein erhöhtes Risiko zuweisen. Zumeist werden sie einer eher teuren Berufsgruppe zugeordnet. Vor allem viele der Laborinhaber unterschätzen das Risiko einer Berufsunfähigkeit (BU) signifikant. Die Folge: Sie versichern sich gar nicht oder nur unzureichend. Dabei kann unter Umständen speziell die Berufsunfähigkeit des Inhabers zu einer Umorganisationspflicht für das gesamte Labor bzw. die Tätigkeit der Mitarbeiter führen. Ist eine solche Pflicht von der gewählten Versicherung vorgesehen, kann das die Leistung bei Berufsunfähigkeit entsprechend einschränken. Daher sollten derartige Leistungsbarrieren unbedingt vor Vertragsabschluss bedacht und bewertet werden. Generell gilt es, für den BU-Schutz den Vertragsabschluss akribisch vorzubereiten, um leistungsmindernde Stolperfallen zu umgehen. Insbesondere die Gesundheitsfragen müssen im Antrag korrekt beantwortet und ggf. belegt werden, sodass im Leistungsfall keine Hintertüren zu finden sind. Basierend darauf und in Anbetracht der breiten Auswahl an Versicherern, aus denen sich der passende Schutz individuell zusammenstellen lässt, empfiehlt es sich, hier mit unabhängigen Beratern zusammenzuarbeiten.

Arbeitsausfall und individueller Gesundheitsschutz

Hand in Hand mit der BU geht die Absicherung im Falle einer längeren Krankheit. Das persönliche Einkommen lässt sich hierbei mit einer Krankentagegeldversicherung absichern. Selbstständige entscheiden, ab welchem Tag einer Erkrankung sie dieses Ersatzgeld erhalten möchten: ab dem 4., 8., 15., 22. oder wie „normale" Arbeitnehmer erst ab dem 43. Tag einer Arbeitsunfähigkeit. Ebenso wird – heruntergebrochen auf den Tagessatz – die Sum-

me vereinbart, die im Krankheitsfall als Einkommensersatz zeitlich unbegrenzt fließen soll. Bei 150 Euro Tagessatz gibt es z.B. im Monat 4.500 Euro von der Krankentagegeldversicherung. Welche Verteilung für wen sinnvoll ist, entscheidet sich im Einzelfall.

Wer selbstständig als Inhaber eines Dentallabors tätig ist, sollte seine eigene Gesundheitsabsicherung nie aus den Augen verlieren. Es stehen viele Fragen an, die gerade jüngere Gründer und Inhaber klären sollten: Ist ein Wechsel in die private Krankenversicherung sinnvoll oder sollte man lieber in der GKV bleiben? Machen Zusatzversicherungen für das Krankenhaus, Ergänzungstarife für ambulante Behandlungen oder eine private Ergänzungsversicherung Sinn, die dem Zahntechniker auch bei seinen Kunden, den Zahnärzten, eine Behandlung als Privatpatient ermöglicht? Auch hier gilt es, individuell die optimale Strategie zu ermitteln und wie bei jedem Versicherungsschutz regelmäßig dahingehend zu überprüfen, ob Leistungen und Angebote noch zeitgemäß sind.

Mitarbeiter im Blick: bAV und bKV

Die Gesundheit und finanzielle Absicherung der Mitarbeiter ist für viele Unternehmensinhaber wichtig und eine Herzensangelegenheit. Vor allem an 2 Stellschrauben lässt sich hierbei drehen: zum einen an der betrieblichen Altersvorsorge und zum anderen an der zusätzlichen Absicherung im Krankheitsfall über eine betriebliche Krankenversicherung (bKV) für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Eine bKV kann je nach Versicherungsanbieter bereits bei einer Mitarbeiterzahl ab 5 Personen abgeschlossen werden.

Die betriebliche Altersvorsorge (bAV) wird meist als Entgeltumwandlung ausgestaltet – die Mitarbeiter verzichten auf einen Teil ihres Einkommens, das dann steuer- und sozialabgabenfrei in die Altersvorsorge fließt. Als Inhaber eines Dentallabors unterstützen Unternehmer diese Vorsorge finanziell – gerade bei „Normalverdienern" bewirken Zuschüsse zu der betrieblichen Altersvorsorge, dass die Zahntechniker im Dentallabor wie auch alle anderen Mitarbeiter sich hier ein weiteres Standbein zulegen können, um im Alter finanziell abgesichert zu sein.

In die betriebliche Vorsorge lässt sich außerdem die wichtige Berufsunfähigkeitsabsicherung einbauen. Gerade in der Berufsgruppe der Zahntechniker scheuen viele die Investition, wenn sie den meist nicht geringen Beitrag aus dem versteuerten Nettoeinkommen privat aufbringen müssen. Anders bei einer Absicherung über den Arbeitgeber. Das Dentallabor schließt als Versicherungsnehmer die Berufsunfähigkeitsversicherung (BU) ab, versicherte Person und Nutznießer ist der Arbeitnehmer. Der Arbeitgeber kann bei einer betrieblichen Berufsunfähigkeitsversicherung die Beiträge voll oder zum Teil bezahlen – das wird positiv wahrgenommen. Wenn ein Unternehmen im Zusammenhang mit der bAV auch den BU-Schutz seiner Mitarbeiter ganz oder teilweise finanziert, ist das ein zusätzliches Zeichen der Wertschätzung und Fürsorge für die Arbeitnehmer. Es stärkt die Bindung an das Labor und erhöht die Attraktivität für potenzielle neue Mitarbeiter. Dies wiederum ist angesichts des absehbar weiter zunehmenden Fachkräftemangels im zahntechnischen Berufsbild ein nicht zu unterschätzender Aspekt.

Leistungsspektrum bKV

Ebenfalls ein Instrument zur Bindung und Wertschätzung von Mitarbeitern ist die betriebliche Krankenversicherung. Auch hier schließt das Dentallabor als Versicherungsnehmer den Versicherungsschutz ab, der den Mitarbeitern zugutekommt. Die Kolleginnen und Kollegen profitieren mit einer bKV vom ersten Tag an vom Leistungsspektrum der Gesundheitsvorsorge. Sie können Lücken bei der Versorgung reduzieren und Kosten senken. Erfahrungen aus Unternehmen mit einer bKV-Versorgung zeigen, dass sich gleichzeitig die Anzahl der Fehltage reduziert. Denn gut versorgte Mitarbeiter sind gesündere Mitarbeiter, auf die Arbeitgeber bauen können. Auf dem Arbeitsmarkt und im Ringen um gute Mitarbeiter verschafft die betriebliche Krankenversicherung tatsächlich eine bessere Position. Es ist eine intelligente Form der Vergütung, die von Fachkräften gesucht und geschätzt wird – auch als Alternative zur Gehaltserhöhung. Denn anders als bei der privaten Absicherung in Eigenregie sind die Kosten einer bKV deutlich geringer oder werden sogar komplett vom Arbeitgeber übernommen. Zudem ist der Leis-

tungsumfang weitreichender als bei einer privaten Zusatzversicherung, die auf eigene Rechnung vom Mitarbeiter abgeschlossen wird. Hinzukommt, dass die Vorteile nicht nur für die Mitarbeiter im Unternehmen greifen, sondern in aller Regel im Rahmen der Familienabsicherung auch für alle Familienmitglieder gelten. Die bKV bietet mit ihrem Leistungsspektrum grundsätzlich die Mehrleistungen an, die sich auch mit Individualverträgen ergänzend zur gesetzlichen Kasse absichern lassen. Darunter fallen:

- Zahnersatz und Zahnbehandlungen: Zusammen mit der Kostenübernahme für Prophylaxe ergänzt die Zahnversicherung die zweckmäßige Versorgung der Kassen mit Kostenübernahmen bei der privatärztlichen Versorgung von bis zu 100 Prozent.
- Stationäre Zusatzversicherung: Sie verschafft den Kunden im Krankenhaus eine Chefarztbehandlung und eine freie Krankenhauswahl.
- Ambulanter Zusatzschutz: Eine ambulante Versicherung ersetzt vor allem die Kosten für Vorsorgemaßnahmen, alternative Heilbehandlungen sowie die Aufwendungen für Sehhilfen und Augenkorrekturen.
- Krankentagegeld: Krankentagegeldversicherungen ergänzen die gesetzlich vorgeschriebenen Zahlungen von Krankengeld bei längerer Erkrankung und schließen so Einkommenslücken.
- Auslandsschutz: Ergänzt werden kann auch Auslandskrankenschutz.

Fazit

Egal, ob es um die Absicherung des Dentallabors geht, um den Schutz für den Inhaber und Unternehmer oder die Absicherung der Mitarbeiter: Der Schutz ist immer nur so gut, wie das Konzept dahinter auf das versicherte Unternehmen und die versicherten Personen zugeschnitten ist. Als Laborinhaber sollte man sich rechtzeitig informieren, wie gut der vorhandene Versicherungsschutz ist und wo nachgebessert werden muss. Wer anfängt, darüber erst im Leistungsfall nachzudenken, wird feststellen müssen, dass es dann oft bereits zu spät ist. Ein weiterer wichtiger Aspekt, der leider allzu oft übersehen wird, ist der Umstand, dass selbst der ursprünglich beste Versicherungsschutz regelmäßig überprüft werden muss. Denn so wie sich Unternehmen, Branchen, Technologien und Mitarbeiteranforderungen im Laufe der Zeit verändern, verändern sich auch die Anforderungen an einen guten Versicherungsschutz. Immer wieder geraten Firmen in Schwierigkeiten, weil das Versicherungspaket – oftmals abgeschlossen vor Jahren oder Jahrzehnten – nicht mehr zeitgemäß ist und längst nicht mehr die Bedürfnisse des Labors, Inhabers und der Mitarbeiter abdeckt. Verträge sollten daher regelmäßig überprüft und ggf. aktualisiert oder neu abgeschlossen werden. ■

Oliver Mest
Geschäftsführer
optimal absichern GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 18–32
25336 Elmshorn
Tel.: 04126 5329890
service@optimal-absichern.de
www.optidenta.de

50. Jubiläums-Jahrestagung der ADT

Die ADT fährt auch 2022 das Konzept „3/0“: 3 Strategien – 0 finanzielles Risiko für Teilnehmer und Aussteller. Denn die 50. Jubiläums-Jahrestagung findet definitiv statt. Entweder als hybride oder als rein virtuelle Veranstaltung.

Vom 16. bis 18. Juni 2022 lädt die ADT zur 50. Jubiläums-Jahrestagung ein. Sie erfolgt entweder hybrid oder – wie bereits 2021 mit rund 800 Teilnehmern – rein virtuell. Beide Formate sind geplant und an Aussteller, Interessenten und Teilnehmer transparent kommuniziert. Jetzt heißt es mit Spannung darauf zu warten, welches der beiden Veranstaltungskonzepte realisierbar sein wird. Sollte aufgrund des Pandemiegeschehens eine reine Online-Veranstaltung die beste Lösung darstellen, werden die Referenten sich in Nürtingen einfinden und ihre Vorträge live übertragen, um die unvergleichliche „ADT-Atmosphäre“ zu transportieren. Die Aufzeichnungen sind anschließend temporär für angemeldete Teilnehmer „on demand“ verfügbar.

Strategien für die Zukunft

Das Programm 2022 bietet ein Feuerwerk an Informationen für Zahntechniker und Zahnmediziner. Das Schwerpunktthema „50 Jahre Erfahrung – Strategien für die Zukunft“ beinhaltet Vorträge und Workshops zu den Themenfeldern Wandel in der Zahntechnik, Fachkräftemangel, Medical Device Regulation, Digitale Herstellung von herausnehmbarem Zahnersatz, Digitale Technologien in der KFO, S3-Leitlinie der DGPro zu Vollkeramik, Minimalinvasive Prothetik sowie Beiträge von der DGFDT. Der Festvortrag hat das spannende Thema „Digitale Ethik: Ein Wertesystem für das 21. Jahrhundert“. Außerdem wird auch in diesem Jahr die Auszeichnung „ADT-Lebenswerk“ verliehen.

Nachwuchsförderung FORUM 25!

Parallel zum Vortragsprogramm präsentieren junge Talente aus Zahntechnik und Zahnmedizin, was sie für ihren Beruf brennen lässt. Denn wer den Wandel im dentalen Umfeld aktiv und kreativ mitgestalten möchte, hat im FORUM 25 die Chance, seine Leidenschaft für den Beruf auszudrücken und zeitgleich Kontakte für die Zukunft zu knüpfen.

Der ADT-Vorstand freut sich auf die Jahrestagung 2022.

FORUM 25 – die Nachwuchsförderung der ADT findet auch 2022 statt.

Das ausführliche Konzept 3/0, das Programm, Details zum Forum 25 sowie die Anmeldemöglichkeit zur Jahrestagung finden Sie auf der Website unter www.adt-jahrestagung.de ■

© Dental Direkt GmbH

Kongress: Die Zukunft der Dental-Branche

Die cube days 2022 stehen für einen interdisziplinären Dental-Kongress, der sich dem „Zahn der Zukunft" widmet und die vielversprechenden Möglichkeiten der Digitalisierung für die Dental-Branche beleuchtet.

Vom 08. bis 10. September 2022 erwartet Sie im Lokschuppen Bielefeld geballte Fachkompetenz. Ein hochkarätig besetzter Expertenkreis gibt in praktischen Workshops und informativen Vorträgen sein fundiertes Wissen weiter.

Synergiepotenzial nutzen

Die cube days 2022 fördern den Dialog zwischen Wissenschaft und praktischer Anwendung, um vorhandene Synergiepotenziale zu entfalten. Für die Kongressteilnehmer eröffnet sich so ein Raum für lebhafte Diskussionen, persönliche Gespräche und wertvolle Vernetzungen. Freuen Sie sich zudem auf eine umfangreiche Verpflegung und ein spannendes Unterhaltungsprogramm, das neben Live-Musik, einem Feuerwerk und einer abschließenden cube days-Party auch einen Überraschungs-Showact bereithält.

Der cube days 2022-Dentalkongress schließt an das Dental Direkt-Partnerprogramm für Labore – „cube – Zahn der Zukunft" – an, das während der IDS 2021 in Köln gelauncht wurde. Ziel hinter dem Partnerprogramm ist es, den Laboren Marketingmaterialien zur Verfügung zu stellen (u.a. schick gestaltete Anzeigen und aufklärende und leicht zugängliche Patientenbroschüren), die mit dem eigenen Labor-Logo versehen und für eigene Zwecke verwendet werden können, um so vorhandene Informations- und Kommunikationslücken zwischen Hersteller, Zahntechniker, Zahnarzt und Patient zu schließen.

Der Kongress wird gemäß den Leitsätzen der BZÄK, KZBV und DGZMK zur zahnärztlichen Fortbildung mit 12 Fortbildungspunkten bewertet.

Die Anmeldungen laufen bereits. ■

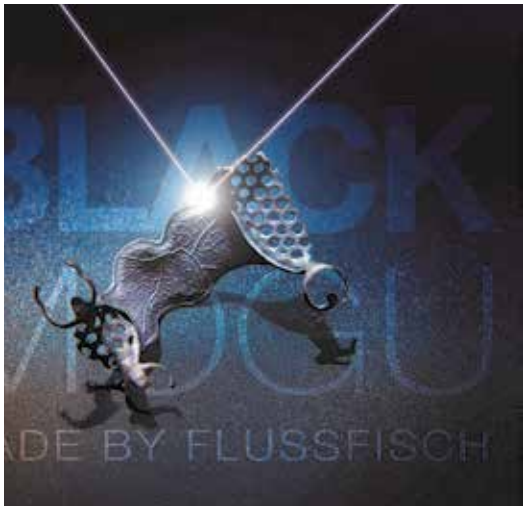
Veranstaltungsdaten im Überblick
cube days 2022 im Lokschuppen
Stadtheider Straße 11, 33609 Bielefeld
Do. 08.09.2022
ab 19.30 Uhr Get-Together
9.-10.09.22 reguläres Programm ab 9 Uhr
Programm und weitere Inforamtionen unter:
www.dentaldirekt.de/de/cube-days-2022

Der neue 3D-Drucker Sheraprint 50 ist massentauglich

Der DLP-Drucker arbeitet auf 30 µm genau und aufgrund seiner regelmäßigen Kalibrierung (Certified Auto-Calibration) auch dauerhaft präzise. Die Auflösung des Projektors entspricht 4K oder 3840 x 2160 Pixel. Ein beheizter Innenraum sorgt unabhängig von Temperaturschwankungen für gleichmäßige Druckprozesse, denn Sheraprint 50 druckt auch nachts weiter. Die Materialwanne wird dabei automatisch mit dem gewünschten Druckkunststoff passend aufgefüllt. Über einen RFID-Chip an den Resinflaschen erkennt der Drucker außerdem, dass das richtige Druckmaterial im Einsatz ist. Dank des patentierten Automatic Seperation Module (ASM) werden fertige Druckobjekte automatisch von der Bauplattform abgeschält, fallen dann in einen Aufbewahrungskorb und lagern dort geschützt, bis sie weiterbearbeitet werden.
Der große Bauraum des Druckers mit einer Fläche der Bauplattform von 231 x 130 mm ermöglicht den Druck von bis zu 10 flach angeordneten Alignermodellen gleichzeitig. Dabei richtet sich die Druckzeit nach der Höhe der Druckobjekte und nicht nach ihrer Anzahl. Sheraprint-Drucker sind ausgestattet mit der ebenfalls patentierten Force Feedback Technologie (FFT). Die Software des Druckers berechnet bei jeder zu polymerisierender Schicht, mit welcher Zugkraft die Bauplattform angesteuert werden muss, und meldet sobald sich das Druckobjekt vom Wannenboden gelöst hat. Die nächste Druckschicht wird umgehend eingeleitet und somit die schnellstmögliche Verarbeitung erzielt. Darüber hinaus werden im Sheraprint massive und dünne Bereiche mit unterschiedlicher Abzugskraft berücksichtigt. Die Standfläche des Druckers beträgt 60 x 57 cm und seine Bedienung erfolgt intuitiv über einen 10 Zoll großen Touch-Screen. Alle Sheraprint-Drucker sind LAN/WLAN-fähig, können aber auch per USB bestückt werden. Wertvollen Support zur Druckstrategie, dem Post-Processing und der sinnvollen Einbindung des 3D-Drucks in den zahntechnischen Workflow liefert das Sheradigital-Team.

www.shera.de

Flussfisch-Kundenportal jetzt mit integriertem Konstruktionsservice



Das neue Kundenportal ist direkt von der Flussfisch-Homepage aus erreichbar. Scan- und Konstruktionsaufträge können dort schnell und einfach hochgeladen werden. Labore haben die Wahl: Entweder analog das Gipsmodell einsenden oder (gegen geringen Aufpreis) abholen lassen und Flussfisch scannt es ein, oder volldigital die Scan- oder Intraoralscandaten direkt im Kundenportal hochladen. Flussfisch-Experten konstruieren den Modellguss nach den Vorgaben des Labors und fertigen ihn im Lasermelting-Verfahren an. Bei Fragen oder Divergenzen bzgl. der Konstruktionsdaten wird vor der Produktion nochmals Rücksprache gehalten. Für Labore, die mit 3Shape arbeiten, gibt es zusätzlich die Möglichkeit, bereits erstellte Konstruktionsdaten mit dem Flussfisch FTP-Uploader im Kundenportal hochzuladen. Der Auftrag wird dann automatisch vom System konfiguriert. Ein weiterer Pluspunkt des neuen Portals: Labore können Statusmeldungen jetzt individuell anpassen und werden künftig nur noch über den Status benachrichtigt, der sie wirklich interessiert.

www.flussfisch.de

Megaschnell, superpräzise, robust und „Made in Germany“ – Dentalfräsen von orangedental

Um den digitalen Workflow mit byzz® Suite zu komplettieren, hat orangedental eine exklusive Dentalfräsmaschinen-Manufaktur erworben. Das Portfolio umfasst Geräte für alle dentalen Anwendungen – von Tischfräsmaschinen bis hin zu industriellen Labor-Fräsmaschinen. CAD-Software-seitig erweitert Exocad die byzz® Suite. Die EVO deskMill5 und die EVO deskMill5 Pro gehören unter den dentalen Desktop-Systemen zur High-End-Klasse. Verarbeitung, Strategie, Präzision, Geschwindigkeit sowie Stand- und Rüstzeiten entsprechen höchstem Industriestandard. Die verbauten Komponenten sind auf verschleißfreien, langlebigen Einsatz ausgelegt – das Herzstück bildet die hochwertige HF-Spindel und die Linearachsensteuerung. Der integrierte Windows 10/11 Mini-PC mit 15“-Touchscreen, inklusive Fernwartungssoftware erlaubt durch die firmeneigene Softwareentwicklung mit intelligenten Funktionen eine enorme Geschwindigkeit, Genauigkeit und Gesamtleistung. Mit 20-fach Werkzeugwechsler, optionalem 20-fach Blankwechsler, flexiblen Werkstückhaltesystemen, einem vibrationsfreien Nullspannsystem sowie integrierter Nass- und Trockenbearbeitung ist die EVO-Serie ein universelles Produktionszentrum für moderne Dentallabore mit digitalen Fertigungsprozessen oder Zahnarztpraxen mit Eigenlabor. Die integrierte CNC-Steuerung sorgt für hohen Werkzeugstand und kurze Bearbeitungszeiten. Die intuitive Material- und Werkzeugverwaltung erleichtert den Alltag und maximiert die Produktivität. Die EVO-Serie verarbeitet alle Materialien wie Wachs, Gips, PMMA, Composite, PEEK, Glaskeramik, Zirkon bis hin zu Titan und bedingt Chrom-Cobalt. Es können Ronden bis zu 100 mm (20-fach Blankwechsler mit bis zu 120 PreFab-Blöcken optional), Blöcke oder andere Werkstücke durch individuelle Halter verarbeitet werden.
Alle Arten von verschraubten Arbeiten direkt auf Implantat-Niveau oder auf Multiunits aus der Ronde sind möglich, zudem Adjustierte-, Snap-On-, Protrusionsschienen, Eierschalenprovisorien, Digital Dentures und jede Art temporärer Versorgungen aus PMMA, Nylon, Composite, uvm. Besonders die Fertigung von Schienen – in Ultra High Speed über Nacht – ist ein Highlight. Lange Werkzeuge, große Winkel und optimierte Fräsbahnen ermöglichen es, digitale Vollprothesen, Bohrschablonen und weitere dentale Vorrichtungen passgenau zu fertigen. Durch das eigene Fertigungszentrum wird der digitale Workflow mit byzz® Suite zur Realität.

www.orangedental.de

Neue intelligente Hybrid-Fräseinheit erleichtert Laboralltag

Die Ceramill Motion 3 von Amann Girrbach ist für den Nass- und Trockenbetrieb ausgelegt. Die 5-Achs-Fräseinheit arbeitet komplett autonom und kann durch die Anbindung an die Plattform AG.Live sowohl nachts als auch am Wochenende administrationsfrei produzieren. Anwender können remote auf die intelligente Hybrid-Maschine zugreifen, Aufträge sicher und schnell empfangen sowie alles rund um die Fertigung und den Kundenservice im Auge behalten. Vor allem aber lassen sich mithilfe der integrierten Analysefunktionen Arbeitsabläufe im Labor laufend analysieren und optimieren. Geführte CAD/CAM-Produktion und Wartung, ein intuitives HMI sowie integrierte RFID-Tools und -Halter sorgen für Prozesssicherheit und erleichtern das Handling der Werkzeuge und Verbrauchsgüter. Durch innovative Sculpturing-Technologien (C-Clamp) können mit der Ceramill Motion 3 selbst feinste Fissuren in die Front der Restauration gefräst werden.

www.amanngirrbach.com/de

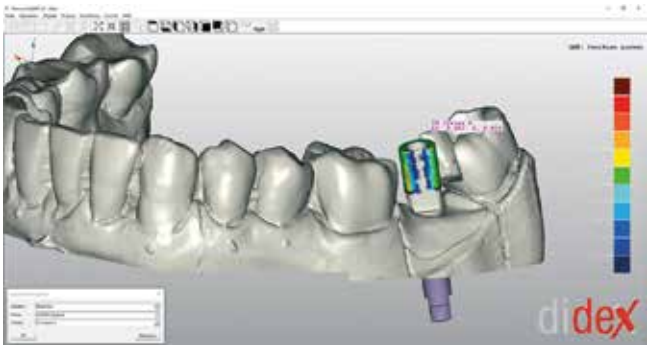
Carbon präsentiert neue 3D-Drucker-Generation für Dentallabore

Mit einer bis zu 2,5-fachen Durchsatzsteigerung für zahnmedizinische Modelle im Vergleich zu früheren Generationen steigern die neuartigen Drucker der M-Serie den Nutzen für Dentallabore und ermöglichen Zeit- und Kosteneinsparungen. Die 2 Modelle M3 und M3 Max bieten in Kombination mit der Carbon Design Engine™ und den Carbon DLS-Materialien eine fortschrittliche End-to-End-Plattform für den ganzheitlichen Entwicklungsprozess von der Idee zur Produktion. Beide Modelle ermöglichen ein schnelleres und vereinfachtes Druckverfahren, einen erweiterten Designbereich sowie eine noch gleichmäßigere Oberflächenqualität. Darüber hinaus verfügen sie über eine breite Palette an Hochleistungsmaterialien, die unter anderem speziell auf Anwendungen im Dental- und Laborbereich zugeschnitten sind. Der M3 Max zeichnet sich durch eine 4K-Light-Engine aus, die eine doppelt so große Druckfläche bei gleicher Pixelgröße und -dichte bietet. Der Drucker ist so konzipiert, dass er innerhalb weniger Stunden in Betrieb genommen werden kann. Damit kann man ihn je nach Platzbedarf flexibel verlagern. Der M3-Drucker ist ab sofort bestellbar. Der M3 Max-Drucker kann vorbestellt werden.

www.carbon3d.com

Erweiterung der didex-Software: ab sofort auch Implantatmodelle möglich

Die didex-Software (dentona AG) steht unabhängig vom Ein- und Ausgabegerät als Stand-Alone-Software für das Herstellen von PINDEX-Sägeschnittmodellen zur Verfügung. Der Anwender lädt die intraoralen Daten aus dem Scanner und beginnt direkt mit der Modellherstellung. In der Software werden Sägeschnitte und Pinlöcher angelegt; danach kann der Modelldatensatz an den 3D-Drucker übergeben werden. Nach dem Druck des Modells aus einem Premium-Harz werden die PINDEX-Stufenpins und Hülsen eingesetzt und der Zahnkranz mit Sockelgips ausgegossen. Ab sofort gibt es eine interessante Erweiterung als Upgrade der didex-Software, die nun auch die Fertigung von Implantatmodellen ermöglicht. In der Software sind die Implantatbibliotheken verschiedener Firmen (z.B. Nt-Trading, Medentika) hinterlegt, sodass für fast jede Situation ein Implantatmodell – mit abnehmbarer Gingivamaske – realisiert werden kann.



www.dentona.de

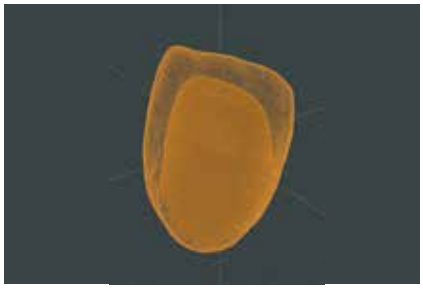
Die nächste Ausgabe der **ZTM** erscheint am 10. Mai 2022

© Riquier

TECHNIK

Der alltägliche 3D-Druck

Für die individuelle Herstellung von Hilfsteilen und Restaurationen ist die additive Fertigung prädestiniert. Doch wo liegt weiteres Potenzial, wo die Grenzen? Und vor allem, wie fügt sich dies sinnvoll in den Labor-Alltag? Der Experte Ralph Riquier widmet sich dem Wieso, Womit und Wozu des dentalen 3D-Drucks.



© LeSoDent

INTERVIEW

ZT-Ausbildung: neue Wege

Derzeit arbeitet ein interdisziplinäres Team an der Entwicklung einer interaktiven Lernsoftware für die zahntechnische Aus- und Weiterbildung. Sie soll das manuelle Schichten von keramischen Frontzahnkronen sowie werkstoffkundliche Grundlagen vermittelt. Vorteile, Herausforderungen und Status quo erörtert Annett Kieschnick im Interview.

© Mühlhäuser

FÜR SIE GETESTET

Wir wollen niemals auseinandergeh'n

Beim Verkleben von Arbeiten oder Hilfsteilen zeigt sich mangelhafter Verbund nicht unmittelbar, sondern erst mit der Zeit. Dies führt dann zu aufwendigen Reparaturen. Ein zuverlässiger, einfach zu handhabender Kleber, der langfristig bestmögliche Haftkraft bietet, ist daher unerlässlich. ZT Axel Mühlhäuser stellt den neuen Kleber seiner Wahl vor.

Impressum

»ZTM«, ZAHNTECHNIK MAGAZIN
www.ztm-aktuell.de,
www.facebook.com/zahntechnik.magazin/

Spitta GmbH,
Ammonitenstraße 1, 72336 Balingen,
Postfach 10 09 63, 72309 Balingen,
Tel.: 07433 952-0, Fax: 07433 952-111

Chefredaktion
Prof. Dr. Peter Pospiech,
E-Mail: peter.pospiech@spitta.de

Redaktion
Barbara Bitzer, Tel.: 07433 952-420,
Fax: 07433 952-442
E-Mail: Andrea-Barbara.Bitzer@spitta.de

Ständige Mitarbeit
Dr. Antje Merz-Schönpflug

Redaktionsbeirat
ZTM M. Anger, ZTM J. Freitag, Prof. Dr. S. Hahnel, ZTM W. Hebendanz, Dr. D. Hellmann, ZT U. Koch, ZTM H.-D. Kraus, Dr. U. Mahlke, A. Mühlhäuser, ZTM C. Schumann, ZTM T. Uferkamp, ZTM C. Weber, ZT Felix Bußmeier, ZT Hartmut Kimmich

Anzeigenleitung
Josefa Seydler, Tel.: 07433 952-171,
E-Mail: josefa.seydler@spitta.de

Anzeigenverkauf
Heike Möller, Tel.: 07433 952-356,
E-Mail: heike.moeller@spitta.de

Anzeigenservice/Aboverwaltung
Gundula Schwaner, Tel.: 07433 952-325
E-Mail: gundula.schwaner@spitta.de

Jahresabonnement 50 Euro zzgl. MwSt.

Bezugsmöglichkeiten
Bestellungen nehmen der Verlag und alle Buchhandlungen im In- und Ausland entgegen. Sollte die Fachzeitschrift aus Gründen, die nicht vom Verlag zu vertreten sind, nicht geliefert werden können, besteht kein Anspruch auf Nachlieferung oder Erstattung vorausbezahlter Bezugsgelder.

Leserhinweis/Datenschutz
Ihre dem Verlag vorliegenden Adressdaten werden unter strikter Einhaltung der Datenschutzvorschriften gespeichert, zur internen Weiterverarbeitung und für verlagseigene Werbezwecke genutzt. Fremdunternehmen werden Ihre Adressdaten zur Aussendung interessanter Informationen zur Verfügung gestellt. Sofern Sie die Speicherung und/oder Weitergabe Ihrer Adressdaten nicht wünschen, so teilen Sie uns dies bitte schriftlich an die Verlagsadresse oder per E-Mail an datenschutz@spitta.de mit.

Urheber und Verlagsrecht
Für unverlangt eingesendete Manuskripte, Abbildungen und Bücher übernimmt die Redaktion keine Haftung. Mit Annahme eines eingereichten Manuskriptes gehen das Recht der Veröffentlichung sowie die Rechte zur Übersetzung, zur Vergabe von Nachdruckrechten, zur elektronischen Speicherung in Datenbanken oder Internet, zur Herstellung von Sonderdrucken, Fotokopien und Mikrokopien an den Verlag über. Jede Verwertung außerhalb der durch das Urheberrechtsgesetz festgelegten Grenzen ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig. Alle in dieser Veröffentlichung enthaltenen Angaben, Ergebnissen usw. wurden von den Autoren nach bestem Wissen erstellt und von ihnen und dem Verlag mit größtmöglicher Sorgfalt überprüft. Gleichwohl sind inhaltliche Fehler nicht vollständig auszuschließen. Daher erfolgen alle Angaben ohne jegliche Verpflichtung oder Garantie des Verlages oder der Autoren. Sie garantieren oder haften nicht für etwaige inhaltliche Unrichtigkeiten (Produkthaftungsausschluss).
Mit anderen als redaktionseigenen Signa oder mit Verfassernamen gezeichnete Beiträge geben die Auffassung der Verfasser wieder, die der Meinung der Redaktion nicht zu entsprechen braucht. Gekennzeichnete Sonderteile liegen außerhalb der Verantwortung der Redaktion.

Redaktionelle Hinweise
Unter der Rubrik „Produkt-Highlight" veröffentlichte Artikel wurden mit freundlicher Unterstützung der Dentalindustrie erstellt; die Firmenbezeichnung ist im Beitrag ersichtlich. Die im Text genannten Präparate und Bezeichnungen sind zum Teil patent- und urheberrechtlich geschützt. Aus dem Fehlen eines besonderen Hinweises bzw. des Zeichens ® oder ™ darf nicht geschlossen werden, dass kein Schutz besteht.
Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf eine geschlechtsneutrale Differenzierung (z.B. Mitarbeiterinnen/Mitarbeiter) verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für beide Geschlechter.

Druckauflage
10.000 Exemplare, 7 Ausgaben jährlich, 26. Jahrgang, zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 23/2019

Satz
B2H Werbeagentur, 91058 Erlangen
www.b2h-werbeagentur.de

Druck, Verarbeitung, Versand
F&W MEDIENCENTER, Kienberg

EVO deskMill5 / EVO deskMill5 Pro

Megaschnell, superpräzise, maximalrobust bei besten Oberflächen

5-Achsen Dental-Tischfräsmaschine mit höchster Performance

Unter den dentalen Desktop-Systemen ist die EVO-Serie die High-End-Klasse. Die Verarbeitung, Strategie, Präzision, Geschwindigkeit, Stand- und Rüstzeiten entsprechen höchsten Industriestandards. Die hochwertigen Geräte komplementieren den digitalen Workflow mit byzz®Suite in allen dentalen CAD/CAM-Anwendungen. Exocad mit flexiblen anwendungsorientierten Modulen erweitert die bewährte byzz®Suite im Bereich CAD-Software. Durch den möglichen 24-Stunden Produktionsbetrieb, längste Werkzeugstandzeiten, kürzeste Fräszeiten ist die EVO-Serie zukunftssicher und der digitale Workflow mit byzz®Suite wird somit durch das eigene Fertigungszentrum zur Realität.

EVO deskMill5

Windows 10 Mini-PC mit 15" Touchscreen

24-Stunden-Produktionsbetrieb, längste Werkzeugstandzeiten, kürzeste Fräszeiten

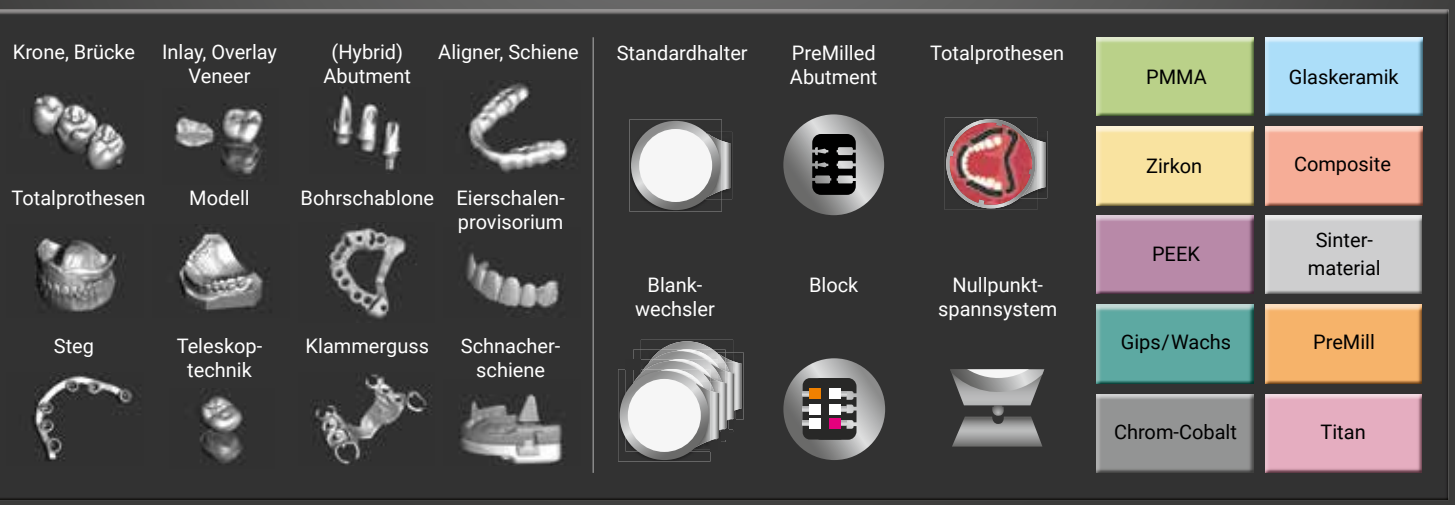
Hochfrequenz High-Torque Spindel, bis zu 35° Achsanstellung

EVO deskMill5 Pro

Vollautomatischer 20-fach Blankwechsler, 20-fach Werkzeugwechsler, vibrationsfreies Nullspannsystem

Integrierte Nass- und Trockenbearbeitung, 12 Liter Kühlwassertank

Stabile Chassisbauweise, schwingungsfreier Aluminiumguss



Wir freuen uns über Ihre Kontaktaufnahme:
Tel.: +49 (0) 7351 474 990 | info@orangedental.de | www.orangedental.de

orangedental
premium innovations