5
Juni
2017

www.ztm-aktuell.de

Das internationale

ZAHNTECHNIK MAGAZIN

spitta

Technik
Patientenversorgung mit CAD/CAM-gefertigten Totalprothesen

Metall und Polymer im Zwiegespräch

Laborführung
Moderne Prämienlohnsysteme im Dentallabor

SHERA®
WERKSTOFF TECHNOLOGIE

Neues von SHERAprint:

3D-Druck noch schneller, mit mehr Materialien und einem Plus an Vielfalt.

SHERA Werkstoff-Technologie GmbH & Co. KG
Tel.: + 49 (0) 54 43 - 99 33 - 0 · www.shera.de

Nur zusammen zum richtigen Biss

Liebe Leserinnen und Leser,

ständig in meinem Labor, immer wieder während meiner Lehrtätigkeit und nicht zuletzt beim Durchlesen der Beiträge und Ansehen der zahntechnischen Ergebnisse, die in der Rubrik „Technik" des „Internationalen Zahntechnik Magazins" dargestellt werden, kommen mir Fragen in den Sinn, die ich gerne einmal zur Diskussion stellen würde.

Wie kann man die perfekten Arbeitsmodelle in einem Artikulator sicher und korrekt zuordnen? Ist das normale Registrat ein Quetschbiss? Oder handelt es sich dabei um einen direkt auf die Stümpfe gespritzten Hartsilikonbiss in antagonistischer Okklusion in habitueller Kieferposition des Patienten? Und wenn ja: Wie ist das Registrat entstanden? Können wir wirklich diesem auf frisch präparierten Stümpfen gelagerten Registrat voll vertrauen? Immer frage ich mich, wie der Patient im Anschluss an die Präparation, also noch mit perfekter Anästhesie in zumindest einem Kiefer, voller Feingefühl die Zähne aufeinander gebracht hat. Und das, nachdem er eine längere Zeit mit weit geöffnetem Mund und allen Begleiterscheinungen der vorausgegangenen Behandlung kurz vor der Kiefersperre war. Ist dieses Registrat dann der Dreh- und Angelpunkt und stellt damit die Grundlage für die Zuordnung unserer Modelle dar? Die Mobilität der Zähne im Mund und die Kraftverteilung der Kaumuskeln des Patienten sind auf dem Modell nicht nachvollziehbar und die Mobilität von Sägemodellen entspricht nicht dem Bewegungsmuster des Patientenkiefers. Dann ist das Feineinschleifen der ersten Gipskontakte im Artikulator ein Schuldeingeständnis des Zahntechnikermeisters!

Der Biss ist verantwortlich für das Wohlbefinden des Menschen und das anatomisch korrekte Beißen. Es gibt Menschen, denen ist der Biss jedenfalls abhandengekommen, und die sind arm dran. Wir fassen das Krankheitsbild zusammen unter dem Begriff CMD, der „craniomandibulären Dysfunktion". Ursprünglich sah man im Wesentlichen eine Problematik der Kiefergelenke. Heute hat man die Muskulatur als die treibende Kraft dieser Fehlfunktionen erkannt. Die Auswirkungen sind das durch Pressen und Knirschen zwanghafte Verändern der Okklusion und die dadurch resultierende Bisslagerveränderung.

„Registriertechniken sollten gemeinsam mit dem Behandler angewendet werden, um das sensible Thema der patientengerechten Bissfindung korrekt zu erarbeiten."

Wir Zahntechniker müssen unsererseits das Übel bei der Wurzel packen. Die Zuordnung der Modelle ist eine Meisterleistung und gehört auch in diese Hände. Ohne Fach- und Sachkompetenz schwindet damit der Wahrheitsgehalt der Okklusion. Widmen Sie sich lieber fachlich und inhaltlich der korrekten Zuordnung der Meistermodelle im Artikulator!

Mit Registriertechniken von und mit dem Zahntechniker, der gemeinsam mit dem Behandler dieses sensible Thema korrekt erarbeitet. Auch bei der Registrierung der Kieferzuordnung kommen wir immer mehr in den Bereich der Digitalisierung, die uns helfen kann. Das Einsetzen der Modelle in den Artikulator ist aber eine analoge Technik, und hier brauchen wir neben dem Fingerspitzengefühl vor allen Dingen die richtigen Informationen und, ganz wichtig, das notwendige Fachwissen. Und dieses Wissen befindet sich in unserem Kopf, im wichtigsten Datenspeicher, den es gibt. Auch in den Beiträgen der vorliegenden Ausgabe geht es um patientengerechten Zahnersatz, und ich hoffe, mit meinen bohrenden Fragen auch Ihren zentralen Nerv getroffen zu haben.

Mit kollegialem Gruß

Ihr

A. Hoffmann

Andreas Hoffmann

Das Titelbild wurde von Axel Mühlhäuser, Göppingen, zur Verfügung gestellt und stammt aus dem Beitrag „Eine Totalsanierung der besonderen Art – mit Korrektur oder Fehlbisslage und desolaten Zahnsituation" (Das internationale Zahntechnik Magazin, Ausgaben 1-4/2017).

Technik

312 Patientenversorgung mit CAD/CAM-gefertigten Totalprothesen — Dr. Florian Klaunzer et al.

323 Eierschalenprovisorien mithilfe von CAD/CAM. Die ästhetische und ergonomische Versorgung mit einem Provisorium schon zum Präparationstermin — Dr. Joachim von Cieminski, ZT Dominic Herzing

330 Metall und Polymer im Zwiegespräch — ZTM Martin Weppler, ZTM Ralph Riquier

336 Dünne Schicht auf Presskeramik: mit reduziertem Konzept zu stabilen Lösungen — ZTM Hans-Jürgen Joit

Laborführung

345 Abrechnungstipp: CAD/CAM in der zahntechnischen Abrechnung – Fallbeispiel Zirkonkrone — ZT Uwe Koch

348 Moderne Prämienlohnsysteme im Dentallabor — Werner Weidhüner

353 Einkommensteuerliche Vergünstigungen bei Veräußerung oder Aufgabe eines Dentallabors 2017 — Dr. Hans-Ludwig Dornbusch

Industrie-Report

358 Digital erfolgreich mit Mensch, Maschine, Material. CAD/CAM-Anwender aus Praxis und Labor über die Verzahnung von Arbeitsschritten

360 Standardisierung vollkeramischer Therapielösungen. „All-Ceramics at a Glance" aktualisiert das klinische Vorgehen — Manfred Kern

362 Additive Fertigungstechniken: der 3D-Drucker. Teil 3: Digital Light Projection und Stereolithografie – noch mehr 3D-Drucker auf der IDS — Dr. Christin Arnold

Veranstaltungen

366 CANDULOR Prothetik Night 2017: Expertenrunde in Salzburg

368 Nachbericht: Regensburger Förderpreis 2017 für junge Zahntechniker — ZTM Robert Malik

Produktinformationen

370 Neuprodukte und Produktweiterentwicklungen

Termine

356 17. Keramiksymposium in Hamburg: „Der Natur auf der Spur – gemeinsam zum Praxiserfolg"

361 Digital meets Classic: Fortbildung mit Konzert von David Garrett

371 10. ITI Kongress 2018 in Bonn: eine Gemeinschaftstagung für Zahnärzte und Zahntechniker

371 3. Jahrestagung der DGDOA in Mainz: Digital ist heute

372 Nacera® und ceraMotion®: Ein starkes Team – auch bei Kursen

Weitere Rubriken

309 Editorial — ZTM Andreas Hoffmann

344 Das historische Kalenderblatt: Des Meisters Gipsmodelle der eigenen Zähne — ZTM Andreas Haesler

357 Industrie-News

373 Nachruf auf Joachim Weiss, Senior-Chef bei BEGO

374 Vorschau/Impressum

Gestalten Sie Ihre dentale Zukunft

DIE DIGITALE MATERIALVIELFALT ENTDECKEN

→ Connected to you

ivoclardigital.com

ivoclar digital®

Ivoclar Vivadent GmbH | Dr. Adolf-Schneider-Str. 2 | 73479 Ellwangen, Jagst | Deutschland | +49 7961 889 0

Patientenversorgung mit CAD/CAM-gefertigten Totalprothesen

Die CAD/CAM-Forschungsgruppe der Universitätsklinik für Zahnersatz und Zahnerhaltung der Medizinischen Universität Innsbruck hat sich intensiv mit dem Thema „CAD/CAM-gestützt erstellte Totalprothesen" auseinandergesetzt und bereits einige Arbeiten dazu veröffentlicht [1, 2]. Es wurden Patienten mithilfe von CAD/CAM-Systemen von vier der führenden Anbieter mit Totalprothesen versorgt. Hier schildert Assistenzarzt Dr. Florian Klaunzer anhand eines Falls den diesbezüglichen Workflow.

Die Digitalisierung der Zahnmedizin ist bereits weit fortgeschritten. Für den Zahntechniker bzw. Zahnarzt von heute stellt sich nicht mehr die Frage, ob man auf digitale Systeme umsteigt, sondern wann. Einige Technologien sind erst im Kommen, andere Verfahren wie z. B. das digitale Röntgen oder Konstruieren von festsitzendem Zahnersatz am Bildschirm sind in der modernen Zahnheilkunde bereits fest verankert. Als einer der letzten Fachbereiche der Zahnmedizin wird nun auch die abnehmbare Prothetik digitalisiert. Dies bringt eine Umstellung der Arbeitsweise mit sich. Den wohl größten Wandel erfährt hierbei die Arbeit des Zahntechnikers – von einer überwiegend manuellen zu einer vorwiegend digitalen Tätigkeit. Im folgenden Fall wurde das Wieland Digital Denture System (Ivoclar Vivadent, FL-Schaan) verwendet, welches die Totalprothesenherstellung in vier Sitzungen erlaubt.

Ausgangssituation

Die hier vorgestellte Patientin wurde an der Abteilung für Zahnersatz und Zahnerhaltung der Medizinischen Universität Innsbruck aufgrund der mehrmaligen insuffizienten Versorgung mit Ober- und Unterkiefertotalprothesen vorstellig. Ihr Wunsch lag nahe: eine zufriedenstellende Lösung. Beim Beratungstermin trug die Patientin eine alte Oberkiefertotalprothese mit mäßigem Halt. Im Unterkiefer hatte sie gar keinen Zahnersatz, da sie mit keiner der bisherigen Lösungen zurechtkam (Abb. 1–3).
Klinisch zeigte sich im Oberkiefer eine gute Ausgangssituation mit nur mäßig atrophiertem Alveolarkamm. Im Unterkiefer war der Alveolarkamm jedoch stark resorbiert. Zusätzlich zeigte sich lingual in Regio 31/41 bereits eine Einbissstelle durch die Oberkieferzähne. Aufgrund der finanziellen Situation der Patientin und der starken Unterkieferatrophie kamen Implantate nicht infrage. Die Indikation für schleimhautgetragene Totalprothesen war somit klar, wenn auch im Unterkiefer mit Schwierigkeiten beim Prothesenhalt zu rechnen sein würde.

Erste Sitzung beim Zahnarzt

Beim Ersttermin erfolgt nach Auswahl eines passenden Abformlöffels für Unbezahnte die anatomische Abformung von Ober- und Unterkiefer nach den üblichen Anforderungen der konventionellen Totalprothetik (Abb. 4). Als Abformmaterial wird in Innsbruck für CAD/CAM-Prothesen Polyvinylsiloxan aufgrund der guten Lagerfähigkeit und des dadurch möglichen Versands verwendet. Mit einem speziellen Löffel, dem Centric Tray® (Abb. 5), erfolgen eine provisorische Bissnahme und eine erste Bestimmung der vertikalen Dimension. Nach Festlegung

Abb. 1: Ausgangssituation frontal.

Abb. 2: Ausgangssituation seitlich.

Abb. 3: Ausgangssituation intraoral.

der korrekten Untergesichtshöhe, bestimmt anhand der bestehenden Prothesen oder der Ruheschwebe minus 2 mm, wird der Centric Tray® mit Abformmaterial, in unserem Fall wieder mit Polyvinylsiloxan, befüllt. Nach Einbringen des Löffels in den Patientenmund und Ausrichtung im Oberkiefer schließt der Patient bis zur vorhin festgelegten Vertikalen (Abb. 6 u. 7). Über eine Steckverbindung und ein darüber befestigtes spezielles Okklusionom, dem UTS CAD-Bogen, ist es möglich, eventuell

Abb. 4: Anatomische Abformungen.

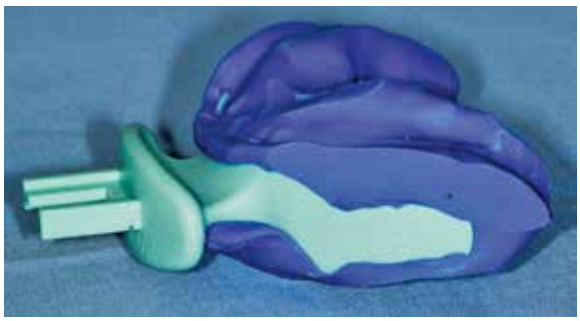


Abb. 5: Centric Tray®.

Abb. 6: Bestimmung der vertikalen Dimension.

Abb. 7: Ausrichtung des Centric Tray®.

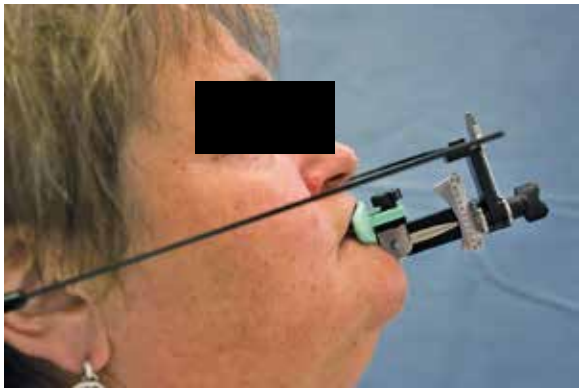


Abb. 8: Anpassung an die Campersche Ebene.

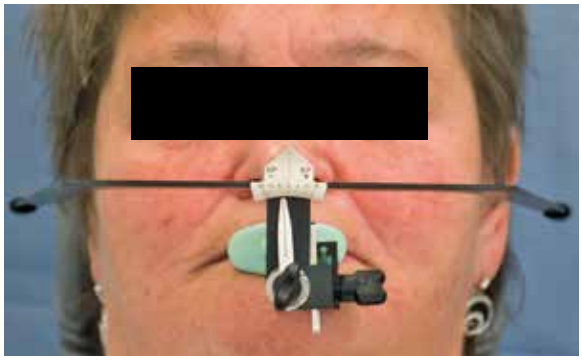


Abb. 9: Anpassung an die Bipupillar-Ebene.

erforderliche Korrekturwerte für die Okklusionsebene abzulesen (Abb. 8 u. 9). Mit einem Papillameter erfolgt dann eine erste Festlegung der Lippenlänge.
Die anatomischen Abformungen, der Centric Tray® und die Informationen über die Korrekturwerte der Ebenen sowie die Lippenlänge werden per Post an den Zahntechniker versandt. Alternativ besteht die Möglichkeit, die Abformungen selbst einzuscannen und die Daten digital zu übermitteln.

Arbeit des Zahntechnikers, Teil I

Im Labor werden mit einem Laborscanner und der passenden Software die analogen Daten digitalisiert (Abb. 10). Nach einem Grobscan und dem Festlegen des Scanbereiches erfolgt der Feinscan der Abformungen und des Centric Tray®. Die Ober- und Unterseite des Bissregistrates werden automatisch durch die Software zusammengeführt (Abb. 11). Anschließend werden über drei möglichst identische Bereiche die anatomischen Abformungen und die provisorische Bissnahme des Centric Tray® durch die Software übereinandergelegt. Die Kiefer stehen nun in der am Patienten registrierten Relation zueinander.
Nach der Digitalisierung der Daten beginnt der Zahntechniker mit der Planung der 3D Bite Plates®, speziellen individuellen Löffeln kombiniert mit Bisswällen, mit denen in der nächsten Sitzung die definitive Kieferrelationsbestimmung erfolgt (Abb. 12). Zur Orientierung der Software müssen vor Beginn des Designs charakteristische Punkte im Ober- und Unterkiefer markiert werden. Im Oberkiefer werden beidseits der tiefste Punkt des Tubers, die Papilla incisiva, die beiden Eckzahnpunkte in Verlängerung der ersten großen Gaumenfalte und der höchste Punkt neben dem Lippenband in der Umschlagfalte gekennzeichnet. Wichtige Punkte im Unterkiefer sind beidseits die Hälfte des

Abb. 10: Scanvorgang.

Abb. 11: Centric Tray® gescannt.

Das Kunststück von CeraFusion evo.

CeraFusion evo ist eine echte Komet-Innovation für Ihr Labor. Das Kunststück: Einfach und schnell aufgesprüht, diffundiert das transparente Lithiumsilikat beim Brennvorgang in die ZrO_2 Restauration. Das Ergebnis ist ein optimaler Haftverbund, der zuverlässigen Langzeitschutz garantiert. Die zeitaufwendige Politur und die Glasur entfallen, es ist keine Nacharbeit notwendig. Ein Kunststück von CeraFusion evo, das Ihre tägliche Arbeit deutlich effizienter macht.

www.kometdental.de

© 02/2017 · 413772V3

retromolaren Polsters, der Mittelpunkt des Kieferkamms, die beiden Eckzahnpunkte und der tiefste Punkt neben dem Lippenband in der Umschlagfalte.
Die Okklusionsebene kann über zwei verschiedene Varianten festgelegt werden. Entweder arbiträr über eine Ebene durch die Mitte der retromolaren Dreiecke und die im Verhältnis 60:40 zugunsten des Oberkiefers geteilte intervestibuläre Distanz oder individuell über eine mit den Korrekturwerten des UTS CAD® eingestellte Ebene. Zusätzlich können noch die mit dem Papillameter erhobenen Werte für die Lippenlänge eingegeben werden.
Anschließend erfolgt eine Ausrichtung der 3D Bite Plates®, um eine möglichst optimale Einschubrichtung zu erreichen. Etwaige Unterschnitte werden automatisch durch die Software ausgeblockt und können bei Bedarf noch zusätzlich angepasst werden. Die Ausdehnung der Basis sollte nur bis 2 mm an die Umschlagfalte reichen und genügend Freiraum für Wangen- und Lippenbändchen bieten. Als Standard für die Materialstärke des Löffels sind 1,5 mm angegeben. Dieser Wert sollte nicht unterschritten werden. Für die Schichtstärke des Abformmaterials werden je nach Hersteller 1 bis 1,5 mm empfohlen. Nach Eingabe aller Informationen erscheint ein Designvorschlag der 3D Bite Plates®. Möglicherweise ist noch eine Ausrichtung der Bisswälle notwendig, welche möglichst über dem Kieferkamm stehen und eine anatomische Lippenstütze bieten sollen. Abschließend können noch störende Unebenheiten in der Oberfläche virtuell geglättet werden.
Nach Abschluss des Designprozesses und nach Auswahl eines geeigneten Rohlings erfolgen die Ausrichtung der 3D Bite Plates® in der Materialscheibe und die Positionierung der Haltestege. Danach werden die notwendigen Fräsbahnen automatisch berechnet und durch eine Schnellsimulation die Fräsbarkeit überprüft. Anschließend kann die Fertigung der 3D Bite Plates® mittels 5-Achs-Fräseinheit gestartet werden.

Zweite Sitzung beim Zahnarzt

Nach Erhalt der 3D Bite Plates® werden diese zunächst im Patientenmund einprobiert. Die Registrierschablonen sollen nicht drücken und parallel schließen (Abb. 13). Nach dem Auftragen eines entsprechenden Adhäsives erfolgt die Ausformung der Funktionsränder mittels Abformaterial mit zähfließender Konsistenz (Heavy Body Polyvinylsiloxan) nach dem Vorbild der konventionellen Funktionsabformung. Für die Abformung der Basis wird mit niedrigvisköser Silikonmasse erneut funktionell abgeformt. Anschließend wird der Halt der beiden Registrierschablonen überprüft. Auch Sprechproben zur Kontrolle der vertikalen Dimension sind empfehlenswert. Die Lippenfülle und der bukkale Korridor können durch Auf- und Abtragen von Wachs oder Silikon adaptiert werden. Mit einer Bissgabel und dem UTS CAD® kann erneut die Ausrichtung der Okklusionsebene geprüft und gegebenenfalls Korrekturwerte notiert werden.

Für die definitive Kieferrelationsbestimmung wird ein spezielles Registrierbesteck, das Gnathometer CAD®, in die 3D Bite Plates® eingeklickt (Abb. 14). Mittels Stützstift stellt man die Vertikale ein und fixiert mit Wachs.

Abb. 12: 3D Bite Plates®.

Abb. 13: Kontrolle der 3D Bite Plates® im Mund.

Abb. 14: 3D Bite Plates® mit eingeklicktem Gnathometer CAD®.

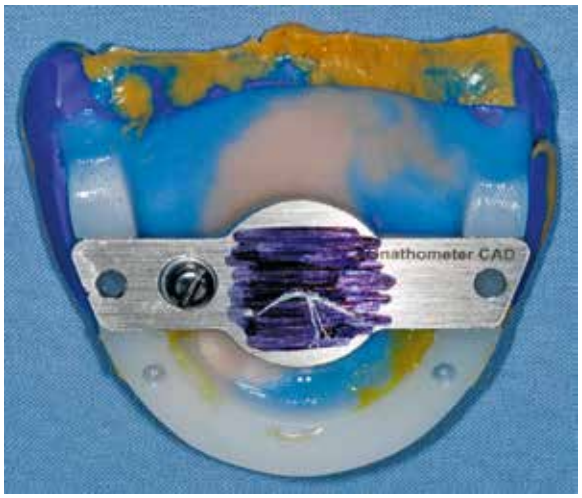


Abb. 15: Pfeilwinkelregistrat.

Die Bestimmung der Zentrik wird mittels Gnathometer CAD® und Pfeilwinkelregistrat durchgeführt. Durch Protrusions- und Laterotrusionsbewegung des Patienten wird auf der angefärbten Schreibplatte ein Pfeil, angelehnt an einen gotischen Bogen, gezeichnet (Abb. 15). Anschließend wird der Adduktionspunkt ermittelt, welcher sich in der Regel an der Spitze des aufgezeichneten Pfeils befindet. Die zentrische Kieferrelation wird mittels eines perforierten Plexiglasplättchens fixiert. Der Patient soll jetzt ungehindert in dieser festgelegten Position schließen können. Die 3D Bite Plates® werden nun in dieser Relation verschlüsselt. Am Ende werden auf den verschlüsselten Abformungen noch die Mittellinie, Eckzahnlinie, Lachlinie und Lippenlänge markiert (Abb. 16 u. 17). Die Zahnauswahl erfolgt konventionell mit einem Alameter.

Abb. 16: Markierung der Ästhetiklinien.

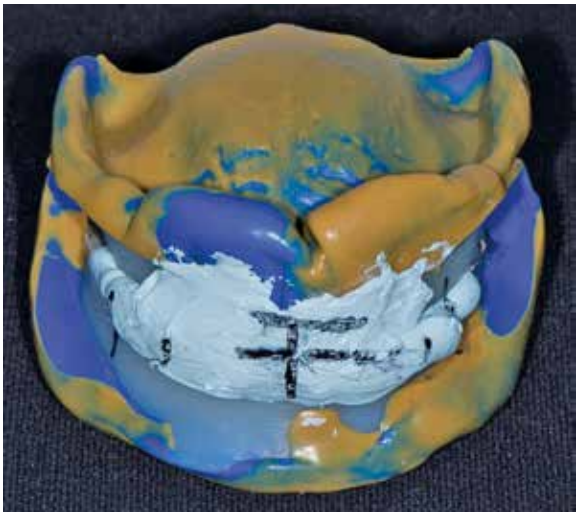


Abb. 17: Verschlüsseltes Bissregistrat mit eingezeichneten Ästhetiklinien.

LVG
IHR DIREKTER WEG
ZUR LIQUIDITÄT

„Sie bekommen nicht ständig einen neuen Kunden an die Angel?“

Weitaus geschäftstüchtiger als hektischer Neukundenfang ist nachhaltige Kundenbindung – zum Beispiel indem Sie bei Ihrem Kunden lästige Zahlungsfragen einfach ausblenden. Dank LVG-Factoring!

Die LVG ist der älteste und einer der größten Factoring-Anbieter für Dentallabore am deutschen Markt. Über 30 Jahre erfolgreiche Finanzdienstleistung und mehr als 30.000 zufriedene Zahnärzte, deren Dentallabore mit LVG zusammenarbeiten, stehen für ein seriöses Unternehmen.

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

Der Zahntechniker erhält nach der zweiten Sitzung also die verschlüsselten 3D Bite Plates® mit den eingezeichneten Ästhetiklinien, eventuelle Korrekturwerte für Bipupillar- und Campersche Ebene und Informationen über Zahnform und -farbe.

Arbeit des Zahntechnikers, Teil II

Im Labor wird mit der Digitalisierung der verschlüsselten Funktionsabformungen gestartet. Vor dem Scannen werden die eingezeichneten Ästhetiklinien mit einem feinen Rosenbohrer nachgezogen, um sie nach der Digitalisierung sichtbar darzustellen. Ober- und Unterkieferabformung werden anhand von Referenzpunkten durch die Software zusammengeführt und in der registrierten zentrischen Relationsposition zusammengestellt (Abb. 18). Gegebenenfalls folgt die Anpassung der Okklusionsebene mit den Korrekturwerten für die Bipupillar- und Campersche Ebene des UTS CAD®. Ventral kann die Okklusionsebene in der Vertikalen anhand des mit dem Papillameter gemessenen Wertes positioniert werden oder direkt auf die markierte Lippenschlusslinie gesetzt werden.
Nun werden wie beim Design der 3D Bite Plates® charakteristische Punkte im Ober- und Unterkiefer markiert. Anschließend erfolgt die Festlegung der Prothesenrandausdehnung. Dabei soll genügend Freiraum für Lippen- und Wangenbändchen vorhanden sein. Bei der Festlegung der Einschubrichtung für die definitiven Prothesen muss auch auf etwaige Unterschnitte geachtet werden.
Nach Eingabe der ausgesuchten Zahngarnitur und -farbe erscheint ein erster Designvorschlag, der weiter individualisiert werden kann (Abb. 19). Anzupassen sind zunächst die Lippenstütze, die Mittellinie und die Frontzahnlänge. Durch die Änderung der Okklusionsebene, des Overjets oder des Overbites können Zahngruppen bzw. ganze Zahnbögen verändert werden (Abb. 20). Zusätzlich ist es möglich, jeden einzelnen Zahn in allen Ebenen zu verschieben. Das System führt nach Abschluss des Designs eine Überprüfung der Zahnaufstellung durch.
Im nächsten Schritt erfolgt die Zahnfleischgestaltung, bei der eine Mindestmaterialstärke von 2 mm nicht unterschritten werden darf. Mit verschiedenen virtuellen Werkzeugen kann die Ausarbeitung individuell gestaltet werden, wobei besonderes Augenmerk auf eine ausreichende Freilegung der Lippen- und Wangenbändchen und eine muskelgriffige Gestaltung der Basis gerichtet werden soll.
Abschließend wird die Fräsbarkeit des Entwurfs der Probeprothesen durch die Software überprüft. Nach der Positionierung der Haltestege kann der Datensatz zum Fräsen freigegeben werden.
An den fertig gefrästen Monoblockprothesen trennt der Zahntechniker die Haltestege manuell ab und verschleift die Ränder. Für eine bessere Visualisierung kann der weiße Kunststoff im Zahnfleischbereich zusätzlich noch mit rosa Wachs abgedeckt werden (Abb. 21).

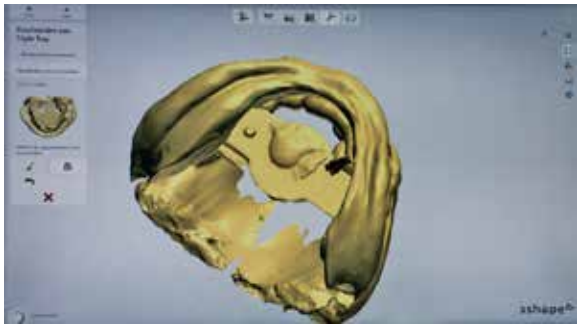


Abb. 18: Gescanntes Bissregistrat.

Abb. 19: Designvorschlag der Zahnaufstellung.

Dritte Sitzung beim Zahnarzt

Nach Erhalt der gefrästen Monoblockprothesen erfolgt die Einprobe im Patientenmund. Mit den Probeprothesen können Okklusion, Halt, Funktion, Phonetik und Ästhetik überprüft werden (Abb. 22 u. 23).
Da die Zähne nicht – wie bei einer konventionellen Wachsprobe – einfach umgestellt werden können, müssen notwendige Änderungen dem Zahntechniker schriftlich oder mündlich mitgeteilt werden. Änderungen, wie zum Beispiel eine Kürzung der Frontzahnlänge oder eine Mittellinienverschiebung, können direkt auf den Probeprothesen eingezeichnet und dem Labor anhand von Fotos übermittelt werden. Ist der Halt der Monoblockprothesen unzureichend, ist es möglich, eine erneute Funktionsabformung mit den Probeprothesen als individuelle Löffel durchzuführen. Sind Patient und Behandler mit der Einprobe zufrieden, kann die endgültige Prothese in Auftrag gegeben werden.

Arbeit des Zahntechnikers, Teil III

Im Labor werden eventuell gewünschte Änderungen zunächst in der Software umgesetzt. Dies ist dann die Vorgabe für den Fräsprozess.
In unserem Fall haben wir uns für konfektionierte Prothesenzähne entschieden. Dabei wird die Prothesenbasis durch die Fräseinheit hergestellt, anschließend werden die Prothesenzähne in eingefräste Alveolen eingeklebt. Ragen Zähne durch die Basis, werden die überstehenden Anteile in einem erneuten Fräsvorgang mukosaseitig abgetragen (Abb. 24). Schleimhautseitig werden die Prothesen von der Fräseinheit endbearbeitet.

Abb. 20: Anpassung von Overjet und Overbite.

Abb. 21: Monoblock-Probeprothesen.

Abb. 22 u. 23: Einprobe der Monoblock-Probeprothesen.

Dreve

Print@Dreve

Wir drucken das.

- Qualitativstes Druckverfahren
- Effizientester Bestellvorgang
- Komfortabelste Logistik

www.print.dreve.de

Abb. 24: Nachgefräste Prothesenbasis.

Abb. 25: Definitive Prothesen.

Die Außenseite erfordert eine manuelle Ausarbeitung durch den Zahntechniker, analog der konventionellen Totalprothesenherstellung (Abb. 25).

Vierte Sitzung beim Zahnarzt

Die Übergabe der CAD/CAM-Prothesen erfolgt beim vierten Termin (Abb. 26-33). Es wird eine erneute Kontrolle von Okklusion, Halt, Funktion, Phonetik und Ästhetik durchgeführt. Zusätzlich sollte besonders auf eine patientenfreundliche Ausarbeitung der Bändchenpassagen geachtet werden. Eine nicht fachgerechte Gestaltung dieser Bereiche kann schnell zu Druckstellen führen.
Trotz der ausgezeichneten Passung und der damit einhergehenden Reduktion von Druckstellen bei gefrästen Prothesen sollte nach wenigen Tagen eine Kontrolle durchgeführt werden. Eine Remontage scheint derzeit auch bei CAD/CAM-gefertigten Totalprothesen unumgänglich und sollte bei okklusaler Instabilität auf jeden Fall durchgeführt werden.

Behandlungsergebnis

Wie alle anderen bisher an unserer Abteilung mit CAD/CAM-Totalprothesen versorgten Patienten ist auch diese Patientin mit ihrem neuen Zahnersatz sehr zufrieden. Überrascht hat sie besonders, dass die Unterkieferprothese auch ohne Prothesenhaftcreme guten Halt zeigt.
Die Patientin trägt die Prothesen nun schon seit mehreren Wochen. Bis jetzt musste lediglich das Lippenbändchen in der Oberkieferfront etwas ausgeschliffen werden. Außerdem wurde eine Remontage zur Optimierung der Okklusion durchgeführt.

Diskussion

Die ausgezeichnete Passung sehen wir als einen der größten Vorteile der CAD/CAM-gestützt hergestellten Totalprothesen. Sie bedingt einen besseren Prothesenhalt und eine Reduktion der Druckstellenhäufigkeit, als wir dies bei konventionell gefertigten „Totalen" erfahren haben. Dadurch reduzieren sich die Nachsorgetermine, und die Zufriedenheit der Patienten steigt.
Ein weiterer positiver Aspekt von CAD/CAM-Prothesen ist die Reduktion der Gesamtbehandlungszeit, welche zum einen durch die verminderte Sitzungszahl entsteht. Mit den Systemen von AvaDent Digital Dentures (Global Dental Science, NL-Tilburg), Baltic Denture System (Merz Dental, Lütjenburg) und Whole You Nexteeth (San Jose, USA) ist eine Eingliederung der Prothesen sogar in der 2. Sitzung möglich. Zum anderen sind die einzelnen Schritte zeiteffizienter.
Wie man auf der IDS sehen konnte, arbeiten alle Hersteller unter Hochdruck an einer Weiterentwicklung ihrer Systeme. Mittlerweile ist es mit fast allen neueren CAD/CAM-Systemen möglich, Einzelkieferprothesen, Immediatprothesen, Hybridprothesen und Duplikatprothesen herzustellen.
Die Integration der Zähne erfolgt großteils durch Einkleben konventioneller Prothesenzähne in gefräste Sockel. Zusätzlich besteht bei den Systemen von Wieland (bzw. neu: den PrograMill-Fräsmaschinen von Ivoclar Vivadent) und AvaDent aber auch die Möglichkeit, Zähne individuell fräsen zu lassen. Beim Baltic Denture System hingegen werden die Zähne bereits industriell bei der Polymerisation in die Rohlinge integriert.
Prothesenreparaturen sind weiterhin wie gewohnt möglich. Zusätzlich besteht bei CAD/CAM-Prothesen im Vergleich zu herkömmlichen aber auch die sehr einfache Möglichkeit, eine Duplikatprothese anzufertigen: Man greift für das Fräsen einfach auf den gespeicherten Datensatz zurück, und das Duplikat kann in nur wenigen Tagen übergeben werden. Ob die Patienten im Falle größerer bzw. kostenintensiver Reparaturen die Anforderung neuer Prothesen vorziehen, wird sich zeigen.

Abb. 26 u. 27: Eingliederung der definitiven Prothese.

GIPS GUT - ALLES GUT

WIEGELMANN DENTAL

Hersteller seit 1932

günstige Preise – hohe Präzision

Qualität von unserer Mischtrommel bis in ihren Anmischbecher

FINEST PLASTER
SINCE 1932

Wiegelmann Dental GmbH · Herstellung techn. med. Gipse · Landsberger Str. 6 · D 53119 Bonn
Tel.: +49 (0) 2 28 / 98 79 10 · Fax: +49 (0) 2 28 / 98 79 119 · e-mail: dental@wiegelmann.de · Online-Shop: www.wiegelmann.de

Abb. 28 u. 29: Eingliederung der definitiven Prothese.

Abb. 32: Kontrolle der Exzentrik bei Protrusion.

Abb. 30 u. 31: Kontrolle der Exzentrik bei Laterotrusion.

Fazit

An den Grundprinzipien der Totalprothesenherstellung hat sich auch mit den neuen CAD/CAM-Systemen nichts geändert. Für eine effiziente Patientenversorgung mit digitalen Prothesen ist ausreichende Erfahrung weiterhin der größte Schlüssel zum Erfolg geblieben. Ein umfangreiches prothetisches Wissen kann keinesfalls durch Software ersetzt werden.
Neue Arbeitsschritte im Dentallabor sind die Digitalisierung der Daten und die virtuelle Planung der Prothesen am Computer. Den Feinschliff bekommt die Totalprothese nach wie vor vom Zahntechniker.
Es bleibt mit Spannung abzuwarten, welche Neuerungen in Zukunft noch auf uns zukommen werden. In jedem Fall sind aber in Theorie und Praxis geschulte Zahntechniker für eine qualitativ hochwertige Patientenversorgung unverzichtbar.

Literaturverzeichnis unter
www.ztm-aktuell.de/literaturlisten

Die Autoren:
Klaunzer Florian, Steinmaßl Patricia, Ruech Lukas, Stöckl Wolfgang, Fleischer Florian, Steinmaßl Otto, Dumfahrt Herbert, Grunert Ingrid

Dr. Florian Klaunzer
Assistenzarzt der
Universitätsklinik für
Zahnersatz und Zahnerhaltung
der Medizinischen Universität
Innsbruck
Medizinzentrum Anichstraße
Anichstraße 35
A-6020 Innsbruck
E-Mail: florian.klaunzer@i-med.ac.at

- Seit 2015 aktives Mitglied der CAD/CAM-Forschungsgruppe Innsbruck
- 2016: Abschluss des Zahnmedizinstudiums an der Medizinischen Universität Innsbruck mit Auszeichnung
- 2016: Prämierung der Diplomarbeit: „CAD/CAM gefertigte Totalprothesen – ein Überblick über aktuelle Systeme“ durch den Verein Tiroler Zahnärzte
- Seit Herbst 2016 Assistenzarzt an der Universitätsklinik für Zahnersatz und Zahnerhaltung der Medizinischen Universität Innsbruck

Eierschalenprovisorien mithilfe von CAD/CAM

Die ästhetische und ergonomische Versorgung mit einem Provisorium schon zum Präparationstermin

Eierschalenprovisorien sind in der CAM-Software nicht routinemäßig hinterlegt. Es muss ein eigener Workflow generiert werden, der auf die zum Einsatz kommenden Maschinen abzustimmen ist. Dies geschieht im jeweiligen Labor – oder das Labor vergibt den Auftrag extern. Hier schildern Dr. rer. nat. Joachim von Cieminski und ZT Dominic Herzing die effiziente Herstellung eines Eierschalenprovisoriums, wenn der digitale Weg geebnet ist.

Provisorien schützen beschliffene Zähne, bis die Abheilungsprozesse beendet sind und die definitive Versorgung hergestellt ist. Oft werden diese Versorgungsformen direkt in der Praxis unter Verwendung relativ weicher* und daher nachteiliger Kunststoffe hergestellt, obwohl in der konventionellen Prothetik fast immer funktionelle und ästhetische Vorbehandlungen indiziert sind. Dank moderner CAD/CAM-Technologien bietet sich mit der maschinellen Fräsherstellung von Eierschalenprovisorien während der Vorbehandlungsphase eine alternative und besonders ergonomische Fertigungsmethode an, ohne dass der Zahnarzt seine Behandlungsabläufe groß zu modifizieren braucht. Basierend auf dem Situationsmodell wird die angestrebte Soll-Situation der definitiven Versorgung erstellt: Die neue Zahnform, Zahnstellung und Zahnfarbe werden bereits in das Provisorium eingearbeitet. Hier folgend zeigen wir die Fertigung und die Prozesskette anhand eines Patientenfalles auf.

Anamnese und geplante Versorgung

Eine 63-jährige Patientin stellte sich beim Zahnarzt ihres Vertrauens vor (Abb. 1). Bisher waren die Zähne 14 und 15, 24-27, 34-37, 44, 46 und 47 mit Metallkeramikkronen auf Goldgerüsten versehen. 26 hatte einen Prämolaren-Anhänger. Die Versorgungen waren ca. 20 Jahre alt, es wurden insuffiziente Kronenränder an allen Kronen diagnostiziert. Außerdem hatte starkes Bruxen die Frontzähne massiv geschädigt (Schmelzsprünge). Zudem zeigte sich, dass die OK- und UK-Front Füllungen enthielten – ebenfalls insuffizient.

Das Behandlungsziel wurde so umrissen: Wiederaufbau der Stützzonen, Herstellung einer definierten Eckzahnführung, Erhöhung der vertikalen Bisslage, Wiederherstellung/Erarbeitung der optimalen Ästhetik. Die neue Versorgung sollte metallfrei ausgeführt werden. Als Material wurde Lithium-Disilikat (IPS e.max, Ivoclar Vivadent, Ellwangen) gewählt, nur für die Regionen 14 und 15 sah die Ausführung verblendete Zirkoniumdioxidkronen mit einem Prämolaren-Anhänger an 16 vor.

Vorbereitung und Erfassung der unpräparierten Ist-Situation

Für den ersten Schritt gibt es zwei unterschiedliche Herangehensweisen. Die klassische und noch am häufigsten angewandte Methode beginnt mit einer Alginat-Abformung des Ober- und Unterkiefers. Das Labor stellt Situationsmodelle aus Superhartgips her (Abb. 2 u. 3), auf denen ein Wax-up modelliert wird. So kann dem Patienten eine erste Vorstellung von Ausdehnung und Form der fertigen Versorgung vermittelt werden. Nachdem der Patient diesem

Abb. 1: Die Ausgangssituation mit Schmelzsprüngen.

Abb. 2: Situationsmodell Oberkiefer.

Entwurf zugestimmt hat, beginnt die eigentliche Herstellung des Provisoriums, indem die Modelle und das Wax-up mithilfe eines Laborscanners (Abb. 4) digitalisiert werden. Als nächstes erfolgt die digitale Konstruktion, bei der das eingescannte Wax-up als Zielvorgabe dient. Hierbei wird, wenn man mit dem Konstruktionsprogramm „exocad" arbeitet, das „Provisorien-Modul" aufgerufen.
Im Fall der zweiten – der rein digitalen – Methode steht statt der Abformungen mit Löffel und Material am Anfang ein Intraoralscan der Situation vor der Präparation. Hier hat sich der von ic med vertriebene Intraoralscanner Carestream CS 3600 als sehr geeignet erwiesen. Er ist anwenderfreundlich und generiert offene STL- und PLY-Daten. Aus Laborsicht zeichnet sich dieser Mundscanner vor allem durch seine hohe Genauigkeit aus, die es dem Techniker ermöglicht, reproduzierbar auch komplette Kieferscans zu bearbeiten (Abb. 5a u. b). Aus Zahnarztsicht bietet er neben der Präzision vor allem eine hohe Ergonomie. In diesem Zusammenhang ist der Umstand entscheidend, dass der Scanner in der Lage ist, die Bissregistrierung aus der Ist-Situation vor der Präparation (also im noch nicht anästhesierten Zustand) zu speichern. Nach der Präparation wird der Scan wieder importiert, und nur die präparierten Bereiche werden neu gescannt. Die Bissregistrierung der Situation vor der Präparation bleibt dabei erhalten und muss nicht neu vorgenommen werden.
Diese Scans der Situation vor der Präparation werden dann in das jeweilige Konstruktionsprogramm (hier: von exocad, Darmstadt) geladen (Abb. 6) – und dienen dann als Grundlage der Konstruktion. Zwar entfallen bei diesem Vorgehen das Erstellen eines Wax-up und das Besprechen mit dem Patienten, unter zeitlichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten ist diese Variante aber auch laborseitig sinnvoller. Die Situation des Patienten wird selbstverständlich berücksichtigt und dieser wurde von seinem Zahnarzt umfassend aufgeklärt.

Konstruktion

Ginge man für die Herstellung von Eierschalenprovisorien rein analog vor, müssten am Gipsmodell alle Zahnflächen leicht subgingival mit minimaler Tiefe vorpräpariert werden, das würde einen großen Aufwand bedeuten. Diese

Abb. 3: Situationsmodell Unterkiefer.

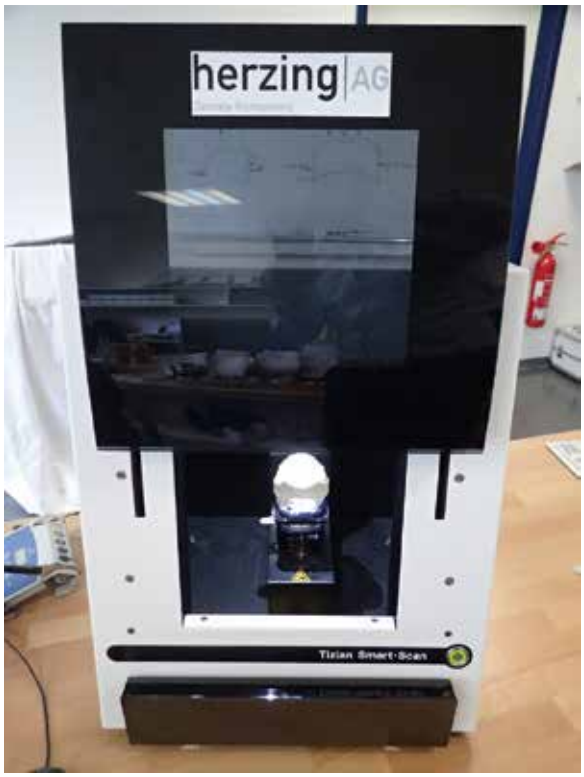


Abb. 4: Laborscanner.

Abb. 5a: Der Intraoralscanner in der Anwendung, ohne Puder oder Flüssigkeit.

Abb. 5b: Der Intraoralscanner CS 3600 kann dank des Anschlusses über einen USB-Port auch ohne Cart einfach und mobil eingesetzt werden.

Präparation findet nun digital statt, was wir als deutlich genaueres und auch schnelleres Arbeiten erfahren.
Bei der Konstruktion der Brückenglieder gilt es zu beachten, diese basal bewusst länger zu gestalten – vor allem, wenn Extraktionen folgen. Denn wenn die Zähne erst nach der Fertigung des Provisoriums extrahiert werden, müsste der Behandler sonst diesen Bereich individuell im Patientenmund mit Komposit verlängern. Dies ist deutlich zeitaufwendiger als eventuell zu lange Brückenglieder basal einzukürzen. Grundsätzlich werden bei uns die Einschalenprovisorien verblockt hergestellt, da sich so das spätere Einsetzen im Mund deutlich vereinfacht. Zu beachten ist hier eine optimale Gestaltung der Approximalräume im Sinne der Parodontalhygiene und Reinigbarkeit. Die Interdentalraumpapillen dürfen nicht gequetscht werden und die Reinigung muss mit Interdentalraumbürstchen einfach möglich sein.

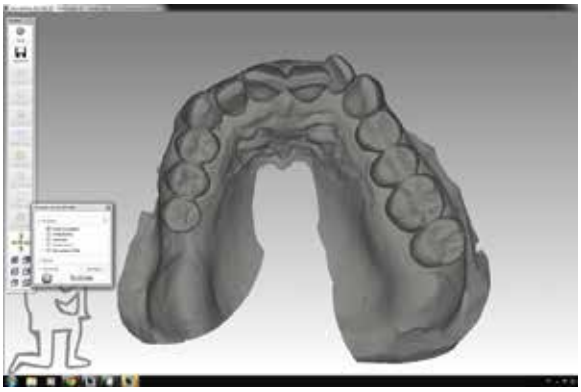


Abb. 6: Beim Konstruieren.

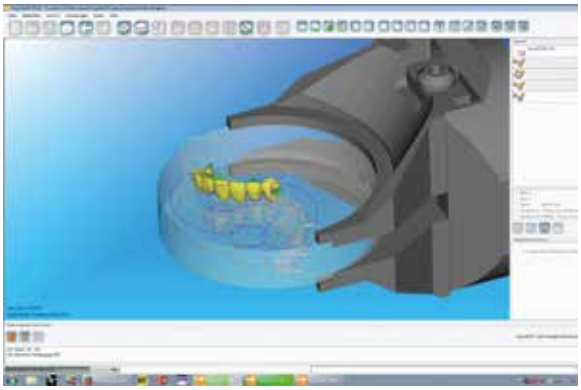


Abb. 7: Das Nesting.

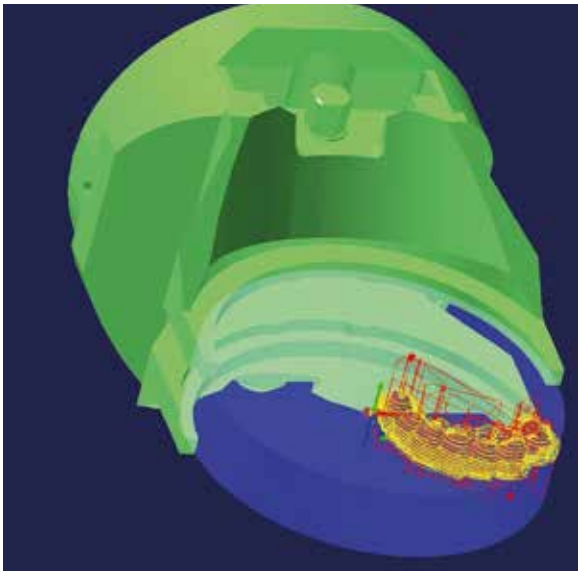


Abb. 8: Erstellung der Templates.

Fertigung

Nach der digitalen Modellation werden die Konstruktionsdatensätze in eine CAM-Software geladen, wir nutzen hierzu SUM 3D (MB-Maschinen, Biebergemünd) und hyperDENT (Follow-me! Technology, München). Mit dieser Software erfolgt zunächst das Nesting (Abb. 7), d. h. das Platzieren der Konstruktion im jeweiligen Blank. Hier muss sowohl auf die Höhe als auch Lage geachtet werden. Danach wird die Arbeit berechnet, d. h. es werden Templates („Kochrezepte" für den Fräsvorgang) definiert (Abb. 8). Durch diese erhält die jeweilige Fräsmaschine die Informationen, die zum Fräsen benötigt werden, z. B. die maximalen Vorschübe, die Anstellwinkel oder die zu verwendenden Fräswerkzeuge (Abb. 9). Nachdem sichergestellt ist, dass die richtigen Materialien und Werkzeuge in der Maschine eingespannt sind, wird der Fräsbefehl an die Maschine übermittelt und der Fräsvorgang gestartet (Abb. 10).
Wir nutzen für fast jedes Material eine eigene speziell angepasste Maschine. Insgesamt stehen uns derzeit sechs Fräs- und Schleifmaschinen zur Verfügung, von einer kleinen Tischschleifeinheit bis zur 3,5 Tonnen schweren Industrie-HSC-Anlage („High Speed Cutting"). Wir mussten die Erfahrung machen, dass ohne diese – auch räumliche – Trennung eine Kontamination von Objekten aus beispielsweise Zirkoniumdioxid mit Stäuben von anderen Werkstoffen wie Kobalt-Chrom nicht auszuschließen ist. Dies kann zu Verunreinigungen am Zirkoniumdioxid führen, welche erst nach dem Sinterprozess zu erkennen sind. Um kontinuierlich gleichbleibende Fräsergebnisse sicherzustellen, sind bei uns zudem alle Räume voll klimatisiert.

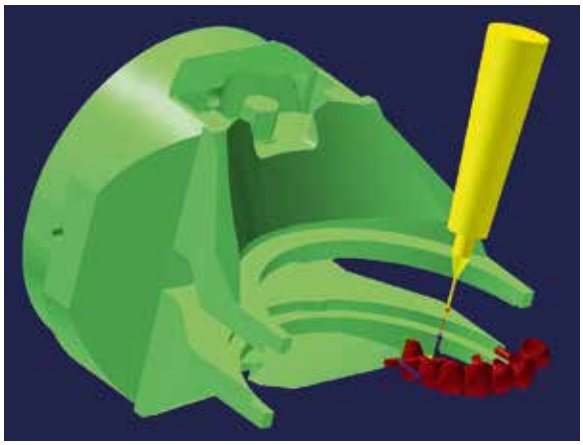


Abb. 9: Frässimulation mit definierten Werkzeugen.

Materialien

Wir verwenden für das Fräsen von Eierschalenprovisorien PMMA: die einfarbige und hochvernetzte Yamahachi PMMA Disk (Abb. 11). Die Blanks werden unter extrem hohem Druck industriell hergestellt. Daher erreichen die Fräsrohlinge im Vergleich zu anderen Blanks hohe Werte im Bereich der Biegefestigkeit (120 MPa), Elastizität (E-Modul 3,146 MPa) und Härte (Vickershärte 21,0 HV 0,2) sowie einen sehr geringen Restmonomeranteil. Die Wasseraufnahme liegt bei 24,7 µg/mm³, die Löslichkeit bei 0,1 µg/mm³. Aufgrund dieser Werte eignet sich das PMMA für den Einsatz als Langzeitprovisorium ohne Metallunterstützung. Außerdem lässt es sich sehr dünn – bis zu einer Stärke von 0,3 mm – fräsen und besitzt eine sehr gute Polierbarkeit. Das Provisorium entfaltet eine hohe ästhetische Wirkung. Auch Multicolor-Blanks, ebenfalls PMMA, lassen sich verwenden. Hier liegt allerdings oft die Schwierigkeit darin, die Konstruktion so im Blank zu platzieren, dass später ein gleichmäßiger und korrekter Farbverlauf erzielt wird.
Bei einem optimal abgestimmten Produktionsprozess muss nach dem Fräsvorgang, bis auf eventuelles Separieren und das Polieren, kaum noch nachgearbeitet werden. Das Aufpassen des Provisoriums entfällt auch, da ja auf einem unpräparierten Situationsmodell konstruiert wurde (Abb. 12).

Präparieren und Einsetzen

In der Zahnarztsitzung wird während der Präparation das Provisorium zunächst immer wieder von Hand auf die Stümpfe gesetzt, um so zu prüfen, ob bereits genügend Substanz abgetragen wurde. Der korrekte Sitz wird hierbei über die Okklusion kontrolliert. Wenn die beteiligten Zähne ausreichend präpariert wurden, werden diese gesäubert und mit einem Bonder für die Unterfütterung konditioniert.
Das Provisorium kann nun entweder in die Abformung reponiert und mit praxisüblichen provisorischen Kunststoffen befüllt werden (Abb. 13 u. 14) – oder auch nach der Füllung mit praxisüblichem Provisorienkunststoff ohne Zuhilfenahme der Abformung eingesetzt werden. Wir

Abb. 10: Die Gerätekonfiguration für den Fräsprozess.

Abb. 11: Beispiel für ein Provisorium aus hochvernetztem PMMA.

Abb. 12: Gefräste Provisorien.

Abb. 13: Das Oberkieferprovisorium in der Abformung.

Abb. 14: Das Unterkieferprovisorium in der Abformung.

Abb. 15: Direkt nach dem Einsetzen.

empfehlen wegen des leichteren Handlings die erste Methode mit Abformung. Wichtig ist hier das sehr zügige Vorgehen, da das Provisorium eingegliedert werden muss, bevor der Kunststoff auszuhärten beginnt. Vor der vollständigen Aushärtung des Kunststoffs, also noch im leicht plastischen Zustand, muss das Provisorium allerdings wieder entnommen werden, da eventuelle Unterschnitte dies sonst deutlich erschweren würden. Nun werden die Kunststoffüberschüsse entfernt und die Randbereiche geglättet und poliert. Die eigentliche Befestigung erfolgt nun häufig mit einem gewohnten provisorischen Zement (Abb. 15).

Fazit

Für die Praxis und den Patienten bedeutet das Vorgehen mit Nutzung eines Eierschalenprovisoriums einen großen Zeitgewinn. Dieses, ob digital oder analog hergestellt, kann – je nach Wunsch – der Originalsituation des Patienten entsprechen oder das gewünschte Zahnersatzergebnis in Form und Farbe vorwegnehmen. Wird ein geeigneter Intraoralscanner genutzt, erspart dies dem Patienten zusätzliche Abformmaßnahmen, und der Praxis ermöglicht es ein erheblich zeitsparenderes Vorgehen. Wird mit dem Provisorium die Soll-Situation wiedergegeben, stellt dies nicht nur den Patienten zufrieden, sondern verhindert beim späteren Eingliedern der definitiven Versorgung auch oft die eine oder andere böse Überraschung aufgrund von beispielsweise falschen Farben oder Bissen.

Der wesentliche Vorteil des hier beschriebenen Vorgehens liegt in der hohen Ergonomie, sowohl in der Praxis als auch im Labor. Die Ist-Situation des Patienten vor der Präparation kann zeitgleich mit der Erstellung des Heil- und Kostenplanes gescannt und einschließlich der Bissregistrierung dem Labor zur Verfügung gestellt werden. Kosten für Abformmaterialien fallen bei dieser Methode nicht an. Ist der Plan genehmigt und ein Präparationstermin mit dem Patienten vereinbart, wird das Eierschalenprovisorium im Labor vorbereitet und rechtzeitig der Praxis zur Verfügung gestellt. So liegt es bereits in der Praxis vor, wenn der Patient zum Präparationstermin erscheint. Nach der Präparation wird der Patient (nun im anästhesierten Zustand) erneut gescannt, wobei sich der Behandler auf die präparierten Bereiche beschränken kann und eine abermalige Bissregistrierung im Falle des CS 3600 Scanners nicht notwendig ist. Anschließend wird das Eierschalenprovisorium, wie beschrieben, sofort eingesetzt.

**Bruchfestigkeit zum Beispiel ca. 25,6 bis 54,9 MPa (Probenkörper-Bruchversuch 30 min nach der Herstellung mit zahnärztlichem Provisorienmaterial). In: Gausmann M. Untersuchung zur Bruchfestigkeit und Reparaturfähigkeit von temporären Kronen- und Brückenmaterialien. Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnheilkunde des Fachbereichs Humanmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen. Gießen 2002. http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2003/1000/pdf/GausmannMichael-2002-12.12.pdf*

Kommentar zu verwendeten Produkten

Materialien/Software/Geräte	Beurteilung
Intraoralscanner – Carestream	offenes Ausgabeformat und hohe Genauigkeit
Konstruktionsprogramm – exocad	effiziente Konstruktionssoftware für Provisorien
CAM – HyperDent	individuell programmierbare Templates
Fräsmaschine – Röders RXD 5C	Hochpräzisionsmaschine mit großem Schwenkbereich
PMMA – Yamachahi (Japan)	hohe mechanische Werte

Dr. rer. nat. Joachim von Cieminski
Geschäftsführer ic med GmbH
Walther-Rathenau-Str. 4
06116 Halle/Saale
E-Mail: post@ic-med.de
www.ic-med.de

Dr. Joachim von Cieminski ist Physiker und hat vor 25 Jahren die ic med GmbH gegründet. Das Unternehmen ist spezialisiert auf IT-Lösungen für die Medizin und Zahnmedizin, insbesondere auf bildgebende Systeme sowie Praxis-EDV, und beschäftigt bundesweit 70 Mitarbeiter.

Zahntechnische Arbeiten:
Dominic Herzing,
ZT und Betriebswirt
herzing AG
Dentallabor und Fräszentrum
Pleidelsheimer Str. 33
74321 Bietigheim-Bissingen
E-Mail: info@herzing.net
www.herzing.net

Dominic Herzing ist in der herzing AG u. a. verantwortlich für die Produktentwicklung und Kundenbetreuung. Die herzing AG ist ein Dentallabor und Fräsdienstleister mit der Spezialisierung auf digitale Prozessabläufe. Am Firmensitz in Bietigheim-Bissingen beschäftigt das Unternehmen derzeit 81 Mitarbeiter.

Metall und Polymer im Zwiegespräch

Dieser Beitrag ist kein klassischer Fachartikel. Er ist angelehnt an einen Vortrag auf der 46. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Dentale Technologie 2017 (ADT – 15. bis 17. Juni in Nürtingen), der seinerseits ebenso wenig einem klassischen Fachvortrag entspricht. Das Thema: ein Zwiegespräch zwischen zwei Ansichten (Materialien) innerhalb einer Indikation (Klammermodellguss). Die vorgenommene Polarisierung ist ebenso gewollt wie das populistische Auftreten der Autoren ZTM Martin Weppler und ZTM Ralph Riquier als Gesprächspartner im Metall- bzw. Polymer-Gewand.

Liebe Leser, die folgenden Äußerungen sind nicht immer bierernst und nüchtern gemeint, aber immer fundiert. Der Ablauf ist bemüht, starre Standpunkte aufzulösen und aufzumischen, um sich so zu alternativen Denkansätzen zu bewegen. Nehmen Sie es so kontrovers wie dargestellt! Das Zwiegespräch entspricht nicht dem wissenschaftlichen Arbeiten, aber das Beleuchten neuer Blickwinkel kann auch Wissen schaffen.

Der Ort der Handlung

Eine Modellgusslegierung (personifiziert als Mister Metall = Mr. M) und ein Polymer (Mister Polymer = Mr. P) treffen sich in einer Bar. Nicht in einem ästhetisch hippen Szenelokal, denn da sitzen ja immer Frau Lithium-Disilikat und Herr Zirkoniumdioxid, sondern in einer Arbeiterkneipe. Diese entspricht, wie wir es täglich erfahren, eher ihrem Umfeld, robust, schnörkellos und direkt. Man kennt sich noch aus der Zeit, als Mister Polymer gerade anfing, die Aufgaben von Mister Metall für sogenannte Allergie-Patienten oder zum Herstellen von Langzeitprovisorien zu übernehmen.

Das Gespräch

Mr. M: Hallo Polymer, was machst du eigentlich mittlerweile?
Mr. P: Ich mache jetzt in Modell„guss". Für **alle** Patienten. Nicht nur für Patienten, die kein Metall vertragen.
Mr. M: Wie bitte? Du? Wer will denn so etwas? Du hast doch nie dauerhaft funktioniert, hast dich verfärbt und bist gebrochen. Und gerochen hast du auch. Das ist doch nur wieder so eine Idee aus deiner Marketingabteilung.
Mr. P: Du würdest dich wundern. Seitdem ich mich zu Ultaire AKP von Solvay 360 aus Brüssel weiterqualifiziert habe und zertifiziertes Hochleistungspolymer bin, werde ich immer mehr nachgefragt (Abb. 1). Die Patienten und auch die Behandler wollen nicht immer dich. Manche wollen grundsätzlich kein Metall mehr. Und ich bin sehr leicht. So leicht wie der menschliche Knochen. Und auch mechanisch näher an diesem. Die, die mich bereits besitzen, sagen, ich sei angenehm zu tragen, komfortabler als du. Und sie schätzen meine hohe, nachgewiesene Biokompatibilität (Abb. 2). Selbstverständlich bin ich außerdem als Medizinprodukt der Klasse 2a mit der Zweckbestimmung „partielle Prothese" zugelassen.
Mr. M: Seitdem ich in der Zahntechnik bin, und das ist schon eine ganze Weile, diene ich dem Modellguss. Grundsätzlich werde **ich** für Klammermodellgüsse gebucht. So viel kann ich da wohl nicht falsch gemacht haben. Und als ich bereits für Patienten gearbeitet habe, warst du noch gar nicht geboren. Dir fehlt doch jegliche Erfahrung in diesem harten Umfeld.
Mr. P: Nur auf Langzeiterfahrung solltest du dir aber nichts einbilden. Manchmal nimmt man auch notgedrungen das, was im Angebot ist. Die Patienten hatten bis heute keine vernünftige, seriöse Alternative. Erst die CAD/CAM-Technik hat es ermöglicht, dass ich meine Vorteile gänzlich einbringen kann.
Mr. M: Und du glaubst, dass du alles, was ich über Jahrzehnte geleistet habe, jetzt besser machen kannst? Ich habe zusammen mit meinen Anwendern ein Konstruktionssystem etabliert, nach dem ich mich richte. Das sind bewährte Grundlagen. Unterhalte dich da mal mit der Klammer. Jeder Techniker, der mit mir zusammenarbeitet, weiß genau, wie er diese dimensionieren muss, damit sie sich nicht zu stark in die von ihm gewählten Unterschnitte an ihrem Pfeilerzahn festkrallt und trotzdem hält. Du wirst dich noch wundern, wie stark der Speisebrei und dein Besitzer an deinen Klammern ziehen werden. Ich habe klare Regeln, wie die Unterschnitte auszusehen haben. Ich lege mich nicht unüberlegt einfach so um den Zahn herum, ohne Sinn und Verstand. Schon mal was vom Ney-System gehört? Da gehen die Klammern maximal zu einem Drittel in den Unterschnitt hinein, damit sie ihren Pfeilerzahn nicht zu stark belasten. Die brauchen den Zahn ja letztendlich.

Abb. 1: Präzise, clean, leicht. „Modellguss" aus Ultaire AKP (Solvay) direkt aus der Maschine.

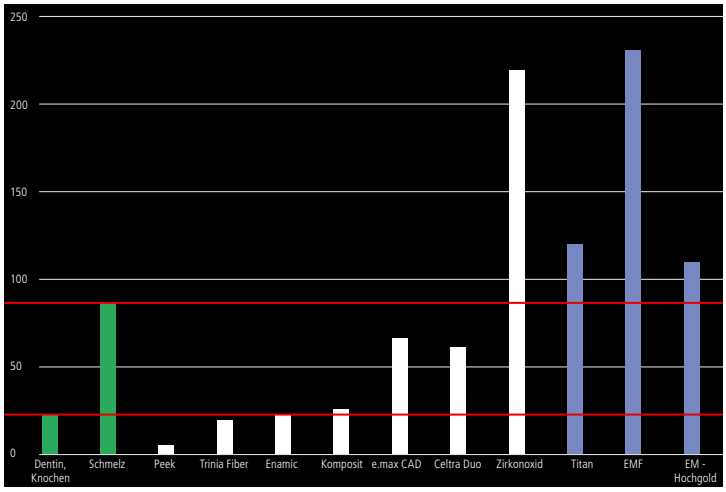


Abb. 2: E-Module prothetischer Werkstoffe im Vergleich mit der Natur. PEEK-Materialien sind in den Werten deutlich näher am menschlichen Knochen als andere. Und genauso leicht.

Wollen ja nicht ihren Job verlieren. Ich bin jedenfalls seit mehreren Jahrzehnten bewährt. Bei mir weiß man, was man bekommt (Abb. 3).

Mr. P: So kann man das auch sagen. Bewährt. Bewährt heißt alles und gar nichts. Bewährt bedeutet nicht, dass etwas wirklich gut ist bzw. dass es nicht besser oder alternativ zu machen wäre. Bewährt kommt nämlich von bewahren und die Eigenheit von den Menschen ist, gewohnte Dinge ungern zu ändern, diese irgendwann als wahr und wahrhaftig zu akzeptieren und somit im nächsten Schritt dann auch als gut zu befinden. Da wird dann nicht mehr hinterfragt, ob es denn nicht auch anders gehen würde. Ob man eventuell vielleicht sogar etwas ändern müsste. Das sollten sie jetzt – weil es mich gibt.

Mr. M: Was sollte ich denn ändern? Mein System, nach dem ich arbeite, steht. Ich bin vielleicht nicht der Ästhetischste, aber ich funktioniere (Abb. 4).

Mr. P: Das ist ja dein Problem. Du kannst gar nichts ändern. Da müsstest du zuerst deine mechanischen Werte ändern. Ich erziele in einer um 5 mm reduzierten Länge mit einer etwas stabileren Ausführung (1,4 mm) dieselben retentiven Werte wie du [1]. So kann man mich auch entsprechend konstruieren, damit ich nicht so leicht gesehen werde. Ich arbeite mehr flächig, über Friktion. So viel potenzielle Kraft wie du muss kein Material besitzen, wenn die Anwendung auch mit weniger funktioniert. Und überhaupt – wer sagt dir denn, dass deine Zahntechniker dich immer lege artis verarbeiten? Ich bin industriell vorgefertigt – ich bleibe, wie ich bin. An mir wird nicht herumgeschmolzen, gebogen und gelasert (Abb. 5).

Mr. M: Also bitte! Ich kann mich darauf verlassen, dass ich vorschriftsmäßig behandelt werde. Meine Konstrukteure sind alles Spezialisten. Die vermessen das Modell exakt, haben Partner-Klammern in vorgefertigten Geometrien, mit denen sie zusammenarbeiten. Die legen die ganz exakt so hin, dass ich nachher nur noch funktionieren muss. Ein bisschen abstrahlen, ab ins Glanzbad, ein wenig aufpassen, polieren, fertig.

Mr. P: Ehrlich? Bei deiner Verarbeitung wird doch oft ein nicht unerheblicher Zeit- und Materialaufwand eingesetzt. Von wegen ein bisschen hier, ein bisschen da … Und, wenn ich richtig informiert bin, wirst du richtig heiß, manchmal zu heiß, in eine Einbettmasse gegossen. Du verlässt doch diese Einbettmasse komplett anders, als du sie betreten hast. Deine nachvollziehbaren Werte, auf die du so stolz bist, stimmen die dann noch (Abb. 6)?

Mr. M: Kann schon sein, dass gusstechnisch bedingt meine Klammern manchmal mechanisch angepasst, also gebogen werden. Aber dich kann man ja nicht mal aktivieren.

Abb. 4: Modellguss aus Metall, konstruiert und gegossen nach den erlernten Richtlinien.

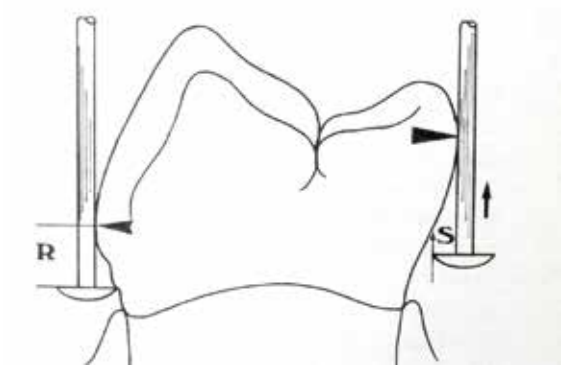


Abb. 3: So haben wir es gelernt – die Unterschnitte, ermittelt mit den Ney-Tellern, definieren Länge, Dimensionierung und Verlauf einer Klammer aus EMF-Legierung. Dies gilt so nicht für Ultaire AKP.

Abb. 5: Hochwertig. Industriell präfabriziertes Material im definitiven Endzustand. Nachbehandlungen, thermisch oder chemisch, sind nicht nötig.

Abb. 6: Glück im Unglück? In solch einem Fall wird eine Metallklammer dann „zurechtgebogen".

Abb. 7: Anschmiegsam. Wer seine digitalen Prozesse beherrscht, für den gilt: heraustrennen, sitzt und passt.

Mr. P: Muss man ja auch nicht. Ich passe nämlich auf Anhieb. Wenn ich mit einem CAD/CAM-System ordentlich verarbeitet werde, muss ich auch nicht langwierig aufgepasst werden. Wer CAD/CAM im Griff hat, spart sehr viel Arbeitszeit. Fräsen, heraustrennen, kleinste Korrekturen: Und es sitzt. So ist bei mir die Reihenfolge. Langwieriges Aufpassen – das bedeutet doch nichts anderes, als etwas nicht Passendes zu korrigieren (Abb. 7).

Mr. M: Aber warum sollten meine Regeln nun plötzlich nicht mehr gelten?

Mr. P: Diese Regeln gelten für dich, nicht für mich. Und genau genommen wurden sie für die Goldlegierungen aufgestellt. Und frag' mal die Klammern, wie viele von ihnen schon abgebrochen sind bzw. ihren Job verloren haben und ersetzt wurden! Ich habe hier eine Studie [6], die besagt, dass nach 5 Jahren 19,6 % Brüche an den beobachteten Modellgussprothesen zu verzeichnen waren. Und nach 10 Jahren lagen die Verluste durch gebrochene Teile sogar bei 23,1 %. Aber nur zu 3,4 % waren die kleinen und zu 5,1 % die großen Verbinder beteiligt. Also ging wohl der große Rest auf die Klammern zurück, die versagt haben (6). Und das sind nur die Klammern, die in die Statistik eingegangen sind. Manche geben ja gar nicht zu, dass sie schon einmal gebrochen waren. Also bei euch ist auch nicht alles Chrom, was glänzt. Ich bin von dieser extremen Klammergeometrie ziemlich abgekommen (Abb. 8).

Mr. M: Extreme Klammergeometrien? Ich kann dir eine Studie nennen [12], die gezeigt hat, dass ich mit meiner Methode auch nicht mehr Pfeilerzähne verliere als Prothesen, die über Attachments befestigt sind. Und zudem muss ich schließlich die restlichen Zähne schienen.

Mr. P: Diese Studie kenne ich. Da steht aber auch, dass ihr öfters repariert werden müsst. Und uns wird unterstellt, dass wir reparaturanfälliger sein sollen, ohne dass dies überhaupt jemand klinisch getestet hat. Aus mir macht man erst gar nicht so lange ausladende und federnde Klammerarme ... Und übrigens: Was bedeutet denn das „Schienen" in diesem Zusammenhang?

Mr. M: Ich muss verhindern, dass die restlichen Zähne sich zueinander oder voneinander weg bewegen können. Ebenso müssen Rotationen und Kippungen vermieden werden. Deshalb schiene ich die Zähne. Wie ein Schraubstock halte ich sie in Position.

Mr. P: Das ist dann aber nicht wie im richtigen Leben. Im Mund ist kein Schraubstock. Da haben alle Zähne eine physiologische Beweglichkeit und bewegen sich minimal zueinander und miteinander. So haben wir es gelernt.

Mr. M: Aber sie stützen sich dennoch in ihrer Beweglichkeit gegenseitig ab. Ein Modellguss-Patient hat nun aber Lücken. Und wenn sich in diese ein Zahn hinein bewegt ... ja bitte! Wir sind doch nicht bei KFO!

Mr. P: In die Lücken gehe ich ja dann auch hinein. Und ich bin nur ganz subtil elastisch, wie die Zähne. Das ist mit Sicherheit natürlicher. Und wenn ich mich richtig stabil machen will, dann geht das auch. Man muss mich dann nur richtig konstruieren. Viele denken immer, ich sei elastisch wie ein Gummiband, aber das stimmt ja nicht (Abb. 9).

Mr. M: Aber wenn ihr euch stabil macht, dann kann man ja nicht mehr wirklich von grazil sprechen. Was ich da schon gesehen habe! Sublingualbügel, die 2- bis 3-mal so dick sind als dann, wenn sie aus Metall gefertigt wären. Schon mal die Zunge gefragt, was die davon hält?

Mr. P: Die Patienten und die Zunge sehen das ganz anders. Hier muss man deutlich unterscheiden, was die Zunge vermeintlich irritiert und was in der Realität für das Unwohlsein verantwortlich ist. Wir wissen ja, dass z. B. ein kleiner Höcker, z. B. ein unnützer Carabelli-Höcker, deutlich mehr stört und die Zunge aktiviert und animiert, als ein flächiger Höcker oder ein breiter Sublingualbügel. Die Zunge empfindet schon eine genarbte Oberkieferplatte als

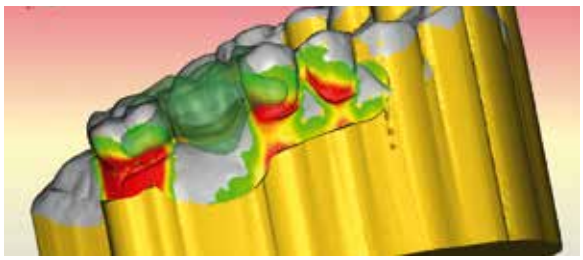


Abb. 8: Es darf bei Ultaire AKP dann gerne auch einmal kürzer zugehen. Und – wer sich nicht immer nach vorne drängt, wird auch nicht so schnell gesehen.

Abb. 9: Hält auch dauerhaft härtesten Bedingungen stand. Großer Verbinder mit designter Verstärkung.

störend. Ich wurde schon testweise Patienten als Alternative zu einem Metall-Modellguss angeboten, und sie wollten anschließend immer mich behalten. Manchmal sollte man seine Patienten fragen.

Mr. M: Aber dafür bin ich insgesamt filigraner und durchspülbar. Ich habe Konstruktionen von Euch gesehen – da sind viele Gingiva-Anteile bedeckt. Selbst die Sulci der Zähne sind bis zum Zahnhals eingepackt. Schon 'mal was von Parodontienfreiheit und Selbstreinigung gehört?? Das lernt jeder Zahntechniker im ersten Lehrjahr!

Mr. P: Das ist doch wieder nur eine Annahme. Kennst du nicht die diesbezügliche Studie der Universität Halle-Wittenberg [15]? Die hat gezeigt, dass Versorgungen aus Nylon, die ohne Auflagen konstruiert werden und den Sulkus an den Klammerzähnen komplett schließen, kaum zu parodontalen Veränderungen geführt haben. Und bei denen kann man ja wohl nicht gerade von einer steifen Abstützung sprechen, geschweige denn von Durchspülbarkeit. Dennoch funktioniert es.

Mr. M: Moment!! Ich habe diese Studie auch gelesen. Zum einen wurden hier reine Polyamid-Prothesen mit PMMA-Prothesen mit gebogenen Klammern verglichen. Das kann man doch mit uns nicht vergleichen! Zum anderen lief die Studie nur ein halbes Jahr. Ich arbeite jedoch dauerhaft und nicht zeitlich befristet.

Mr. P: Das ändert aber nichts an der Tatsache, dass die Patienten, deren Zähne und ihre Gingiva mit diesen beweglichen, instabilen, nicht starr abgestützten „Provisorien", wie du sie nennen würdest, sehr gut zurecht gekommen sind. Die Sondierungstiefen sind sogar zurückgegangen; auch der Sulkusblutungsindex lag sehr deutlich unterhalb des Ausgangswertes. Weshalb sollte dies alles nach dem ersten halben Jahr wieder signifikant schlechter werden? Wenn es doch sogar den Ausgangszustand verbessert hat.

Mr. M: Jetzt vergleichst du dich aber mit einem gänzlich anderen Material. Das lässt doch keine Rückschlüsse auf dich zu.

Mr. P: Okay. Zuerst bemängelst du meine angeblich nicht vorhandene Steifigkeit und dass ich nicht in der Lage wäre, physiologisch zu schienen und ich somit meinen bzw. deinen Job nicht ordentlich machen könnte – und sobald ich dir die guten Ergebnisse von deutlich labileren Kollegen vorführe, ist es auch wieder nicht recht. Ich glaube, dass die Wahrheit genau zwischen starr und beweglich liegt.

Abb. 10: Der Speisebrei sucht sich seine Nischen und die Zunge ihr Spielfeld, auch bei klassischer Konstruktion mit Parodontienfreiheit.

Mr. M: Das musst du aber erst noch beweisen. Und ich muss leider noch einmal auf deine voluminöseren, flächigen Körperteile zu sprechen kommen. Schau mal hier z. B. (Abb. 10), das ist doch eine ganz andere Sache. Da kann der Speichel durch, der Sulkus ist immer durchspült, da kommt Luft ran.

Mr. P: Danke für das Beispiel. Da kommen nicht nur der Speichel und die Luft ran, nein, da kommt auch die Zunge ran, und das permanent und ungewollt, weil sie das nämlich stört. Und da wird auch schön der Speisebrei hineingeschoben und der schiebt sich an die Klammern und in den Sulkus. Vielleicht ist es doch besser, erst keinen Speisebrei eindringen zu lassen, als vorzusehen, dass man ihn nachher einfacher entfernen kann.

Mr. M: Da muss ich aber etwas entgegenhalten: Je mehr Material in der Mundhöhle ist, umso eher können sich dort Plaque und Zahnstein anlagern. Und wie sieht es mit Verfärbungen aus? Da ist mir zu Gehör gekommen, dass ihr euch nicht mit Ruhm bekleckert habt. Wenn ich poliert bin, glänze ich wie Chrom und bin superglatt. Da klammern sich so schnell keine Plaque und kein Zahnstein fest. Und verfärben kann sich auf Hochglanz poliertes Metall sowieso nicht. Also, ich bin mal richtig hygienefähig. Da kannst du nicht mithalten.

Mr. P: Also, der meiste Zahnstein hängt ja wohl am Kollegen Prothesenzahn und an den Sätteln.

Mr. M: Aber auch am Sublingualbügel. Da ist ja wohl die Glandula sublingualis – sprich Unterzungenspeicheldrüse –, die Sekret absondert, oder?

Mr. P: Schon, aber auch bei euch lagert sich Plaque an (Abb. 11). Ich muss natürlich zugeben, dass man bei euch die Plaque sehr gut mit dem Instrument absprengen oder sogar abstrahlen und dann nachpolieren kann. Mechanisch sollte man uns in der Tat nicht so vehement und abrasiv reinigen. Davon abgesehen, dass ich nicht sehr plaqueaffin bin, gibt es auch für mich gute alternative Reinigungsmöglichkeiten. Ich denke da z. B. an die Reinigung in einem Nadel-Poliergerät. Tolle Sache. Ich bin sogar resistent gegen Säuren und Laugen. Und natürlich darf ich auch jederzeit nachpoliert werden.

Abb. 11: Morgens um 10 zur Unterfütterung. Die Plaque sucht sich ihre Plätze. Auch bei Konstruktionen aus Metall.

Mr. M: Die Frage nach den Verfärbungen hast du noch nicht beantwortet. Ist dir wohl unangenehm?

Mr. P: Ich will dem gar nicht ausweichen. Tests mit meinem Materialkollegen ergaben folgende Werte: Beim so oft zitierten Rotwein hatte ich einen Δ E-Wert von 0,53. Das ist unsichtbar, das wird vom Auge nicht wahrgenommen. Außerdem habe ich noch einen Selbstversuch gestartet. Dafür habe ich mich sogar nicht polieren lassen und zwei Wochen in Rotwein gebadet (Abb. 12a u. b). Und wie du siehst, sieht man nach dem Abspülen und Reinigen mit einer weichen Zahnbürste keine Verfärbung. Übrigens – selbst natürliche Zähne verfärben sich dezent und lagern Plaque an. Das Zauberwort heißt Pflege und Reinigung – Kundendienst eben.

Mr. M: Ja ... aber glatte Oberflächen müssen erst einmal manuell erarbeitet werden. Das soll bei euch ziemlich zeitintensiv sein.

Mr. P: Das ist falsch. Es gibt mittlerweile unterschiedliche Hochleistungspolymer-Kollegen. Ich aus Ultaire AKP (Solvay 360) komme schon sehr glatt aus der Fräsmaschine, wenn ich mit der richtigen Frässtrategie bearbeitet werde. Ich lasse mich sehr gut ausarbeiten und polieren. Und das mit einfachen, altbewährten Mitteln und Werkzeugen. Es gelten hier einfache, klare Grundsätze: Fräser müssen immer scharf sein und man muss so viel wie möglich flächig arbeiten, z. B. mit Schmirgel, um Dellen, Scharten und breite Riefen zu vermeiden (Abb. 13 u. 14). Natürlich glänze ich nicht wie Chrom. Mein Glanzgrad ist nicht so auffällig wie ein Metallglanz. Und das ist auch gut so! Silbernes Metall wirkt ja oft schwarz im Mund.

Mr. M: Also du sagst: Richtig verarbeitet funktionierst du auf Anhieb und bedarfst auch keiner Nachjustierung. Aber was ist, wenn sich nach geraumer Tragedauer die Mundsituation verändert? Ein weiterer Zahn verloren geht? Ich bin auf so etwas jederzeit vorbereitet. Mich kann man erweitern. Dich muss man doch immer gleich neu machen.

Mr. P: Ich will ehrlich zu dir sein. Bei Erweiterungen tue ich mich manchmal schwer. Da bist du mit deiner Eigenschaft, dass man dich löten oder lasern kann, schon im Vorteil. Aber da arbeite ich dran. Da muss dann der Zahntechniker prospektiv konstruieren. Ich denke, dass hier bald alternative Lösungsansätze über Klebungen möglich sein werden.

Mr. M: Stichwort Verbund. Wie gut ist eigentlich dein Verbund zu anderen Kunststoffen? Ich bin in dieser Richtung mit Silanisieren oder Metal-Primer seit Jahren sehr gut aufgestellt. Und zusätzlich biete ich den Kunststoffen, mit denen ich umkleidet werde, ein solides Retentionsrelief an.

Mr. P: Da sind wir gar nicht so unterschiedlich. Mich sollte man immer mit Aluminiumoxid der Körnung 50 µm bei 2,5 bar abstrahlen. Es gibt für mich entsprechende Primer (Abb. 15).

Mr. M: Du wolltest mir doch zu Beginn noch etwas über deine neue Klammergeometrie-Philosophie erzählen.

Mr. P: Da kann ich nur für meine Polymerart Ultaire AKP sprechen, da meine Kollegen eben andere mechanische Eigenschaften aufweisen. Ich bin überzeugt, dass Klammern nicht so lang und dünn sein müssen wie bei euch. Von der mörderischen Spitze mal ganz abgesehen. Wie ich schon sagte: Dieses Design ist auf der Basis eurer mechanischen Werte erfolgt. Ihr könntet, wenn ihr kurz wärt, ja gar nicht federnd auf den Zahn schlüpfen oder euch verbiegen, wie

Abb. 12a: Ultaire AKP, links gefräst und nicht poliert, rechts nach 2 Wochen Lagerung in Rotwein.

Abb. 12b: Objekt rechts nach Reinigung unter Wasser mit weicher Zahnbürste.

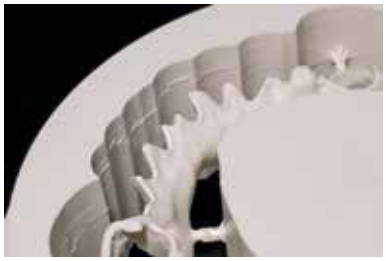


Abb. 13: Ultaire AKP lässt sich hervorragend fräsen. Wer seine Frässtrategien im Griff hat, erhält bereits nach der Fräsung solche Oberflächen.

Abb. 14: Bei sorgfältiger Vorbereitung mit einfachen Schmirgelleinen, gewohntem Instrumentarium und Polierpasten erzielt man zügig eine solche homogene, seidenmatt glänzende Oberfläche.

Abb. 15: Nach dem Abstrahlen wird nicht abgedampft, sondern es wird nach Abblasen ein Primer aufgetragen.

Abb. 16: Ultaire AKP erlaubt gegenüber Metall modifizierte Klammergeometrien. Geschlossene Ringklammern, die dezent in retentive Areale hineingehen dürfen, und verkürzte, flächig dimensionierte E-Klammern, sind möglich.

ich es anstrebe (Abb. 16). Die Klammern müssen die Prothese bei Kaubelastung fixieren, dürfen dabei die Zähne nicht schädigen und selbst nicht brechen. Mein Klammerdesign ist kürzer und breiter als gewohnt, zudem kann ich tiefer in den Hinterschnitt eingreifen. Die Lagestabilität bleibt sicher. Überdies erhält der Patient dadurch einen angenehmen Nebeneffekt. Wer sich nämlich nicht immer labial oder bukkal nach vorne drängt, wird auch nicht so deutlich gesehen. Was ich hinzufügen kann: Manchmal designen meine Konstrukteure auch einen geschlossenen Ring, den aber nur im Molarenbereich. Ich kann mir das erlauben, aufgrund meiner latenten Elastizität. Du superstarres Gebilde würdest da gar nicht mehr auf den Zahn gehen – und wenn, dann würde wohl der Zahn gehen.

Mr. M: Du hast gute Argumente und innovative Ideen. Ich weiß ja auch, dass wir Metalle nicht immer perfekt sind. Aber du wirst mir zustimmen, dass dir die Langzeiterfahrung fehlt. Und auf dem Weg dahin werden du und deine Konstrukteure sicher auch noch einiges lernen müssen. Möglich, dass du taff genug bist, in die Klammerprothesen-Produktion miteinzusteigen.

Mr. P: Da bin ich mir sicher. Und eines wissen wir beide ...

Mr. P und Mr. M gemeinsam: Langzeiterfahrung bekommen wir nur durch langes Tragen und hoffentlich nicht Ertragen.

Literaturverzeichnis unter
www.ztm-aktuell.de/literaturlisten

ZTM Martin Weppler
Geschäftsführer dentalgerade consulting
Kantstr. 6 · 76356 Weingarten
E-Mail:
wepplerschwarzwald@gmail.com
www.dentalgerade.de

ZTM Ralph Riquier
Geschäftsführer r2dental
Niemandsberg 77 · 75196 Remchingen
E-Mail: riquier@r2dental.de
www.r2dental.de

Die digitale Abformung in Prothetik, Implantologie und KFO
Digital ist heute

3. Jahrestagung
der DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR DIGITALE ORALE ABFORMUNG
DGDOA

29.-30.09.2017 in Mainz

Teilnahmegebühren

Freitag, 29.09.2017:	Regulär	250 €
	Frühbuchergebühr bis 31.05.2017	220 €
	Mitglieder der DGDOA	200 €
Samstag, 30.09.2017:	Regulär	380 €
	Frühbuchergebühr bis 31.05.2017	350 €
	Mitglieder der DGDOA	330 €
Freitag, 29.09.2017 + Samstag, 30.09.2017:	Regulär	500 €
	Frühbuchergebühr bis 31.05.2017	450 €
	Mitglieder der DGDOA	430 €

Alle Preise verstehen sich zzgl. gesetzlicher MwSt.

Info/Anmeldung nur online möglich über: **www.dgdoa.de**

Freitag, 29.09.2017 – Kieferorthopädischer Tag

13.15–14.15 Uhr *Woo-Ttum Bittner*	Die digitale abdruckfreie kieferorthopädische Praxis – Eine Übersicht
14.15–14.45 Uhr *Woo-Ttum Bittner*	Vom Intraoralscan zur Modellanalyse – Schritt für Schritt zur digitalen Diagnostik
15.15–15.45 Uhr *Woo-Ttum Bittner*	Das digitale Modell im kieferorthopädischen Eigenlabor – Vom Aligner bis zum Funktionsregler, Tipps und Tricks aus dem Labor
15.45–16.15 Uhr *Woo-Ttum Bittner*	Alles was Recht ist? Aktuelle Betrachtungen zur Wirtschaftlichkeit und Abrechnung von digitalen Modellen
16.15–16.45 Uhr *Matthias Peper*	Digitale Behandlungsplanung und die Vorteile des Intraoralscanners bei Alignertherapie
16.45–17.15 Uhr *Michael Daletzki*	Datensicherheit bei Aufbewahrung und Versand von Intraoralscans

Samstag, 30.09.2017 – Prothetisch-/Implantologischer Tag

09.15–10.15 Uhr *OA Dr. Jan-Frederik Güth*	Digital basics, die Grundlagen der digitalen Abformung (Scannertechniken, Datenformate, etc.)
10.15–10.45 Uhr *Dr. Christine Keul / OA Dr. Jan-Frederik Güth*	Der Einfluss des Scanpfades auf die Genauigkeit digitaler Abformungen
10.45–11.15 Uhr *Woo-Ttum Bittner*	Neue Möglichkeiten für Zahnärzte den Intraoralscanner auch kieferorthopädisch zu nutzen
11.45–12.45 Uhr Teil 1 14.00–15.00 Uhr Teil 2 *Prof. Dr. Bernd Wöstmann*	Digitaler intraoraler Scan: Strategien und neue Behandlungsmöglichkeiten beim konventionellen Zahnersatz und in der Implantologie
15.00–15.30 Uhr *Dr. Ingo Baresel*	Aus Praxis und Labor: Die Umsetzung der digitalen Abformung in Prothetik und Implantologie im Praxisalltag
16.00–16.30 Uhr *ZTM Florian Schmidt*	Aus Praxis und Labor: Die Umsetzung der digitalen Abformung im zahntechnischen Labor
16.30–17.00 Uhr *Michael Daletzki*	Datensicherheit bei Aufbewahrung und Versand von Intraoralscans

Dünne Schicht auf Presskeramik: mit reduziertem Konzept zu stabilen Lösungen

Wer mehrere Glaskeramiken in seinem Labor zur Verfügung hat, beschäftigt sich ausführlich mit diesen, um jeweils auf das Material abgestimmt zu den gewünschten Ästhetik-Ergebnissen zu kommen. Auf die Zahnfarb- und mehr noch Helligkeitswahl muss spezifisch geachtet werden. Hier gibt ZTM Hans-Jürgen Joit seine Tipps zum Individualisieren von Zirkoniumdioxid-verstärkter Lithium-Silikat-Presskeramik weiter.

Aus dem folgenden Beispiel, das in Region 11 eine alte Restauration aus Lithium-Disilikat zeigt (Abb. 1), kann man viel lernen. Die Zahnfarbe war in einem Praxislabor durch den Behandler selbst ausgewählt worden, in diesem Fall HT A3. Inzisal ist die Helligkeit im Grunde in Ordnung, wobei der Farbton aber stark in den gräulichen Bereich tendiert, anstatt das orange Leuchten des natürlichen Zahnes zu imitieren. Im Körperbereich ist die Helligkeit allerdings viel zu niedrig. Um das im HT-Gerüst fehlende Chroma zu erhöhen, hat der Zahnarzt dann einen warmtönigen Kleber verwandt – was im Zusammenspiel mit der Volumenfarbe der darunterliegenden natürlichen Zahnsubstanz den Helligkeitswert extrem gesenkt hat.

Abb. 1: Diese Arbeit in Region 11, alio loco gefertigt, zeigt insbesondere, dass Farbe und Transluzenz sorgfältig auf das Restaurationsmaterial abgestellt werden müssen. Hier war eine HT A3 bestimmt worden. Im Körperbereich ist die Helligkeit zu gering und die Farbintensität zu niedrig. Um das fehlende Chroma auszugleichen, wurde ein warmtöniger Kleber verwendet, was jedoch den Helligkeitswert weiter gesenkt hat. Inzisal tendiert der Farbton stark in den gräulichen Bereich.

Vorfahrt für die Helligkeit

Aus meiner Sicht wäre es hier sinnvoller gewesen, einen Pressrohling in Dentintransluzenz (MT statt HT)

Abb. 2: Für die Neuanfertigung orientiert sich die Zahnfarbenbestimmung an Zahn 11, dort am hellen Schmelzband in der Mitte. Die Wahl fiel auf einen Pellet mittlerer Transluzenz der Farbe A1, die Schichtung erreicht dann eine dunklere Anmutung ohne Grau-Effekt.

zu wählen, dessen Volumenhelligkeit eine Schnittmenge aus dem präparierten Zahnstumpf und dem darüberliegenden Keramikgerüst ist. In diesem Fall haben wir bei der Neuanfertigung die Gerüstfarbe A1 gewählt, mit Orientierung am hellen Schmelzband in der Zahnmitte (Abb. 2). Es ist leichter, Glaskeramik nachträglich dunkler zu färben als sie aufzuhellen. Nachfolgend haben wir das MT A1-Gerüst mit verschiedenen Dentin- und Schmelzmassen beschichtet (Abb. 3a u. b) und eine akzeptable Kopie des Zahnes 21 produziert (Abb. 4).

Schritt für Schritt zu Spiegelzwillingen in der ästhetischen Zone

Die Krone aus Abbildung 4 war freilich eine frühe Arbeit in Celtra Press. Aufgrund der hervorragenden stabilen Dentinoptik hat sich mein persönliches Konzept mit dieser Keramik dahingehend reduziert, dass ich mir ebendiese materialeigene „Zahnoptik" zunutze mache und weitgehend auf Modifikationen im Körperbereich verzichte. Der folgende Patientenfall zeigt das von mir favorisierte Vorgehen. Ziel ist ein Transluzenz-Farb-Helligkeits-Verlauf auch im Zahnersatz nach der Art, wie wir ihn in der Natur vorfinden (Abb. 5): Mit Blick auf die natürlichen Zähne 11 und 21 machen wir einen kräftigen, chromatischen Körperbereich aus, außerdem sehen wir eine Aufhellung in der Zahnmitte und einen Abfall der Helligkeit mit gleichzeitigem Übergang in eine tiefere Transluzenz im Inzisalbereich.

Modellation

Unsere Aufgabe ist die Fertigung einer dreigliedrigen Brücke auf natürlichen Stümpfen in Region 21-23. Die Realisierung soll durch ein Pressgerüst mit Cut-back und dünner Verblendung, manuell aufgetragen, erfolgen. Wir starten die Modellation unseres zunächst in Wachs zu fräsenden Gerüstes vollanatomisch (Abb. 6). Die von der Software vorgeschlagene Form wird dann in unserem Labor durch den Kollegen ZT Marco Blättermann im inzisalen Drittel mit dem virtuellen Wachsmesser um ca. 0,3 bis 0,5 mm reduziert (Abb. 7a u. b). Die Übergangsbereiche im Mittelteil des Zahnes werden nur geringfügig reduziert und geglättet (Abb. 8a u. b): Hier soll später lediglich ein helles Band aufgelegt werden.
Gerade in den raumreduzierten Inzisalbereichen sind die zahnärztlichen Präparationen aus Mangel an Auseinandersetzung mit dem Thema Fräserradienkorrektur meist zu eckig gestaltet (Abb. 9a u. b). Zeigt man ein solches Bild beim Praxisbesuch vor, kann dies zuweilen das Bewusstsein des behandelnden Zahnarztes dahingehend erweitern, sich dem Thema maschinelle Produktion zu beugen und die Präparationsgeometrie zu adaptieren. Durch Änderung des Einschubwinkels lässt sich die Fräserradienkorrektur in prothetisch günstigere Regionen versetzen.

Abb. 3a u. b: Anproben im Patientenmund.

Abb. 4: Das definitive Ergebnis ist akzeptabel.

Abb. 5: Unser Vorbild: die natürlichen Zähne.

Abb. 6: Softwarevorschlag für die äußere Form.

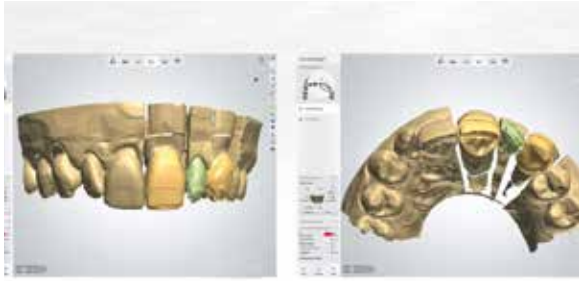


Abb. 7a u. b: Leichtes Cut-back im inzisalen Bereich.

Manuelle Schichtung – überlegt und dünn

Nach der Umsetzung in Presstechnik passen wir das Werkstück auf einem weißen Gipsmodell mit transparenter Zahnfleischmaske auf (Abb. 10a). Im ersten Schritt bringen wir inzisal einen orangen, eher opaken Dentineffekt an (Abb. 10b). Der Auftrag wird sodann modifiziert (Abb. 11a u. b), um lebhafte Farbkontraste in die Tiefe zu bringen. Es folgt die Gestaltung

Abb. 8a u. b: Das Konstruktionsergebnis nach dem Glätten.

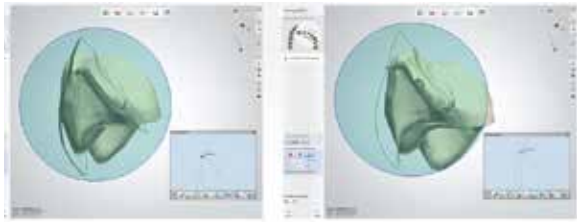


Abb. 9a u. b: Prothetisch ungünstige und günstige Präparation.

Abb. 10a: Das zur Verblendung vorbereitete Gerüst nach dem Powerbrand, der standardmäßig bei 760 °C mit einer Minute Haltezeit und Langzeitabkühlung durchgeführt wird.

Abb. 10b: Das Gerüst wird mit DE 9, einem orangen, opakeren Dentineffekt, beschichtet.

Abb. 11a: Die Masse DE 9 wird mit PD 4 und 5 modifiziert, um lebhafte Farbkontraste in die Tiefe zu bringen.

Abb. 11b: Das Schmelzband wird aus EE 1, einer hellen Enamel-Effekt-Masse, sowie Dentinoenamel Junction in EE 2 und EE 4 gestaltet, die approximalen Transpa-Wülste entstehen aus EE 5 oder EO 5.

Abb. 12a: Verkleidung des inzisalen Bereiches mit E4 Transpa Neutral.

Abb. 12b: Vervollständigung mit EM 3 und E 05.

des vorgesehenen Schmelzbandes und approximaler Transpa-Wülste.
Der Inzisalbereich wird transparent verkleidet und die Schichtung bis in den Körper hinein vervollständigt (Abb. 12a u. b).
Der zentrale Gedanke liegt darin, die Schichtung vorsichtig auf das Wesentliche zu reduzieren, dabei soll der Gesamtauftrag sehr dünn bleiben (Abb. 13). Dennoch wird durch die Anwendung kontrastreicher Massen in unterschiedlichen Tiefen im Zusammenspiel mit dem lichtoptisch optimierten Materialkern ein lebhaftes Farbspiel erreicht.

Eine mutige Lösung mit Malfarben – im Frontzahnbereich

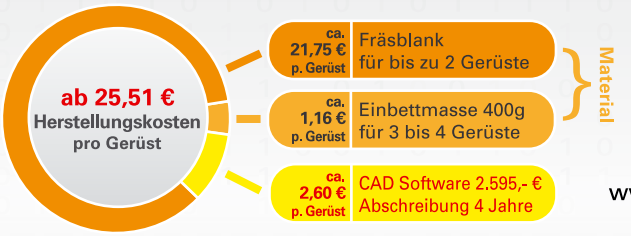
Dass manchmal die zahntechnische Kunst im Mut zum Weglassen besteht, um das ästhetische Optimum zu erreichen, demonstriert die folgende erst im April 2017 fertiggestellte Versorgung. Hier habe ich mein „Konzept der Reduktion" besonders weit vorangetrieben.
Es geht um einen Patientenfall mit ausgedehnter Sanierung und Bisserhöhung. Die Farbbestimmung und Farbwahl sind durch Dr. Alexa von Gienanth, Düsseldorf, erfolgt: nach der Präparation und mit Chairside-Provisorium (Abb. 14 u. 15). Für die Grundfarbe der Restaurationen ist die kräftige A3,5 festgelegt worden.
Ein Wax-up dient als Vorlage für das Provisorium (Abb. 16). Sauber, wie sie sein soll, und zielorientiert zeigt sich die Präparation am Bildschirm (Abb. 17). Auch für diesen Patientenfall konstruiert ZT Marco Blättermann digital mit der Software. Zunächst werden die inzisalen Bereiche reduziert (Abb. 18), danach wie üblich die Übergänge leicht reduziert und geglättet (Abb. 19), bis die Modellation für die Wachsfräsung (Abb. 20 u. 21) fertig erstellt ist.

Abb. 13: Das Konzept: eine sehr dünne Schichtung, jedoch mit kontrastreichen Massen ausgeführt.

SilaPart CAD
Modellguss Software

- erzeugt offenen STL-File
- perfekte Passung
- integrierte VITA-Zahndatenbank
- Keine Lizenzgebühren

Wirtschaftlichkeitsberechnung:



mehr Informationen unter
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
www.siladent.de
info@siladent.de

Abb. 14 u. 15: Farbbestimmung und Farbwahl nach der Präparation und mit Chairside-Provisorium.

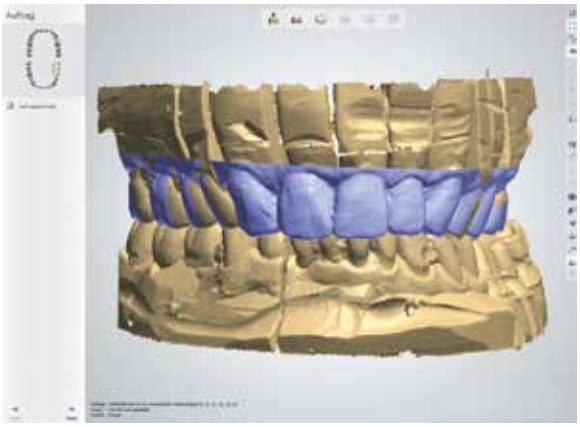


Abb. 16: Beginn der Modellation mit gematchtem Wax-up.

Abb. 17: Sauber ausgeführte Präparation am Bildschirm.

Abb. 18: Reduzierung der inzisalen Bereiche.

Abb. 19: Ergebnis nach dem Glätten.

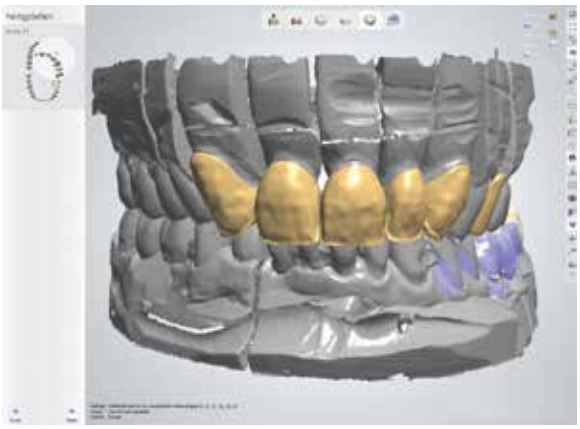


Abb. 20: Fertigstellen der Modellation.

Für die Pressung wird die Pelletfarbe MT A2 verwendet. Diese schlägt sich in einer hellen, freundlichen Erscheinung nieder, die jedoch ohne Weiteres mit dem dunkleren dentalen Umfeld eine harmonische Verbindung eingeht. Der besondere Kunstgriff für das Erreichen einer natürlichen Farbe und Farbharmonie liegt darin, den Körperbereich nicht zu verblenden. Das Farbspiel und die Transluzenz-Opaleszenz-Balance werden dem Material überlassen. Der Körperbereich ist lediglich mit Malfarben zur Anprobe vorbereitet worden – und trotz des beachtlichen Gerüstvolumens von 1,2 bis 1,8 mm ist nicht ansatzweise eine Vergrauung festzustellen (Abb. 22). Der inzisale Bereich zeigt das Verblendergebnis nach der zuvor geschilderten Systematik mit auslaufendem, d. h. stufenlosem Übergang zum mittleren Drittel.

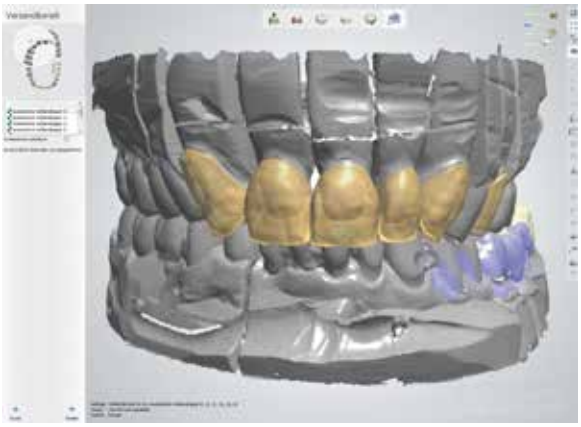


Abb. 21: Anzeigen der äußeren und inneren Kontur für die Wachsfräsung.

Abb. 22: Die Kronen bei der Anprobe. Das Gerüst wurde mit der Pelletfarbe MT A2 gepresst. Man beachte die stabile Dentinfarbe im unverblendeten Körperbereich. Dieser wurde lediglich bemalt. Trotz des beträchtlichen Volumens von 1,2 bis 1,8 mm ist nicht ansatzweise eine Vergrauung festzustellen. Der Inzisalbereich wurde nach dem minimalen Schichtkonzept verblendet. Es ergibt sich ein helles und freundliches Gesamterscheinungsbild, wobei sich die Versorgung gleichzeitig harmonisch in das dunklere Umfeld eingliedert.

Fazit

Die Pressvariante der Celtra-Glaskeramik bringt uns eine Materialentwicklung, die es dem zahntechnischen Labor erleichtert, bei gleichzeitig hoher Ästhetik-Option Abläufe zu vereinfachen. Die optimierte und sehr feine Materialstruktur führt aus meiner Sicht zu zwei entscheidenden Vorteilen. Zum einen wird im Dentallabor eine vereinfachte Erarbeitung der Oberflächenstruktur ermöglicht, in der zahnärztlichen Praxis eine leichte Nachbearbeitung und schnelle manuelle Politur. Zum anderen ergeben sich lichtoptische Eigenschaften, wie zum Beispiel die hohe Opaleszenz, die eine vereinfachte zahntechnische Anpassung an die intraorale Umgebung erlauben. Wenn wir das Material gut kennen, können wir unsere künstlerische Vision der sehr zahnähnlichen bis zahnidentischen Restauration ökonomisch realisieren, mit wenigen, dafür kräftigen Farben und dünnen Schichten.
Grundsätzlich gesehen, bringt mir in einem Fall wie diesem der computergestützte Ablauf schon ab dem Modellieren darüber hinaus weitere wirtschaftliche

FRÄSEN IN EDELMETALL

EINE GENERATION WEITER

Edelmetallfräsen von C.HAFNER ist nicht nur die wirtschaftlichste Art der Edelmetallverarbeitung, sondern auch die Einfachste: Mit unseren variablen Abrechnungsmodellen bieten wir für jedes Labor das passende Konzept:

SMART SERVICE
Fräsleistung im Legierungspreis inkludiert

FLEXI SERVICE
Individuelle Preisgestaltung für Legierung und Fräsen

C.HAFNER
Edelmetall · Technologie

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

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

Vorteile. Wie in der Industrie erreiche ich eine Arbeitsteilung mit Kostenspareffekt. Es wird kein Know-how im manuellen Aufwachsen benötigt, diesen Schritt übernehmen ein menschlicher Kollege mit Maussteuerung und die „Kollegen" PC und Software. Durch dieses Delegieren kann ich die Fäden für mehr Aufträge in der Hand halten und brauche nur zu kontrollieren, zu korrigieren und freizugeben. Das elektronische Modellieren erfolgt nicht nur verfahrensbedingt kostengünstiger, sondern auch schneller als das Aufwachsen auf dem physischen Modell. Besonders ist hier auch das virtuelle Matching von Innen- und Außenkontur zu nennen. Ein positiver Nebeneffekt liegt in der Wiederholbarkeit der Wachserstellung auf bloßen Knopfdruck hin für einen erneuten Pressvorgang, sollte einmal eine Fehlpressung vorkommen. Im Übrigen nutze ich persönlich diese Funktion für Kurse, wenn 10 oder 12 Teilnehmer eine Arbeit erstellen.
Ich beobachte zudem, dass die Qualität des gefrästen Objekts höher liegt als nach dem manuellen Aufwachsen. Z. B. finden sich keine Bläschen, das Werkstück ist homogener ... und folglich das Pressgerüst besser, die Gerüste sind passgenauer. Als vorteilhaft sehe ich es, dass der Rand etwas dicker gefräst als oft aufgewachst wird. Das beugt Fissuren oder Fehlstellen vor. Ich brauche im Kontrollschritt die schon homogenen Ränder nur durch Gummieren etwas auszudünnen, ein Schritt, der schnell getan ist.

ZTM Hans-Jürgen Joit
Linie Düsseldorf Dental
Kaiserstraße 30a
40479 Düsseldorf
E-Mail: info@linie-düsseldorf.de

- 1988 Gesellenprüfung unter Roger Negele in Duisburg
- 1989 Rückkehr in die Zahntechnik, nach Ausflügen in die Goldschmiedekunst, Musik und den Messebau
- 1999 Eintritt in das Studio Dieter Bölte, Gnathologie- und Gusstechnikspezialist
- 2001 externe Meisterprüfung in Düsseldorf
- 2002 Selbstständigkeit unter dem Namen Linie Düsseldorf Dental, Leitung des E.max Tempels Düsseldorf
- Seit 2005 Referent für funktionelle Ästhetikkonzepte für folgende Firmen: DeguDent, Dentsply Implants, Schütz, Elephant Dental
- Fortbildungen bei: Klaus Müterthies, Claude Sieber, Enrico Steger, Willi Geller, Thilo Vock, Uli Werder, Peter Lerch, Christian Berg, Jürg Stuck, Gérald Ubassy, Andreas Nolte, Michael Brüsch, Wolfgang Weisser, Michael Seitz, Michel Magne u. v. m.
- Zahlreiche Veröffentlichungen in verschiedenen Dentalfachmagazinen, siehe u. a. www.learningbyburning.com
- Vorträge u. a.: Seoul University/Korea, Sokcho City Dental College/Korea, Dentsply World Symposium, Zahngipfel/Allgäu, Interna der DGÄZ/Westerburg, Arbeitsgemeinschaft Dentale Technologie, Zahntechnikertagung St. Moritz, Einfach nur Zahntechnik von Jürg Stuck, Digital Dentistry Fachkongress u. v. m.

Effiziente Presskeramik als Grundlage für ästhetische Lösungen

Celtra Press (DeguDent, heute Dentsply Sirona) ist eine Glaskeramik, genauer: eine hochfeste Zirkoniumdioxid-verstärkte Lithium-Silikat-Keramik (ZLS), die sich als Press- und Überpress-Variante neben die fräsbare Keramik Celtra Duo stellt. Aus Celtra Press können Veneers (auch okklusale und dünne) gefertigt werden, außerdem Inlays, Onlays, Einzelkronen im Front- und Seitenzahnbereich sowie dreigliedrige Brücken bis zum zweiten Prämolaren auf endständigem natürlichem Stumpf oder Implantatpfeiler. Für diesen breiten Einsatzbereich und das minimierte Risiko für Randausbrüche auch bei dünnen Rändern sorgt vor allem die hohe Biegefestigkeit von gut 550 MPa (im Dreipunkt-Biegeversuch ermittelt*).
Die Mikrostruktur mit im Glas vollständig aufgelöstem Zirkoniumdioxid und sehr kleinen Kristalliten in mittleren Längen von 100, 500 und 1.400 nm ist nicht nur für eine besondere Fließfähigkeit beim Pressen und die spätere Bruchsicherheit mitverantwortlich, sondern vor allem auch für die lichtoptischen Eigenschaften. Es kommt zu einem zahnähnlichen Gleichgewicht zwischen Transluzenz und Opaleszenz, was schon materialseits zu einer Anpassung an die umgebende Zahnsubstanz führt. Der monolithische Einsatz auch im Frontzahnbereich ist möglich, nur noch mit Malfarben-Charakterisierung. Hier genügen 6 Malfarben, um das Vita-Spektrum abzudecken. Im Cut-back-Verfahren angewendet, reicht eine geringe Schichtstärke; hierauf wurde die Schichtkeramik Celtra Ceram abgestimmt.
Insgesamt zeigt sich der Einsatz effizient und zeitsparend. Dies beginnt beim Pressen – selbst bei dreigliedrigen Brücken ist meist nur ein Presskanal nötig – und erstreckt sich bis zum Ausbetten. Da nur eine minimale Reaktionsschicht zur Einbettmasse hin entsteht, entfällt der Ätzschritt mit Flusssäure, es ist nur kurzes Sandstrahlen nötig.
Zum abgestimmten Paket gehören u. a. Modellier- und Unterziehwachs, die Einbettmasse Celtra Press Investment, die Schichtkeramik Celtra Ceram und Malfarben (Dentsply Sirona Universal Stains). Für die einfache und schnelle Politur wurde das Schleif-Set Celtra TwisTec entwickelt. Celtra Press-Objekte lassen sich auf dem Zirkoniumdioxid-Gerüst volladhäsiv, selbstadhäsiv oder auch mit Glasionomerzement befestigen.

**Versuche von DeguDent. Die Studie kann bei DeguDent angefordert werden.*

DENTAL KOMPAKT 2017

Das Jahrbuch für Dentalprodukte

Mehr als 2.500 Dentalprodukte zu Zahnmedizin und Zahntechnik direkt miteinander vergleichen – und das alles in einem Werk. So sparen Sie wertvolle Zeit bei Investitionsentscheidungen in der Zahnarztpraxis und im Dentallabor.

Jetzt bestellen:
www.spitta.de/dentalkompakt2017

DENTAL KOMPAKT 2017 – Das Jahrbuch

Nachschlagewerk, über 100 verschiedene Produktvergleiche
komplett in Farbe, DIN A4,
verstärkter Umschlag, gebunden
€ 50,– zzgl. Versandkosten und MwSt.
Best.-Nr. 1008097111

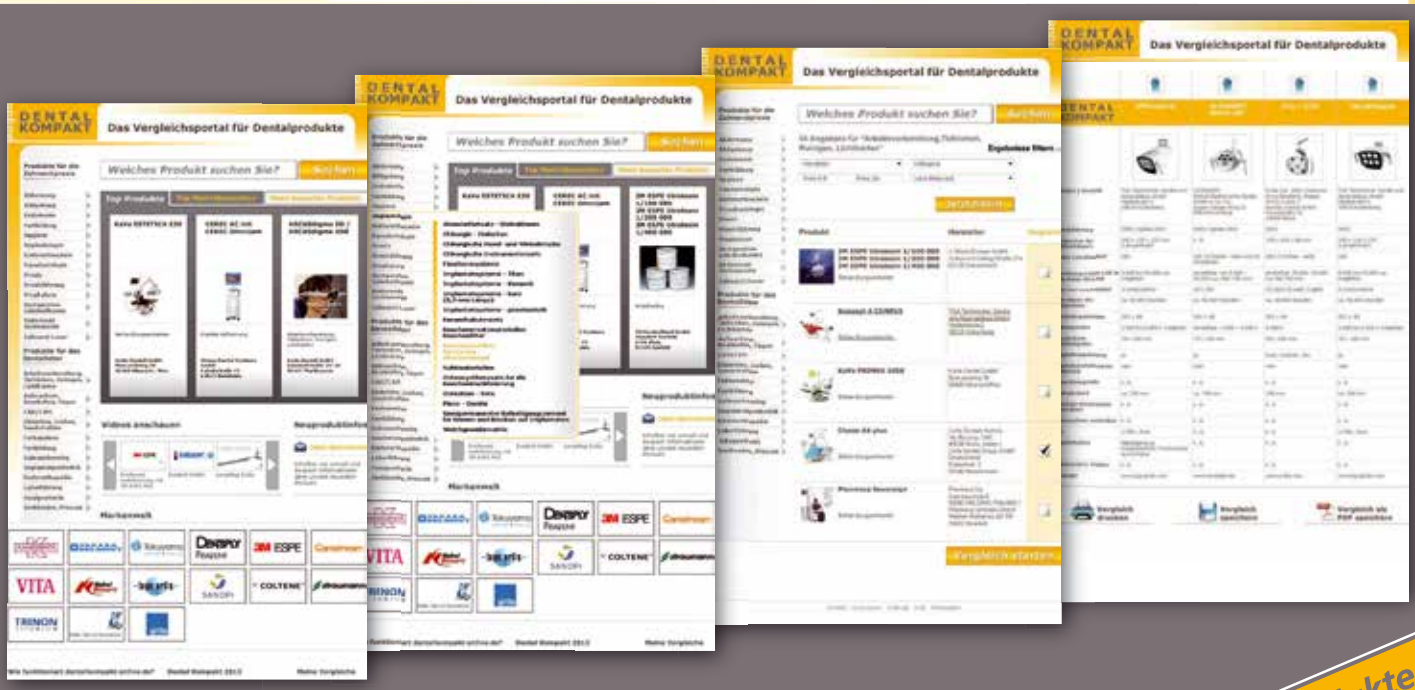
NEU
Nur € 50,–

spitta

Spitta Verlag | Ammonitenstraße 1 | 72336 Balingen

DENTAL KOMPAKT online

Das Vergleichsportal für Dentalprodukte



www.dentalkompakt-online.de

über 4.000 Dentalprodukte online vergleichen

Des Meisters Gipsmodelle der eigenen Zähne

Im Dentalhistorischen Museum im sächsischen Colditz stellen zurzeit Originaldokumente und -exponate von Prof. Dr. Hans Peter Bimler ein besonderes Highlight dar. Die Sonderausstellung „Der Mensch – die Berufung – das Fachgebiet" zeigt aus Anlass seines 100. Geburtstages die von ihm gemachten Erfindungen für die Kieferorthopädie. Von Prof. Bimler ist sogar die Dokumentation eines Selbstversuches auf den eigenen Zähnen bewahrt geblieben.

Interessant ist, dass jeder, der heute entsprechende Gebissformer-Lehrgänge und Veranstaltungen in der ganzen Welt besucht, dies immer noch so macht: Der Teilnehmer, ob aus der zahnärztlichen Praxis oder dem zahntechnischen Labor, muss Modelle von sich selbst mitbringen. Mithilfe der vorgefertigten Teile des Gebissformers aus der Bimler Laboratorien KG können die Probanden dann die kieferorthopädischen Geräte in kurzer Zeit selbst anfertigen. Die Apparaturen werden über Nacht getragen, und am nächsten Tag bespricht man im Kurs die eigenen Erfahrungen. Dieses heutige Konzept geht tatsächlich auf die erste Arbeit und Selbsterfahrung von Prof. Bimler zurück.

Die Exponate des Museums (Abb. 1a u. b) entstanden um 1950, hier fehlt die exakte Datierung. Auf seinen eigenen Modellen fertigte Prof. Bimler ein einfaches Gerät. In einem Bericht in der „Zahnärztlichen Welt" vom März 1950 schreibt er: „Der Erfolg einer ärztlichen Behandlung wird niemals durch die angewandten Heilmittel, sondern immer nur durch die Persönlichkeit des Arztes garantiert, der durch Diagnose, Indikationsstellung und Anwendungsvorschrift die therapeutischen Möglichkeiten eines Heilmittels auf den individuellen Fall abstimmt und durch geeignete psychische Beeinflussung erreicht, dass die Patienten im vollen Vertrauen zu seinen Maßnahmen seine Anordnung auch befolgen." Dieser Bericht beweist das eigene große Vertrauen in seine Arbeit und alle Kenntnisse im zahntechnischen und kieferorthopädischen Fachgebiet. Den Vorteil beschreibt Bimler folgend: „Die Gebissformer sind locker in das Gebiss eingefügte Geräte, die keine Befestigung durch Bänder oder Klammern an den Zähnen suchen. Sie werden durch die transversalen und vertikalen Bewegungen des Unterkiefers aktiviert und alle auftretenden Kräfte sind reziprok wirksam." Hinzu kommt der Vorteil einer preisgünstigen Herstellung des kieferorthopädischen Gebissformers.

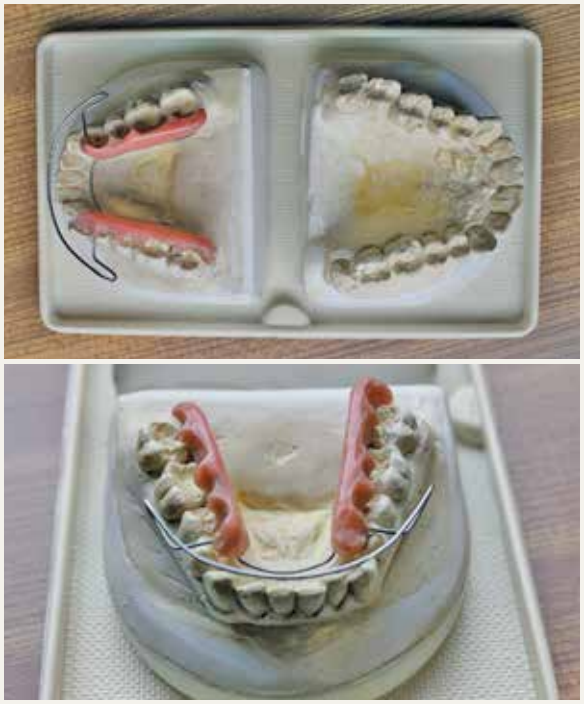


Abb. 1a u. b: Original-Gipsmodelle der Kiefer von Prof. Dr. Hans Peter Bimler mit darauf gefertigtem Gebissformer. Selbstversuch um 1950. Die Vorher- und Nachher-Situation einer frühen Arbeit mithilfe des neuen Gebissformers.

Abb. 2: Bimlers selbst skizzierter Entwurf für ein Logo.

Bis Ende November 2017 ist dieses einzigartige Zeugnis – neben vielen anderen Objekten aus dem Privatleben und seinen Entwicklungen – noch in der Sonderausstellung zu sehen. Danach befindet sich alles aus dem Nachlass von Prof. Dr. Hans Peter Bimler im Dokumentationszentrum des Museums und kann auf Voranmeldung für wissenschaftliche Arbeiten genutzt werden.

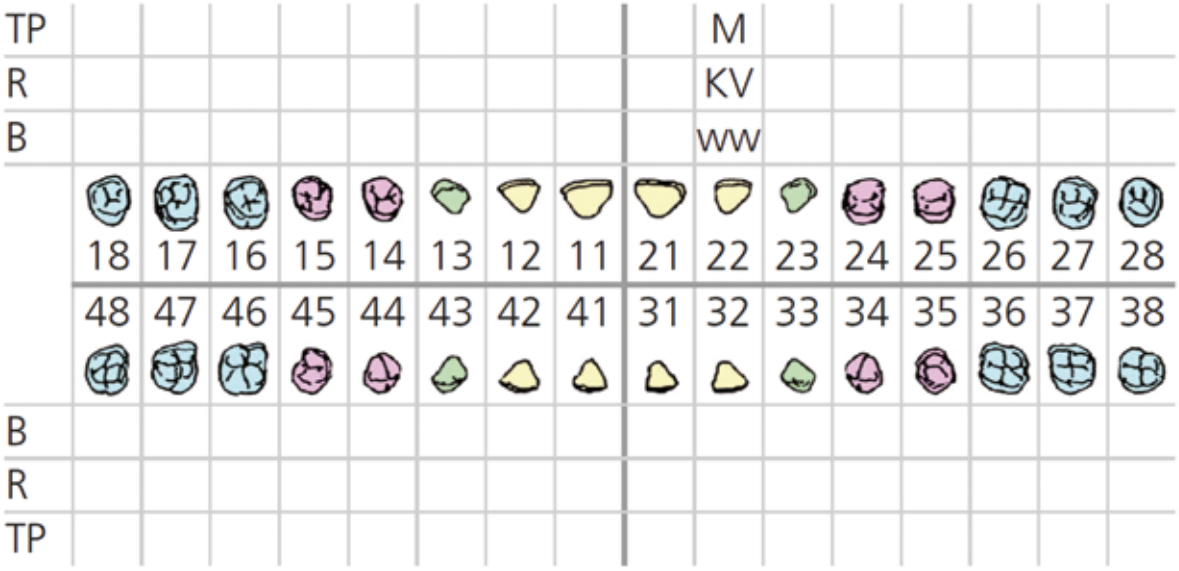
Ein weiteres kleines Highlight aus dem Jahr 1953 ist der originale Entwurf aus der Hand von Bimler für ein Logo für seine Laboratorien (Abb. 2). Solche Entwürfe sind sehr selten, und die Museumsleitung ist stolz, diesen und einige andere Entwürfe zu weiteren Themen der Nachwelt zu bewahren.

Weitere Informationen

Dentalhistorisches Museum
Verein zur Förderung und Pflege des
Dentalhistorischen Museum e. V.
ZTM Andreas Haesler
www.dentalmuseum.eu

CAD/CAM in der zahntechnischen Abrechnung – Fallbeispiel Zirkonkrone

Wie CAD/CAM-Leistungen abgerechnet werden, darüber herrscht in vielen gewerblichen Laboren und Praxislaboren oft Unsicherheit. Aus diesem Grund haben Uwe Koch, Chefredakteur von www.abrechnung-zahntechnik.de, RA Benjamin Bothe, Dr.-Ing. Jürgen Lindigkeit, Karina Müller und unser Chefredakteur Prof. Dr. Peter Pospiech mit dem Loseblattwerk „CAD/CAM in der zahntechnischen Abrechnung" ein Kompendium geschaffen, dass Sie bei der zeitsparenden Aufstellung und Kontrolle von Kostenvoranschlägen rund um das Thema CAD/CAM unterstützt. Im Folgenden finden Sie als Leseprobe und unseren Abrechnungstipp des Monats ein Fallbeispiel von Uwe Koch.



Fallbeispiel Krone Kassenpatient (gleichartige Versorgung):
Zirkonkrone, geschichtet auf Zahn 22, im Fräszentrum durch Praxis eingekauft und im Praxislabor verblendet.

Werkstückbeschreibung: Zirkonkrone, geschichtet

Eine geschichtete Zirkonkrone ist eine computergefräste Kappe (Krone aus Keramik), welche in der Regel im Dentallabor hergestellt wird.
Aus Zirkon (Keramik) lassen sich Einzelkronen und Brücken fertigen. In einem ersten Schritt wird eine Abformung von der Präparation genommen. Auf den danach angefertigten Modellen kann anschließend die Krone durch Scan- und Frästechnik im CAD/CAM-Verfahren ohne Kauflächengestaltung hergestellt werden. Dabei wird aus einem Keramikrohling (Zirkon) der Zahnersatz, in diesem Beispiel eine Einzelkrone, mittels einer Fräse ausgearbeitet. Die computergesteuerte Fräse benötigt ca. 30–60 Minuten für die Herstellung einer Krone. Im Anschluss kann diese individuell mit Keramikmasse geschichtet und verblendet werden.

Bei der Abrechnung ist darauf zu achten, dass die im Fräszentrum eingekauften Käppchen 1:1 an den Patienten weitergegeben werden müssen. Alle darüber hinaus erbrachten Leistungen wie

- Scannen,
- Konstruieren,
- Datentransfer und
- Aufpassen des CAD/CAM-Elementes

sind aber zusätzlich berechnungsfähig.

Als zahntechnische Position ist allerdings eine Krone als Leistung nicht daneben berechenbar.

Empfohlene Leistungen BEL II/beb 97

BEL II beb 97	Anzahl	Beschreibung der Leistung	Erklärung
001 0	3	Modell	Gegenbiss, Kontrollmodell, Situationsmodell
002 3	1	Verwendung von Kunststoff	z. B. Zeiser-Kunststoffplatte
005 1	1	Sägemodell	
012 0	1	Mittelwertartikulator	
0103	2	Modellsegment sägen	
0104	1	Stumpf aus Superhartgips	
0212	6	Dowel-Pin setzen	Der Dowel-Pin ist eine Art konfektionierter Modellstift, um reponierbare, einzelne Sägestümpfe von einem Sägemodell (Sägeschnittmodell) präzise in den Zahnkranz zurücksetzen zu können. Der Dowel-Pin wird in parallele Bohrungen im Zahnkranz mittels Sekundenkleber eingeklebt.
0213	1	Ausblocken eines Stumpfes	
0216	1	Stumpf vorbereiten	
0253	1	Split-Cast Sockel am Modell	
0732	2	Desinfektion	
0840*	1	Scan, Konstruktion und Datentransfer	*eigene beb-Nummer
0842*	1	CAD/CAM-Element aufpassen	*eigene beb-Nummer
2612	1	Mehrflächige Verblendung aus Keramik	
2922	1	Krone/Inlay/Brückenglied aufpassen	
2951	1	Individuell charakterisieren, Keramik	
2965	1	Arbeiten unter dem Stereomikroskop	
5306	1	Keramik konditionieren	Um ein Retentionsmuster für die definitive Befestigung zu schaffen, empfehlen die meisten Keramikhersteller (3M Espe, Straumann/Etkon, Ivoclar Vivadent, Sirona, VITA, Wieland) das Abstrahlen mit einem feinkörnigen Strahlmittel (Al_2O_3, 30 bis 100 µm-Korn, 1,0 bis 2,5 bar, 10 bis 15 Sek. Dauer). Da auch hier die Gefahr einer mechanischen Überbeanspruchung mit Schädigung des ZrO_2-Kristallgitters nicht ausgeschlossen werden kann, raten andere Unternehmen vorsorglich vom Abstrahlen ab (Heraeus, KaVo, Nobel Biocare) und empfehlen stattdessen eine adhäsive Befestigung (Monomer-Phosphat) für den innigen Kontakt zum Restzahn.
933 0	2	Versandkosten	
Mat.	1	Halbfertigteil 1:1 an Patienten	

Empfohlene Leistungen BEL II/beb Zahntechnik®

BEL II beb-Zahntechnik®	Anzahl	Beschreibung der Leistung	Erklärung
001 0	3	Modell	Gegenbiss, Kontrollmodell, Situationsmodell
002 3	1	Verwendung von Kunststoff	z. B. Zeiser-Kunststoffplatte
005 1	1	Sägemodell	
012 0	1	Mittelwertartikulator	
1.02.01.0	3	Pin setzen je Segment	Der Dowel-Pin ist eine Art konfektionierter Modellstift, um reponierbare, einzelne Sägestümpfe von einem Sägemodell (Sägeschnittmodell) präzise in den Zahnkranz zurücksetzen zu können. Der Dowel-Pin wird in parallele Bohrungen im Zahnkranz mittels Sekundenkleber eingeklebt.
1.02.02.0	3	Segment herstellen und bearbeiten	
1.02.03.0	1	Stumpfsegment bearbeiten	
1.05.01.0	1	Präzisionskontrollsockel	

Fortsetzung der Tabelle auf der folgenden Seite

Empfohlene Leistungen BEL II/beb Zahntechnik®

BEL II beb-Zahntechnik®	Anzahl	Beschreibung der Leistung	Erklärung
1.17.04.0	1	Handling Keramikbrände gefräste Werkstoffe einschl. Bemalung	
2.06.05.0	1	Mehraufwand für erhöhte Qualitätsanforderung	
2.09.01.0	2	Modell digitalisieren	auch Bissregistrat
2.09.02.0	1	Segment digitalisieren	
2.09.03.0	1	Präparationsgrenze digitalisieren	
2.09.04.0	1	CAD-Einzelkrone konstruieren	
2.09.09.0	1	Anlage Auftragsdaten CAD/CAM	
2.10.05.0	1	CAM-Fräsen aus Keramik	
2.10.07.0	1	Zirkonoxidgerüst sintern	
2.10.10.0	1	CAM-Gerüst aufpassen, je Stumpf oder Krone	
2.11.01.0	1	Vollverblendung auf Fräskeramik	
2.11.04.0	1	Farbanpassung Fräskeramik	
5.03.04.0	2	Keramikfläche konditionieren	Um ein Retentionsmuster für die definitive Befestigung zu schaffen, empfehlen die meisten Keramikhersteller (3M Espe, Straumann/Etkon, Ivoclar Vivadent, Sirona, VITA, Wieland) das Abstrahlen mit einem feinkörnigen Strahlmittel (Al_2O_3, 30 bis 100 µm-Korn, 1,0 bis 2,5 bar, 10 bis 15 Sek. Dauer). Da auch hier die Gefahr einer mechanischen Überbeanspruchung mit Schädigung des $Zr0_2$-Kristallgitters nicht ausgeschlossen werden kann, raten andere Unternehmen vorsorglich vom Abstrahlen ab (Heraeus, KaVo, Nobel Biocare) und empfehlen stattdessen eine adhäsive Befestigung (Monomer-Phosphat) für den innigen Kontakt zum Restzahn.
933 0	1	Versandkosten	
Mat.		Halbfertigteil 1:1 an Patienten	

Hinweis: Bei über die Bemalung hinausgehenden Farbschattierungen und Farbnuancen des herzustellenden Zahnersatzes kann zusätzlich die Farbanpassung oder Charakterisierung zum Ansatz kommen.

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

CAD/CAM in der zahntechnischen Abrechnung
Kommentierte Leistungspositionen, Materialkunde, rechtliches Grundlagenwissen, Fallbeispiele
Ca. 400 Seiten · CD-ROM mit weiterführenden Positionen und Vorlagen · ISBN 978-3-946761-48-8 · Erscheinungsdatum: April 2017 · Aktualisierungen pro Jahr: 2 · 138,03 Euro im Shop auf www.spitta.de · Preis pro Aktualisierung: 59 Euro netto

ZT UWE KOCH
GO-ZAKK Zahntechnische/
zahnmedizinische Abrechnung
Siemensring 98 · 47877 Willich
Tel.: 02154 5022-810
Fax: 02154 5022-812
E-Mail: info@go-zakk.de
www.go-zakk.de

- Gründer und Inhaber des Unternehmens GO-ZAKK
- Betreuung von zahntechnischen Laboren und Praxislaboren sowie namhaften Kliniken im Bereich Rechnungslegung und Organisation, BEL II, BEB 97 und BEB Zahntechnik.
- Referent und Seminarleiter
- Buch-Autor, Herausgeber & Chefredakteur des Online-Portals (Spitta-Verlag) www.abrechnung-zahntechnik.de

© Butch/Fotolia.de

Moderne Prämienlohnsysteme im Dentallabor

Ein modernes Prämienlohnsystem bietet sich an, wenn im Laboralltag alle Mitarbeiter in ein Leistungsverzeichnis aufgenommen und je nach Gruppierung der Abteilungen erfasst sind. Was auf dieser Grundlage möglich ist, beschreibt im Folgenden unser Autor Dipl.-Betriebswirt Werner Weidhüner.

Die in der Zahntechnik häufig anzutreffende umsatzbezogene Leistungsvergütung, nach der ein Techniker das x-Fache seines Bruttolohns als Umsatzziel überschreiten muss, um dann eine prozentuale Umsatzbeteiligung zu erhalten, ist zwar in der Abwicklung einfach zu handhaben, als Leistungslohnsystem aus einer Vielzahl von Gründen jedoch zu verwerfen. Unter anderem spricht dagegen:

1. Der Umsatz ist immer das Produkt aus Menge und Einzelpreis. Der Techniker kann zwar Menge und Qualität beeinflussen, nicht jedoch den Preis. Preisveränderungen gehen somit zugunsten oder zulasten des Technikers, obwohl er beispielsweise sein Leistungsverhalten nicht verändert hat. Damit wirkt ein solches System kontraproduktiv. Zudem können Verminderungen bei der Umsatzprämie im Rahmen der Technikerentlohnung infolge von Preisreduzierungen (nicht infolge Leistungsverminderungen!) arbeitsrechtliche Probleme nach sich ziehen.
2. Werden vom Labor produktivitätserhöhende Investitionen getätigt (CAD/CAM-Systeme, Maschinen, Reorganisation von Produktionsabläufen etc.), wird der Techniker in die wünschenswerte Lage versetzt, in gleicher Zeit mit gleicher Qualität mehr herzustellen; jedoch wird der eintretende Produktivitätsfortschritt über die höhere Umsatzprämie abgeschöpft, sodass das Labor praktisch keinen Return on Investment erzielen kann.

Wenn keine umsatzbezogene Leistungsvergütung, was dann?

Der Ausweg aus diesem Dilemma lässt sich mit einem Prämiensystem auf der Basis von Planzeiten (Arbeitszeitwerten) für die Herstellung zahntechnischer Leistungen finden. Die Vorteile eines solchen Systems lassen sich wie folgt nennen:

- bessere „Lohngerechtigkeit",
- Reduzierung von Rüstzeiten,
- Optimierung von Arbeitsabläufen,
- höhere Produktivität,
- Möglichkeit von Vor- und Nachkalkulationen (ohne Planzeiten und Stundenverrechnungssätze ist eine Kalkulation nicht möglich).

Erhält der Techniker z. B. für die CAD-Konstruktion einer Krone aus Zirkoniumdioxid (ZrO_2) zur Verblendung eine Planzeit von 21 Minuten (ohne Rüstzeit) und braucht er aufgrund seiner Fertigkeiten tatsächlich nur 18 Minuten, so hat er sich bei einem angenommenen Soll-Leistungsgrad von 100 % eine Prämie von drei Minuten pro Einheit „verdient". Konstruiert er im Monat beispielsweise 100 Einheiten mit derselben Ist-Zeit, ergeben sich daraus 300 Prämienminuten. Diese Zeit wird mit seinem Bruttolohn pro Minute multipliziert und ergibt so die Prämie in Euro.
Dieses Vergütungssystem mit Planzeiten sollte ergänzt werden durch ein flexibles Arbeitszeitsystem (Jahresarbeitszeit) mit der Erfassung und Verrechnung sogenannter Plus- bzw. Minusstunden.
Ist die Auslastung im Labor gering, lässt sich die Anwesenheitszeit des Technikers reduzieren (Minusstunden), die dann in Zeiten hoher Auslastung mit höherer Anwesenheitszeit (Plusstunden) verrechnet wird.
Somit lassen sich Kapazitätsschwankungen ausgleichen und die Vergütung von Überstunden vermeiden, wiederum mit entsprechender Auswirkung auf die Produktivität.

Planzeiten (Arbeitszeitwerte)

Durch die Untergliederung (das gilt stellvertretend für alle BEL- und BEB-Positionen) der Gesamtleistung „ZrO_2-Kronengerüst zur Verblendung" in Tätigkeitsgruppen lässt sich eine stark arbeitsteilige Produktion verwirklichen mit entsprechender Auswirkung auf die Produktivität des Labors. Eine Untergliederung könnte z. B. so vorgenommen werden:

ZrO_2-Kronengerüst	**Gesamtzeit**	**21 min**
Scanvorgang OK/UK und komplett/Artikulation		7,00 min
Fixieren der Modelle/Lösen der Modelle, Abdampfen		1,00 min
Einzelstumpf scannen		2,00 min
Modellieren		3,00 min
Objektzuteilung Ronden		1,00 min
Berechnung Ronde		(Passivzeit)
Ronde einspannen/Fräser wechseln, Maschine starten		1,00 min
Abtrennen, Herausnahme der Ronde, Verschleifen		1,00 min
Einlegen/Entnehmen Sinterofen		1,00 min
Aufpassen Gerüst auf Stumpf und Kontrollmodell		4,00 min

Entscheidend für die Planzeiten ist deren Ermittlung nach REFA-Grundsätzen. Dabei sollen einige Zeitbegriffe nach REFA erläutert werden (Abb. 1).
Natürlich sind auch Unproduktivzeiten zu dokumentieren, um auf diesem Weg weitere Aufschlüsse über Schwachstellen im Produktionsablauf zu erhalten. Die Dokumentation von Anwesenheits-, Produktiv- und Unproduktivzeiten (das ist dann die Differenz zwischen Anwesenheitszeiten und Produktivzeiten) sowie von Plus- und Minusstunden wird sinnvollerweise über ein modernes IT-gestütztes Zeiterfassungs- und Verwaltungssystem durchgeführt.
Unter die Rüstzeiten fallen beispielsweise das Lesen des Auftragszettels und das Einrichten von Maschinen und Geräten – also praktisch alle Tätigkeiten, die der Vorbereitung zur Herstellung der eigentlichen zahntechnischen Leistung dienen. In der Praxis werden diese Rüstzeiten häufig als prozentuale Zuschläge zu den Planzeiten ermittelt, wobei z. B. bei Verblendungen „Serien" zu berücksichtigen sind (die erste Verblendung erhält eine höhere anteilige Rüstzeit als die zweite, dritte, vierte oder n-te Verblendung).
Die Einzelzeiten (Planzeiten, Vorgabezeiten oder Arbeitszeitwerte) untergliedern sich in die Grund-, Verteil- und

MACK DENTALTECHNIK

SLM + FEINGEFRÄST

Teleskopkonstruktionen in Hybrid-Fertigung

Mack präsentiert die Sekundär-Teleskope der **nächsten Generation,** hergestellt im **Hybrid-Verfahren.**

Überzeugen Sie sich von unserer Fertigungsqualität!

ORIGINAL-SCHNITTSTELLEN BEI MACK

Individuelle Abutments Straumann® und Camlog®!

Als **unabhängiges CAD/CAM-Fertigungszentrum** ist Mack Dentaltechnik **Ihr perfekter Dienstleister.**

Mack Dentaltechnik GmbH | Dieselstrasse 25 | 89160 Dornstadt
+49 (0)7348 2006-53 | info@mack-dentaltechnik.de

www.mack-dentaltechnik.de

Erholzeiten. Die Grundzeit ist die reine Ausführungszeit für einen bestimmten Arbeitsschritt (z. B. Polieren); die Verteilzeit beinhaltet z. B. kurze Rücksprachen mit dem Meister; mit der Erholzeit sind kurze Pausen des Technikers gemeint (jedoch keine Frühstücks- oder Mittagspausen!). Diese Verteil- und Erholzeiten werden nach REFA mit ca. 12-15 % auf die Grundzeiten in den Einzelzeiten berücksichtigt.
Maßgebend für die Prämienermittlung ist die Produktivzeit, also die Anwesenheitszeit abzüglich der Unproduktivzeiten pro Tag bzw. pro Abrechnungszeitraum.
Nur über ein solches Zeitensystem lässt sich in Verbindung mit Kostenverrechnungssätzen feststellen, was eine bestimmte Leistung kostet.
Wird der Aufwand für eigene Zeitaufnahmen im Labor gescheut, so lassen sich hilfsweise der Planzeitenkatalog des VDZI (vgl. BEB Zahntechnik) oder Durchschnittswerte durchgeführter Zeitaufnahmen anderer Labore (vgl. W&P-Planzeiten- und Tätigkeitsgruppenkatalog) für die Ermittlung eigener Planzeiten verwenden. Vor der kritiklosen Übernahme dieser Werte muss jedoch ausdrücklich gewarnt werden, da sich die Betriebsabläufe in Abhängigkeit von der Laborgröße stark unterscheiden – und damit auch die Planzeiten. Der Ermittlung „richtiger" Planzeiten (und Soll-Leistungsgrade) kommt eine zentrale Bedeutung zu.

Individuelle Soll-Leistungsgrade der Techniker

Ein weiteres Kernstück eines Leistungslohnsystems mit Planzeiten ist die Ermittlung von Soll-Leistungsgraden pro Techniker. In der Regel ist davon auszugehen, dass ein solches System in ein bestehendes Lohnniveau zu integrieren ist. Der unter Kostengesichtspunkten theoretische Idealfall, durch Lohnabsenkungen zu möglichst niedrigen Grundlöhnen und damit zu geringeren Fixkostenbelastungen zu gelangen und den variablen Lohnanteil – die Leistungsprämie – dafür umso höher anzusetzen, lässt sich in der Praxis sowohl aus arbeitsrechtlichen wie auch aus sozialen Gesichtspunkten kaum durchsetzen. Um bei den Technikern überhaupt die Akzeptanz für ein solches System zu gewinnen, müssen die bisherigen Besitzstände unter sonst gleichen Bedingungen gewahrt bleiben. Das heißt nichts anderes, als dass eine zukünftige Leistungsprämie nur zuzüglich zu dem jeweiligen bestehenden

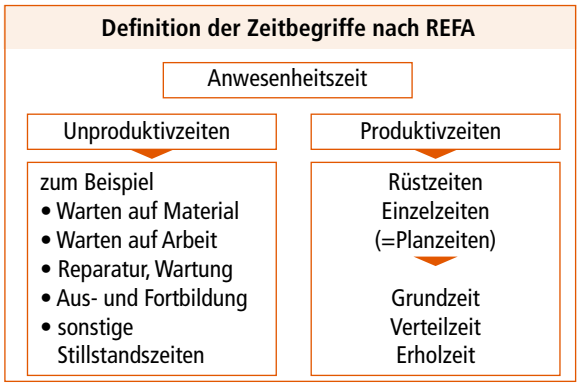


Abb. 1: Zeitbegriffe als Grundlage für Arbeitszeitwerte. Laut REFA Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.V.

Lohn „verdient" werden kann. Das wiederum lässt sich nur mit einer Leistungssteigerung zum bestehenden Leistungsniveau erreichen.
Grundsätzlich ist eine Prämie als Leistungsvergütung das Entgelt für erbrachte Mehrleistung. Damit ist folglich die Frage zu klären, wo die Mehrleistung beginnt bzw. welches Leistungsniveau als 100%-Leistungsgrad anzusetzen ist.
Dazu bedarf es zunächst der Definition des Prämiengrundlohnes; das ist die Lohnhöhe, bei der eine Mengenleistung mit 100 % bei gegebenem Qualitätsniveau unterstellt werden muss. Die Bezugsgrößen dafür können z. B. die Abteilungsdurchschnittslöhne sein.
Wird beispielsweise der monatliche Durchschnittslohn (ohne Abteilungsleiter, ohne Sondervergütungen etc.) in der Keramikabteilung mit 1.750,00 Euro ermittelt, so entspricht dieser Lohn einem Leistungsniveau (und einer definierten Standardqualität) von 100 % = 480 Minuten pro 8-Stunden-Arbeitstag.
Verdient ein Techniker z. B. monatlich 2.250,00 Euro, so ergibt sich eine Differenz zum Abteilungsdurchschnittslohn von 500,00 Euro. Jetzt ist zu differenzieren, weshalb dieser Techniker diese Mehrvergütung erhält. Abgesehen von Tätigkeitsfunktionen, die außerhalb der reinen Produktion liegen (und die über Unproduktivzeiten festzuhalten sind und keineswegs über die Reduzierung des persönlichen Soll-Leistungsgrades), gilt es zu entscheiden, welcher Anteil mengenmäßig (quantitativ) und welcher Anteil qualitativ zu berücksichtigen ist.

Anw.-Stunden	Produktiv-Stunden	Soll-Min pro AT	Soll-Min ges.	Planzeiten ges.	Präm.-Min	Euro/Min	Prämie Euro
160	145	549	9951	11220	1269	0,21	266,49
1	2	3	4	5	6	7	8

1 Tatsächliche physische Anwesenheitszeit des Technikers im Labor
2 Produktivzeit, d. h. Anwesenheitsstunden minus Unproduktivzeiten
3 Ermittelter persönlicher Soll-Leistungsgrad pro 8-Stunden-Arbeitstag
4 Gesamt-Soll-Leistungsminuten im Abrechnungszeitraum, umgerechnet auf die Produktivzeit (145 h : 8 h × 549 Soll-Min/AT)
5 Summe der Planzeiten (Arbeitszeitwerte), die im Abrechnungszeitraum erarbeitet wurden
6 Erarbeitete Prämienminuten (Planzeiten ges. minus Soll-Minuten ges.)
7 Monatslohn des Technikers, umgerechnet auf die Minute (Euro 2.250 : Regelarbeitszeit 176 h/Monat : 60 min)
8 Erarbeitete Prämie in Euro im Abrechnungszeitraum (Prämienminuten 1.269 × Euro 0,21)

Tab. 1: Abrechnungsbeispiel für einen Monat bei 549 Soll-Minuten.

Gelangt man über diese gewissermaßen „nachträgliche" Lohndifferenzierung (die eigentlich in das Einstellungsgespräch gehört hätte!) zu dem Ergebnis, dass die Mehrvergütung dieses „Beispieltechnikers" zu je 50 % in qualitativen und quantitativen Anforderungen liegt, so darf hinsichtlich des persönlichen Soll-Leistungsgrades natürlich nur der quantitative Anteil berücksichtigt werden, in diesem Fall also 250,00 Euro. Der verbleibende Anteil von ebenfalls 250,00 Euro wird also aufgrund von über dem Durchschnitt liegenden qualitativen Anforderungen an den Techniker bezahlt und darf bei der Festlegung der mengenmäßigen Leistung folglich keine Rolle spielen.
Der quantitative Anteil von 250,00 Euro beträgt bezogen auf den Durchschnittslohn von 1.750,00 Euro (= 100 %) 14,29 %, sodass der Soll-Leistungsgrad dieses Technikers 114,29 % oder (umgerechnet in Minuten = 480 min + 14,29 % =) 549 Minuten (gerundet) pro 8-Stunden-Arbeitstag beträgt. Erst wenn dieser Soll-Leistungsgrad von 549 min/Arbeitstag überschritten wird, beginnt die Prämie (Tab. 1).
Bei einem Technikerlohn unterhalb des Abteilungsdurchschnittslohnes wird der Soll-Leistungsgrad proportional zur Differenz zum Durchschnittslohn ermittelt (also geringer als 480 min/Arbeitstag), d. h. die qualitative Bewertung bleibt unberücksichtigt. Damit sich der Techniker bei seiner Zeitplanung selbst kontrollieren kann, sollten die Planwerte auf den Arbeitskarten mit ausgedruckt werden.
Die praktische Abwicklung im Labor kann aufgrund der großen Datenmengen nur IT-gestützt erfolgen. Dafür stehen praxiserprobte Softwareprogramme zur Verfügung – sowohl hinsichtlich moderner Kostenrechnungsmethoden mit der Ermittlung von Kostenverrechnungssätzen und automatisierten Kalkulationen wie auch als Produktionsplanungssysteme mit Plan-, Soll- und Ist-Leistungsgraden, mit integrierter Zeiterfassung und -verwaltung. Mit dieser Zeiterfassung kann auch die Prämienabrechnung erfolgen (vgl. verschiedene Dentalprogramme und W&P-Software).

Sicher können in dieser relativ kurzen Abhandlung zu dem komplexen Thema „Leistungslohn" nicht alle auftretenden Fragen geklärt werden, vielmehr sollte ein Grundgerüst dargestellt werden, das an die individuellen betrieblichen Gegebenheiten anzupassen ist. In der Praxis zeigen sich nach erfolgter Einführung eines solchen Systems erhebliche Produktivitätssteigerungen.

Alternative: Das System „Leistung pro Stunde"

Ein Kernstück eines Leistungslohnsystems auf der Basis „Leistung pro Stunde" ist die Ermittlung von Soll-Umsätzen pro Stunde pro Techniker (also zeitbezogen). In der Regel ist davon auszugehen, dass ein solches System in ein bestehendes Lohnniveau zu integrieren ist. Grundsätzlich ist auch hier eine Prämie als Leistungsvergütung das Entgelt für erbrachte Mehrleistung. Auch hier muss dann der Leistungsgrad definiert werden. Der Basis-Umsatz, bei dem die Prämie einsetzt, kann folgendermaßen festgelegt werden:

– **Planumsatz (Standard)**. Aus der Analyse des Vorjahres sind der Gesamtumsatz (Leistungsumsatz!) sowie die Gesamtarbeitsstunden des Technikers bekannt. Beispiel Edelmetall-Techniker: 150.000,00 Euro Leistungsumsatz und 1.610 Anwesenheitsstunden. Daraus ergibt sich für das vergangene Jahr ein Umsatz je Stunde von 93,00 Euro. Mit diesem Wert wird der Techniker zunächst auch für das laufende Jahr wieder eingeplant. Der Techniker erhält eine Prämie, wenn er seine Leistung im Verhältnis zum Vorjahr steigert.

Produktiv-Stunden	Soll-Umsatz pro Std.	Ist-Umsatz gesamt	Soll-Umsatz gesamt	Prämien-umsatz	Prämien-stunden	Grund-Std.-Lohn	Prämie Euro
150	26,00	4200	3900	300	11,54	10,22	117,94
1	2	3	4	5	6	7	8

1 Produktivzeit, d. h. Anwesenheitsstunden minus Unproduktivzeiten
2 Ermittelte persönliche Soll-Leistung pro Stunde
3 Tatsächlicher Ist-Umsatz im Monat
4 Soll-Umsatz im Monat (150 Produktivstunden × 26 Euro Soll-Umsatz/Stunde)
5 Prämienumsatz (Ist-Umsatz minus Soll-Umsatz)
6 Prämienstunden (Prämienumsatz : Soll-Umsatz/Stunde)
7 Monatslohn des Technikers, umgerechnet auf eine Stunde (Euro 1.800 : Regelarbeitszeit 176 h/Monat)
8 Erarbeitete Prämie in Euro im Abrechnungszeitraum (Prämienstunden 11,54 × Euro 10,22)

Tab. 2: Abrechnungsbeispiel für einen Monat.

- **Ist-Umsatz des Vorjahres.** Wenn sich in der Unternehmensplanung die künftig geplanten Umsätze stark von den Vergangenheitswerten unterscheiden, kann der Ist-Umsatz des Vorjahres als Prämieneintrittsumsatz angegeben werden, da der Planumsatz bereits eine (zu verprovisionierende) Leistungssteigerung enthält.
- **Durchschnittsumsatz aus dem W&P®-Betriebsvergleich**. Wenn ein Vorjahresumsatz nicht zur Verfügung steht (bei Abteilungswechsel, im ersten Jahr nach Abschluss der Ausbildung oder bei Neueinstellung), muss auf einen Durchschnittswert zurückgegriffen werden. Der Branchendurchschnitt bildet hierbei den gerechtesten Ansatz, da die neu einzustufenden Mitarbeiter am Zustandekommen der laborspezifischen Durchschnitte keinen Anteil haben.
- **Individuell festgelegter Prämieneintrittsumsatz.** Dieser Ansatz ist dann anzuraten, wenn im beratenen Unternehmen bereits ein (monatsumsatzbasiertes) Prämienlohnsystem existiert, d. h. dass zur Abbildung des Status quo eine gewisse Prämie erforderlich ist und nicht ausschließlich von Leistungssteigerungen abhängig gemacht werden kann.

Die Prämienabrechnung

In der Laboranalyse werden Monat für Monat die tatsächlich geleisteten Technikerumsätze und Anwesenheitsstunden erfasst. Daraus wird der Stundenumsatz ermittelt und mit dem geplanten Stundenumsatz verglichen. Der Prämienumsatz errechnet sich aus Ist-Umsatz minus Soll-Umsatz. Die Prämienstunden ergeben sich aus dem Prämienumsatz dividiert durch den Soll-Umsatz je Stunde. Der Grund-Stundenlohn ergibt sich aus dem Brutto-Grundgehalt dividiert durch die monatlichen Regelarbeitsstunden und wird aus der Tabelle „Prämienstammdaten" übernommen. Die Prämie errechnet sich aus den Prämienstunden multipliziert mit dem Grund-Stundenlohn des Technikers.
Sind Prämienumsatz und Prämienstunden negativ, wird keine Prämie ermittelt, weil der Techniker seine geplante Stundenleistung nicht erreicht hat und dadurch keine Prämie erarbeitet hat. Eine erreichte Prämie wird mit der Lohnabrechnung des Folgemonats ausbezahlt. Negative Prämienstunden werden in den Folgemonat übertragen und müssen „aufgeholt" werden, bevor wieder eine Prämie erwirtschaftet werden kann. In der Praxis dient diese Regelung hauptsächlich zum Ausgleich nicht periodengerechter Leistungsabrechnung: Wird eine aufwendige Kombiarbeit, die zu hohen Arbeitsleistungen z. B. im Januar geführt hat, erst im Februar fakturiert, so sind (ungerechtfertigte) negative Prämienstunden im Januar und (ebenso ungerechtfertigte) positive Prämienstunden im Februar die wahrscheinliche Folge. Das System der kumulierten Prämienabrechnung verhindert eine überhöhte Prämie und sorgt für automatischen Ausgleich.
Ergänzend zu diesem „Bonus"-System kann ein „Malus"-System bei Nichteinhaltung definierter Qualitätskriterien integriert werden. Jeder Techniker erhält z. B. eine Umsatzgutschrift von einer Planumsatzstunde arbeitstäglich, die nur bei fehlerfreier Arbeit erfolgt. Nach einem Fehler-Erfassungssystem werden Fehler bewertet und von dieser Umsatzgutschrift abgezogen. Um Basisumsätze, Planumsätze, Auswirkungen des Malus-Systems und Produktivitäten etc. zu überprüfen (Tab. 2), wird eine Testphase von 3 Monaten empfohlen, bevor die tatsächliche Einführung erfolgt.

Zusammenfassung

Die „gerechte" Entlohnung von zahntechnischen Mitarbeitern mit gleichzeitig produktivitätserhöhender Wirkung lässt sich mit den herkömmlichen Entlohnungssystemen in der Zahntechnik kaum verwirklichen. Hierzu ist ein modernes Leistungslohnsystem mit Planzeiten (Arbeitszeitwerten) und individuellen Techniker-Leistungsgraden erforderlich, verbunden mit einer flexiblen Arbeitszeitregelung, die unterschiedliche Kapazitätsauslastungen im Labor ausgleichen hilft.
Weiterhin sind Produktivitätsreserven anhand branchenüblicher Vergleichsdaten (Benchmarks) aufzudecken und schrittweise zu realisieren, um – neben vielen anderen Maßnahmen – die Produktivität zu erhöhen, ohne dass eine physische Leistungsüberforderung des Mitarbeiters erfolgt.

Dipl.-Betriebswirt
Werner Weidhüner
Weidhüner & Partner
Gerberweg 1 · 77933 Lahr
Tel.: 07821 983298
Fax: 07821 983296
E-Mail: werner.weidhuener@weidhuener.de

© Tim Reckmann/pixelio.de

Einkommensteuerliche Vergünstigungen bei Veräußerung oder Aufgabe eines Dentallabors 2017

Der bei Veräußerung oder Aufgabe eines Dentallabors entstehende Buchgewinn unterliegt der Einkommensbesteuerung (§ 16 EStG). Das ist für den Betriebsinhaber, insbesondere wenn er seinen Betrieb aus Altersgründen nicht mehr weiterführen kann oder will, ein Kostenfaktor, den er häufig nicht in Rechnung stellt und der ihn insofern unvorbereitet trifft. Mangelnde Vorsorge für diesen Fall bringt nicht selten erhebliche Probleme für die Betroffenen mit sich.

Nach dem Gesetz ist der Veräußerungsgewinn der Betrag, um den der Veräußerungspreis nach Abzug der Veräußerungskosten den Wert des Betriebsvermögens oder den Wert des Anteils am Betriebsvermögen übersteigt (§ 16 Abs. 2 Satz 1 EStG). Ein Veräußerungsgewinn entsteht also immer dann, wenn das Betriebsvermögen ganz oder teilweise abgeschrieben, am Markt aber noch ein Preis dafür erzielbar ist. Ob der Betrieb tatsächlich veräußert oder nur aufgegeben wird, ist dabei unerheblich. Steuerlich wird beides gleich behandelt (§ 16 Abs. 3 Satz 1 EStG). Liegt kein Veräußerungsgewinn vor, wie bei der Betriebsaufgabe, wird vom Finanzamt der erzielbare Veräußerungspreis geschätzt. Im Folgenden umfasst deshalb der Begriff der Betriebsveräußerung auch die Aufgabe eines Betriebes.

Hat der Steuerpflichtige das 55. Lebensjahr vollendet oder ist er dauernd berufsunfähig, so wird der Veräußerungsgewinn auf Antrag zur Einkommensteuer nur herangezogen, soweit er mehr als 45.000 Euro beträgt (§ 16 Abs. 4 Satz 1 EStG). Er reduziert sich um den Betrag, um den der Veräußerungsgewinn 136.000 Euro übersteigt (§ 16 Abs. 4 Satz 3 EStG). Wenn also der Inhaber eines Dentallabors, der älter als 55 Jahre oder berufsunfähig ist, seinen Betrieb verkauft und dabei einen Veräußerungsgewinn von 181.000 Euro oder mehr erzielt, wird ihm steuerlich kein Freibetrag eingeräumt. Liegt der Veräußerungsgewinn bei 136.000 Euro oder weniger, steht ihm der volle Freibetrag von 45.000 Euro zu. Liegt der Veräußerungsgewinn zwischen 136.000 Euro und 181.000 Euro, erhält er einen Freibetrag, der um den Betrag gekürzt ist, um den der Veräußerungsgewinn 136.000 Euro übersteigt. Auch bei der Veräußerung eines Betriebsanteils wird der volle Freibetrag von 45.000 Euro gewährt, wenn der Veräußerungsgewinn die Freigrenze von 136.000 Euro nicht überschreitet.

Beispiel 1

Der 60-jährige Inhaber eines Dentallabors veräußert seinen gesamten Betrieb zu einem Preis von 210.000 Euro. An Veräußerungskosten z. B. für die Einschaltung eines Vermittlers und die Aufgabe von Annoncen entstehen ihm 10.000 Euro. Der Buchwert seines Betriebes beträgt 100.000 Euro. Daraus errechnet sich folgender zu versteuernder Veräußerungsgewinn:

Veräußerungspreis des Betriebes	210.000 Euro
Veräußerungskosten	- 10.000 Euro
Buchwert des Betriebes	- 100.000 Euro
Veräußerungsgewinn	100.000 Euro
Freibetrag	- 45.000 Euro
Zu versteuernder Veräußerungsgewinn	55.000 Euro

Ergebnis: Da der Veräußerungsgewinn den Betrag von 136.000 Euro nicht übersteigt, ist der volle Freibetrag von 45.000 Euro abzuziehen. Es ergibt sich ein zu versteuernder Veräußerungsgewinn von 55.000 Euro.

Beispiel 2

Der 60-jährige Inhaber eines Dentallabors veräußert seinen mit dem Wert von 50.000 Euro zu Buche stehenden Betrieb zum Preis von 230.000 Euro. An Veräußerungskosten muss er 10.000 Euro aufwenden. Daraus errechnet sich folgender zu versteuernder Veräußerungsgewinn:

Veräußerungspreis des Betriebes	230.000 Euro
Veräußerungskosten	- 10.000 Euro
Buchwert des Betriebes	- 50.000 Euro
Veräußerungsgewinn	170.000 Euro
Freibetrag	- 11.000 Euro
Zu versteuernder Veräußerungsgewinn	159.000 Euro

Ergebnis: Da der Veräußerungsgewinn den Betrag von 136.000 Euro um 34.000 Euro übersteigt, ist der Freibetrag von 45.000 Euro um diese 34.000 Euro auf 11.000 Euro zu kürzen, sodass sich ein zu versteuernder Veräußerungsgewinn von 159.000 Euro ergibt.

Beispiel 3

Drei Gesellschafter haben zusammen ein Dentallabor zu gleichen Anteilen. Einer der drei Gesellschafter, der 60 Jahre alt ist, möchte seinen Betriebsanteil an die beiden anderen Gesellschafter veräußern. Man einigt sich auf einen Preis von 100.000 Euro. Veräußerungskosten fallen keine an. Der Buchwert des gesamten Betriebes beträgt 90.000 Euro. Daraus errechnet sich folgender zu versteuernder Veräußerungsgewinn:

Veräußerungspreis des Betriebsanteils	100.000 Euro
Buchwert des Betriebsanteils	- 30.000 Euro
Veräußerungsgewinn	70.000 Euro
Freibetrag	- 45.000 Euro
Zu versteuernder Veräußerungsgewinn	25.000 Euro

Ergebnis: Da der Veräußerungsgewinn den Betrag von 136.000 Euro nicht übersteigt, ist der volle Freibetrag von 45.000 Euro abzuziehen. Es ergibt sich ein zu versteuernder Veräußerungsgewinn von 25.000 Euro.
Der Freibetrag darf aber nur einmal in Anspruch genommen werden (§ 16 Abs. 4 Satz 2 EStG). Veräußerungen vor 1996 zählen dabei nicht mit.
Neben der Freibetragsregelung kommt ein zusätzlicher einkommensteuerlicher Vorteil bei der Betriebsveräußerung hinzu. Diese Veräußerungsgewinne zählen nämlich zu den sogenannten außerordentlichen Einkünften (§ 34 EStG, R und H 34 EStR). Sie werden – soweit sie den Betrag von fünf Millionen Euro nicht übersteigen – mit einem ermäßigten Steuersatz belegt. Der Inhaber des Dentallabors hat also die Wahl, ob er eine rechnerische Verteilung des steuerpflichtigen Veräußerungsgewinns auf fünf Jahre nach § 34 Abs. 1 EStG oder den ermäßigten Steuersatz von 56 % des durchschnittlichen Steuersatzes nach § 34 Abs. 3 EStG bei der Versteuerung seines Veräußerungsgewinnes bevorzugt.
Um dieses Wahlrecht so auszuüben, dass der Inhaber des Dentallabors seine steuerliche Belastung minimiert, sollte er sich der Mühe unterziehen und beide Besteuerungsmethoden durchrechnen. Dazu zunächst ein Beispiel für die Methode der Verrechnung auf fünf Jahre:

Beispiel 4

Der 60-jährige Inhaber eines Dentallabors, der verheiratet ist und mit seiner Ehefrau zusammen veranlagt wird, erzielt bei der Veräußerung seines Betriebes einen Veräußerungsgewinn von 120.000 Euro. Im Jahr der Veräußerung hat er noch einen laufenden Gewinn von 30.000 Euro und zu versteuernde Einkünfte aus Vermietung und Verpachtung von 15.000 Euro. Die Einkommensteuer errechnet sich dann wie folgt:

Laufender Gewinn	30.000 Euro
Einkünfte aus Vermietung und Verpachtung	+ 15.000 Euro
Gesamtbetrag der Einkünfte	45.000 Euro
Sonderausgaben (Annahme)	- 10.000 Euro
Zu versteuerndes Einkommen ohne Veräußerungsgewinn	35.000 Euro
darauf entfallender Einkommensteuerbetrag (ESt-Splittingtabelle 2017)	3.730 Euro
Veräußerungsgewinn	120.000 Euro
davon steuerfrei	- 45.000 Euro
zu versteuern	75.000 Euro
davon 1/5	15.000 Euro
Zu versteuerndes Einkommen einschließlich 1/5 des Veräußerungsgewinns (35.000 Euro + 15.000 Euro)	50.000 Euro
darauf entfallender Einkommensteuerbetrag (ESt-Splittingtabelle 2017)	7.826 Euro
Differenz der Einkommensteuerbeträge (7.826 Euro - 3.730 Euro)	4.096 Euro
Steuer auf den Veräußerungsgewinn (5 × 4.096 Euro)	20.480 Euro

Ergebnis: Es ergibt sich durch die tarifbegünstigte Versteuerung des Veräußerungsgewinns eine Steuerersparnis von 5.038 Euro (regulärer Steuerbetrag von 29.248 Euro auf das gesamte zu versteuernde Einkommen einschließlich Veräußerungsgewinn von 35.000 Euro + 75.000 Euro, also von insgesamt 110.000 Euro, abzüglich tatsächlich zu zahlender Steuerbetrag von 3.730 Euro + 20.480 Euro = 24.210 Euro).

Mit der Wahl des ermäßigten Steuersatzes ist ein Mindeststeuersatz von 14 % verbunden (§ 34 Abs. 3 Satz

2 EStG). Außerdem muss der Antragsteller das 55. Lebensjahr vollendet haben oder im sozialversicherungsrechtlichen Sinne dauernd berufsunfähig sein und darf diese Ermäßigungsvorschrift nur einmal im Leben, gerechnet ab dem Veranlagungszeitraum 2001, in Anspruch nehmen (§ 34 Abs. 3 Sätze 1 und 4 EStG). Die Beispielsrechnung sieht dann wie folgt aus:

Beispiel 5

Der 60-jährige Inhaber eines Dentallabors, der verheiratet ist und mit seiner Ehefrau zusammen veranlagt wird, erzielt bei der Veräußerung seines Betriebes im Jahr 2017 einen Veräußerungsgewinn von 120.000 Euro. Im Jahr der Veräußerung hat er noch einen laufenden Gewinn von 30.000 Euro und zu versteuernde Einkünfte aus Vermietung und Verpachtung von 15.000 Euro. Die Einkommensteuer errechnet sich dann wie folgt:

Veräußerungsgewinn	120.000 Euro
davon steuerfrei	- 45.000 Euro
zu versteuern	75.000 Euro
Laufender Gewinn	+ 30.000 Euro
Einkünfte aus Vermietung und Verpachtung	+ 15.000 Euro
Gesamtbetrag der Einkünfte	120.000 Euro
Sonderausgaben (Annahme)	- 10.000 Euro
Zu versteuerndes Einkommen	110.000 Euro

Nach der Einkommensteuer-Splittingtabelle 2017 ergibt sich ein Steuerbetrag von 29.248 Euro. Daraus errechnet sich ein durchschnittlicher Steuersatz von 29.248 Euro : 110.000 Euro = 26,59 %. Der ermäßigte Steuersatz beträgt also 26,59 × 0,56 = 14,89 %. Das ist etwas mehr als der Mindeststeuersatz von 14 %. Der endgültige Steuerbetrag ist nunmehr in folgender Weise zu ermitteln:

Zu versteuerndes Einkommen	110.000 Euro
abzüglich steuerpflichtiger Teil des Veräußerungsgewinns	- 75.000 Euro
verbleiben	35.000 Euro
darauf entfallender Steuerbetrag (ESt-Splittingtabelle 2017)	3.730 Euro
ermäßigt zu versteuernder Einkommensteil	75.000 Euro
darauf entfallender Steuerbetrag (Steuersatz 14,89 %)	11.168 Euro
Einkommensteuer insgesamt	14.898 Euro

Ergebnis: Es ergibt sich durch die ermäßigte Versteuerung des Veräußerungsgewinns eine Steuerersparnis von 14.350 Euro (29.248 Euro regulärer Steuerbetrag auf das gesamte zu versteuernde Einkommen einschließlich Veräußerungsgewinn von 110.000 Euro, abzüglich 14.898 Euro tatsächlich zu zahlender Steuerbetrag). Die Steuerersparnis ist rund dreimal so hoch wie bei der rechnerischen Verteilung auf fünf Jahre.

Die Steuerermäßigung – Verteilung auf 5 Jahre oder ermäßigter Steuersatz – kommt aber nur dann zur Anwendung, wenn die stillen Reserven in einem einheitlichen wirtschaftlichen Vorgang aufgedeckt werden. Die Veräußerung eines Betriebes im Ganzen ist anzunehmen, wenn alle wesentlichen Betriebsgrundlagen innerhalb kurzer Zeit und damit in einem einheitlichen Vorgang – nicht nach und nach – gegen Entgelt in der Weise auf einen Erwerber übertragen werden, dass der Betrieb als geschäftlicher Organismus fortgeführt werden kann (R 16 Abs. 1 EStR). Nicht erforderlich ist, dass der Erwerber selbst den Betrieb fortführt. Auch kann der Veräußerer Wirtschaftsgüter, die nicht zu den wesentlichen Betriebsgrundlagen gehören, zurückbehalten, um sie später bei sich bietender Gelegenheit zu veräußern.

Schließlich ist noch auf eine weitere Besonderheit einzugehen, und das ist die Betriebsveräußerung auf Rentenbasis. In diesem Fall hat der Inhaber des Dentallabors ein Wahlrecht (R und H 16 Abs.11 EStR). Er kann den bei der Veräußerung entstandenen Gewinn sofort versteuern. Die Folge ist, dass ihm sowohl die Freibetragsregelung nach § 16 Abs. 4 EStG als auch die tarifbegünstigte Besteuerung nach § 34 EStG zugute kämen. Veräußerungsgewinn ist der Unterschiedsbetrag zwischen dem um etwaige Veräußerungskosten geminderten versicherungsmathematischen Barwert der Rente und dem Buchwert des Betriebes im Zeitpunkt der Veräußerung. Die laufenden Rentenzahlungen würden dann nur noch mit dem weitaus geringeren Ertragsanteil der Besteuerung unterliegen.

Der Inhaber eines Dentallabors kann stattdessen aber auch eine sofortige Versteuerung des Veräußerungsgewinns ablehnen. Damit ist allerdings der Verzicht auf den Freibetrag und die tarifbegünstigte Besteuerung verbunden. In diesen Fällen führen die Renteneinnahmen erst dann zu einem Veräußerungsgewinn, wenn sie zusammen mit den sonstigen Zahlungsansprüchen gegenüber dem Erwerber des Betriebes nach Abzug der Veräußerungskosten den Wert des Betriebsvermögens übersteigen. Der Veräußerungsgewinn wird erst im Zeitpunkt des Rentenbezugs steuerpflichtig und als nachträgliche Einkünfte aus selbstständiger Arbeit behandelt, d. h. nicht der Ertragsanteil der Rente, sondern der volle Betrag unterläge der Besteuerung.

Beispiel 6

Der 60-jährige Inhaber eines Dentallabors verkauft seinen Betrieb auf Rentenbasis. Die Jahresrente wird auf 14.000 Euro festgelegt. Der versicherungsmathematische Barwert dieser Rente auf Lebenszeit (Leibrente) beträgt 177.982 Euro (Rente 14.000 Euro × Kapitalwert-Faktor von 12,713 für Leibrenten von 60-jährigen Männern. BMF-Schreiben IVD4-S3104/09/10001 vom 26.10.2012 zu § 14 Abs. 1 Satz 4 BewG; BStBl. 2012 I S. 950; Kapitalwerttabelle ab 01.01.2013). An Veräußerungskosten sind 2.500 Euro angefallen. Der Buchwert des Betriebes beläuft sich auf 50.000 Euro. Daraus errechnet sich folgender Veräußerungsgewinn:

Versicherungsmathematischer Barwert der Rente	177.982 Euro
Veräußerungskosten	- 2.500 Euro
Buchwert des Betriebes	- 50.000 Euro
Veräußerungsgewinn	125.482 Euro

Ergebnis: Wenn der Inhaber des Dentallabors den Veräußerungsgewinn sofort versteuert, steht ihm, da er älter als 55 Jahre ist, ein Freibetrag von 45.000 Euro zu. Der Restbetrag von 80.482 Euro wird tarifbegünstigt besteuert. Die laufenden Renteneinnahmen in Höhe von 14.000 Euro pro Jahr sind dann nur noch mit einem für 60-Jährige maßgeblichen Ertragsanteil von 22 % (§ 22 Nr. 1a EStG) zu versteuern, im vorliegenden Fall also mit 3.080 Euro jährlich.

Wenn der Inhaber des Dentallabors eine sofortige Versteuerung des Veräußerungsgewinnes ablehnt, dann zahlt er zwar 3,75 Jahre lang keine Steuern. Danach aber übersteigen die Renteneinnahmen den Buchwert des Betriebes zuzüglich Veräußerungskosten, sodass sie in voller Höhe mit alljährlich 14.000 Euro zu versteuern sind.

Dipl.-Volkswirt Dr. Hans-Ludwig Dornbusch
Ahrstraße 76 · 53757 Sankt Augustin
Tel.: 02241 332176
E-Mail: hansdornbusch@web.de

Termine

17. Keramiksymposium: „Der Natur auf der Spur – gemeinsam zum Praxiserfolg“

Termin	15. bis 16. September 2017
Ort	Hotel Grand Elysée in Hamburg
Themenblöcke	Implantologie, CAD/CAM Keramik, Ästhetik bei komplexen Fällen sowie verschiedene Workshops und Verleihung des Forschungs- und Videopreises der AG Keramik
Referenten	Oliver Ahlers, Vincent Fehmer, Frederik Güth, Fouad Khoury, Marko Knauf, Katja Nelson, Friedemann Petschelt, Sven Reich, Bernd Reiss, Ralf Smeets, Markus Schlee, Michael Stimmelmayr, Paul Weigl, Julia Wittneben, Anja Zembic u. a.
Kosten	Mitglieder 439 Euro, Nichtmitglieder 519 Euro, Assistent 359 Euro, Student 195 Euro, jeweils inkl. Tagungspauschale
Veranstalter	Deutsche Gesellschaft für Ästhetische Zahnmedizin e. V. (DGÄZ), Deutsche Gesellschaft für Orale Implantologie e. V. (DGOI), Deutsche Gesellschaft für computergestützte Zahnheilkunde e. V. (DGCZ), Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde (AG Keramik), Quintessenz Verlags GmbH

Weitere Informationen und Anmeldung unter www.quintessenz.de/hamburg2017.

Präzisions-Maschinenbau aus Göttingen

Die Dental Fräsmaschine Gamma 202 5D hat gerade erst auf der IDS in Köln für große Nachfrage und allgemeine Begeisterung gesorgt. Sie ist nur eine aus einer Vielfalt von Maschinentypen aus dem Hause Wissner, welche sich auch weit über die Grenzen Deutschlands hinaus größter Beliebtheit erfreut. Insbesondere die große Indikationsvielfalt wie z. B. das Fräsen von Abutments, Stegkonstruktionen, Implantatgetragenen Brücken oder Suprakonstruktionen zeichnen die temperaturstabilisierte High-Tech Maschine Gamma 202 5D aus.
Präzision und höchste Qualität zeugen von der Innovationskraft der Wissner Maschinenbau GmbH. Eine Leistung, die nicht zuletzt auch dank jahrelanger Erfahrung eines bestens ausgebildeten und erfahrenen Teams erreicht werden konnte. Nachdem Rolf Wissner nun vor mehr als 30 Jahren in Göttingen begann CNC Maschinen zu fertigen, hat er zum 01. Mai 2017 die Geschäftsführung an Dipl.-Ing. Gunter Sauerwald übergeben. „Wir freuen uns mit Herrn Sauerwald einen Geschäftsführer gefunden zu haben, der seit über 20 Jahren technische und vertriebliche Erfahrungen im internationalen Maschinenbau erfolgreich gesammelt hat", so Rolf Wissner. „Mit dieser Übergabe ist die zukünftige Weiterentwicklung des Unternehmens sowie der Standort Göttingen für unsere Kunden und für unsere Mitarbeiter gesichert." Rolf Wissner wird seine Erfahrungen und sein technisches Know-how weiterhin als Berater in das Unternehmen einbringen.

Kontakt: Wissner Gesellschaft für Maschinenbau mbH, Göttingen; www.wissner-gmbh.de

Partnerschaft für CAD/CAM-Materialien

Dentsply Sirona und Kuraray Noritake Dental haben eine Materialpartnerschaft geschlossen, die dem Wunsch ihrer gemeinsamen Kunden nach steigender Produktvielfalt und Qualität nachkommen soll. Durch die Kooperation erweitert Dentsply Sirona insbesondere sein Spektrum um Fräs-Materialien von Kuraray Noritake Dental. Dentallaboren mit inLab-Geräten werden zudem materialspezifisch optimierte Bearbeitungsstrategien für die mehrschichtigen Zirkoniumdioxid-Ronden von Kuraray Noritake Dental zur Verfügung gestellt („Katana Zirconia"). Die Ronden bestehen aus verschiedenen Schichten, die dem natürlichen Farbverlauf des Zahns entsprechen, indem sie einen hochgradig chromatischen Dentinkern mit einer darüber liegenden, transluzenten Zahnschmelz-Schicht verbinden. Daneben werden Zahntechniker durch die weltweite Validierung der Frässtrategien für die Verarbeitung im inLab-System unterstützt.

Kontakt: Dentsply Sirona, A-Wals bei Salzburg; www.dentsplysirona.com

Erweiterter Außendienst mit digitalem Spirit und analogem Know-how

Das Full-Service-Unternehmen Henry Schein hat seinen Außendienst für die Betreuung zahntechnischer Labore erweitert. Das ausgebaute Labor-Team unterstützt mit fundierten Analysen und Beratung, bietet aktuelle Information zu den komplexen Prozessen und Produkten, sorgt für eine sofortige Verfügbarkeit von Produkten und leistet schnelle Hilfestellung bei Problemen. Die neuen Mitarbeiter verfügen über viel Erfahrung in der Beratung von Laborkunden. Als ausgebildete Zahntechniker kennen sie sich sowohl in der analogen als auch in der digitalen Welt aus. Dazu erklärte Markus Bappert, Director European Dental Lab bei Henry Schein: „Angesichts der kontinuierlichen Neu- und Weiterentwicklungen von Prozessen, Geräten und Materialien sowohl für Labore als auch in den Praxen ist es für viele zahntechnische Labore nicht leicht zu erkennen, wie sie die Chancen dieses Wandels am besten nutzen können." Sie erwarten konkrete Lösungsansätze: „Dem werden wir mit unserem Labor-Team gerecht." Dieses arbeitet auch Hand in Hand mit den ConnectDental-Spezialisten, die um die Anforderungen im Alltag wissen.

Kontakt: Henry Schein Dental Deutschland GmbH, Langen; www.henryschein-dental.de

Die Informationen beruhen auf Herstellerangaben.

Digital erfolgreich mit Mensch, Maschine, Material

CAD/CAM-Anwender aus Praxis und Labor über die Verzahnung von Arbeitsschritten

Durch die voranschreitende Digitalisierung verzahnen sich mehr und mehr Arbeitsprozesse zwischen Praxis und Labor. Dabei sind eine richtige Schulung und Einweisung der Anwender in die neuen Technologien ebenso wichtig wie die Kommunikation zwischen allen Beteiligten. Denn beim digitalen Workflow ist „Team Spirit" gefragt. Über dieses Thema sprachen CAD/CAM-erfahrene Zahnärzte und Zahntechniker bei einer Fokusgruppe von GC Germany in Bad Homburg.

Man hört immer wieder, dass der Weg in die digitale Zukunft gemeinsam beschritten werden sollte. Wie kann Ihnen die Dentalindustrie unterstützend zur Seite stehen?

ZA Michael Rau (Gründau): Ein wichtiger Aspekt ist die Nutzerfreundlichkeit. Die Systeme sollten sich so intuitiv bedienen lassen, dass die Anwendung auch für die Mitarbeiter oder das Hilfspersonal ohne komplexen Lernprozess einfach von der Hand geht. Denn neue Technologien fordern nicht nur den Zahnarzt, sondern auch das Team. Die Hersteller könnten Praxen und Labore hier beispielsweise mit Schulungen unterstützen – ähnlich wie es bei Röntgenkursen der Fall ist.

ZÄ Sabine Krasa (Greifenstein): Auch ich halte den Punkt Anwenderschulung für sehr wichtig. Allgemein gibt es einen Trend vom Generalisten hin zum Spezialisten. Will man heutzutage ganzheitlich behandeln, braucht es eine exzellente Ausbildung in der Breite. Das stellt die gesamte Praxis vor eine Herausforderung, bei der jegliche Unterstützung willkommen ist. Die Grundlagen komplexer Produktanwendungen könnte der Dentalanbieter vermitteln, während wir das Feintuning übernehmen, denn jeder hat ja seine eigenen Vorstellungen vom praxisinternen Workflow. Ich sehe großes Potenzial beim E-Learning, da dies salopp formuliert Zeit und Geld spart. Freilich kann damit nicht alles vermittelt werden, da einem beispielsweise bei Anwendungsfehlern stets das direkte Feedback fehlt.

ZA Klaus Habel (Seligenstadt): Richtig, denn Bildschirme können nicht das Erlernen und Üben in der ‚echten' Praxis ersetzen. Ergänzend wären zum Beispiel Präsenzworkshops sinnvoll. Optional kann eine solche Schulung auch in der eigenen Praxis stattfinden, so spart der Zahnarzt nochmals Zeit.

ZTM Carsten Fischer (Frankfurt a. M.): Das sehe ich aus Laborsicht ähnlich und bevorzuge einen Mittelweg: Wenn der Hersteller meinem Team die Basics vermittelt, erleichtert mir das die Arbeit – unter anderem könnten so produktbezogene Rückfragen besser abgearbeitet werden. Anschließend perfektioniere ich das Wissen nach meinen Vorstellungen. Gemeinsam mit meinem Team kann ich den digitalen Workflow im Labor so zielgerichtet optimieren.

Ein Blick in die exklusive Teilnehmerrunde aus CAD/CAM-erfahrenen Zahnärzten und Zahntechnikern.

ZÄ Sabine Krasa und ZTM Mathias Wagner im Gespräch.

Im Zeichen der Digitalisierung integrieren sich vordefinierte Arbeitsabläufe in den Arbeitsalltag. Welche Vorteile ergeben sich dadurch und wie wichtig ist Ihnen dabei ein offenes System?

ZA Andreas Lenzen (Leun): Ein strukturierter digitaler Workflow ist elementar, ansonsten sind gegebenenfalls Nachkalibrierungen notwendig. Denn tatsächlich muss man hin und wieder einen Schritt zurückgehen, um den Workflow zu optimieren. Das kostet Zeit und erfahrungsgemäß ist der letzte Schritt hin zur ‚Perfektion' oft so aufwendig wie der gesamte Arbeitsprozess davor. Bei der Zusammenarbeit zwischen Praxis und Labor muss der Datenschutz gewährleistet sein, insbesondere hier sind vorgegebene Prozesse richtig und wichtig.
Fischer: Eine Normierung von Arbeitsprozessen und Dateiformaten vereinfacht den internen Workflow sowie den zwischen Labor und Praxis tatsächlich enorm. Für wichtig halte ich dabei neben der Sicherheit eine verlustfreie Datenübertragung. Es sollte aber weiterhin eine gewisse Flexibilität bei den Schnittstellen gegeben sein, wo es sinnvoll ist – sozusagen ein teiloffenes System.
ZA Matias Lodtmann (Darmstadt): In Bezug auf einheitliche Formate kann man sich möglicherweise im Röntgenbereich einiges abschauen. Sonst kann das Problem auftreten, dass alte Datensätze gegebenenfalls nicht mehr verwendet werden können. Die Zukunftstauglichkeit spielt eine äußerst wichtige Rolle, da wir unsere Tätigkeit schließlich jahrzehntelang ausüben.
Rau: Einen zuverlässigen Partner halte ich bei der Systemfrage für elementar. Ich bevorzuge einen Anbieter, der alle Arbeitsschritte aus einer Hand bedienen kann – beispielsweise vom Abdruckscanner über das Fräsgerät und die Konstruktionssoftware bis hin zum Material. Das ist natürlich nicht zwingend erforderlich, wenn die Kompatibilität mit anderen Systemen gegeben ist. Hier besteht aus meiner Sicht Optimierungspotenzial.

Welche Rolle spielt der Teamgeist im Arbeitsprozess zwischen Labor und Praxis mit Blick auf die digitale Zukunft?

ZTM Mathias Wagner (Bad Homburg): Die Digitalisierung bringt besondere Herausforderungen mit sich, denen wir uns gemeinsam stellen müssen. Daher sollten sich Praxen und Labore als Partner begreifen, die in einem Boot sitzen. Mit Blick auf zukünftige klinische und ökonomische Aufgabenstellungen ist dies wichtiger denn je.
Lenzen: Das kann ich unterstreichen, denn wir können den Digitalisierungsprozess nicht aufhalten. Letztlich bringt dies Praxen und Labore immer näher zusammen – was zweifelsohne vorteilhaft für das gemeinsame Ziel ist, den Patienten bestmöglich und modern zu versorgen. Positiv formuliert könnte man also sagen: Es wächst immer mehr zusammen, was zusammengehört.

ZTM Carsten Fischer (vorne) mit ZA Andreas Lenzen (rechts, halb verdeckt) und ZA Michael Rau.

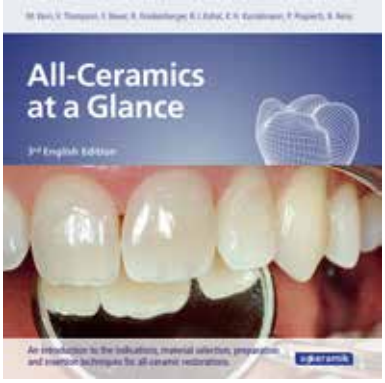
Rau: Um die künftigen Herausforderungen zu meistern, sind eine gemeinschaftliche Zusammenarbeit und zuverlässige Partnerschaften vonnöten. Ich denke, dass wir mithilfe einer engen Verzahnung von Praxen, Laboren, Herstellern und forschender Wissenschaft die digitale Zukunft so gestalten können, dass die Zahnheilkunde im Sinne des Patienten verbessert wird.
Krasa: Man sieht, dass im Zuge der Digitalisierung viele Seiten vor eigenen Herausforderungen stehen. Zuverlässige Partner sind daher das A und O, denn man muss sich auf jede einzelne Komponente verlassen können – ob Mensch, Maschine oder Material.

Standardisierung vollkeramischer Therapielösungen

„All-Ceramics at a Glance“ aktualisiert das klinische Vorgehen

Das Handbuch der AG Keramik „Vollkeramik auf einen Blick“ – erstmalig erschienen 2006 – wurde von den Autoren überarbeitet, inhaltlich erweitert und erschien unter dem Titel „All-Ceramics at a Glance“ Anfang 2017 in seiner dritten englischen Ausgabe als Hardcover. Was Sie als Leser erwartet, erfahren Sie in der folgenden Buchbesprechung.

Als die Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e. V., kurz AG Keramik, sich im Gründungsjahr 1999 konstituierte, begann sie gleichzeitig mit den Vorbereitungen für ein „Weißbuch“, um den gesamten Therapiekanon zur vollkeramischen Restauration in einem Standardwerk zu fassen und offenzulegen. Der Zusammenschluss von Fachleuten aus dem Hochschulbereich, aus der niedergelassenen Praxis und aus der Industrie schuf die Möglichkeit, das oftmals von Praktikern als unübersichtlich kritisierte Kapitel der Vollkeramik mit all seinen Variationen und Neuentwicklungen zu strukturieren und in übersichtlicher Form in Fachberichte für Zahnärzte und Zahntechniker zu gießen. Daraus entstand schließlich auch das Handbuch „Vollkeramik auf einen Blick“, das erstmalig 2006 erschien.



Internationale Verbreitung

Die hohe Aktualität der gewählten Themen zur Indikation und zur Werkstoffauswahl, prägnant und „anwenderfreundlich“ formuliert, löste seinerzeit internationales Interesse aus. So erschienen zwischenzeitlich Editionen in Französisch, Englisch, Japanisch, Koreanisch und auszugsweise in China. Damit hatte sich das Werk einen kompetenten Ruf als Handbuch für die vollkeramische Restauration in der internationalen Zahnärzteschaft erworben.
Um neue Erfahrungen mit Vollkeramik aufzuarbeiten und weiterhin eine internationale Orientierung für biologisch verträgliche und ästhetische Therapielösungen zu bieten, erschien zum Jahresbeginn 2017 die „3rd English Edition“ unter dem Titel „All-Ceramics at a Glance“. Unter der Mitarbeit von Prof. Van P. Thompson (King's College London Dental Institute und New York University College of Dentistry) haben die bereits von Beginn an mitarbeitenden Autoren das Handbuch erneut überarbeitet und inhaltlich erweitert. Jetzt wurde es als Hardcover von der AG Keramik neu aufgelegt.

Der Inhalt

In bewährter Weise wurde das klinische Prozedere detailliert, aber auf das Wesentliche fokussiert dargestellt, die einzelnen Indikationen der Vollkeramik abgearbeitet und die klinischen Arbeitsabläufe kochbuchartig skizziert. Zusätzlich wurde auch die CAD/CAM-Technik beleuchtet, ebenso wird auch die provisorische Versorgung beschrieben. Der Text wird dabei von klinischen Abbildungen und instruktiven Schemazeichnungen unterfüttert.
Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Befestigungstechnik. Neben einer „Step-by-Step“-Beschreibung der Vorgehensweise beim Kleben werden dem Leser mehrere Übersichtstabellen und Flowcharts geboten, in denen die unterschiedlichen Befestigungsmöglichkeiten – z. B. nach unterschiedlichen Materialeigenschaften der marktgängigen Keramiksysteme – dargestellt sind.
In weiteren Kapiteln behandeln die Autoren die Substitution von Kauflächen (occlusal veneers) im Abrasionsgebiss, die Bisshebung oder Maßnahmen zur Bisslageänderung und zu funktionellen Korrekturen. Die Eignung verschiedener Werkstoffe für monolithische, d. h. verblendfreie Kronen und Brücken unter Berücksichtigung der Ästhetik und anatomischer Verhältnisse wird klar definiert. Ferner erhalten Praktiker Empfehlungen, wie Chippings bei verblendeten Gerüsten aus Oxidkeramik vermieden werden können. Die Vorgehensweise bei einflügeligen Frontzahn-Adhäsivbrücken wird auf Basis 10-jähriger klinischer Erfolge im Leitfaden vorgestellt.

Van P. Thompsen

Matthias Kern

Florian Beuer

Roland Frankenberger

Ralf-Joachim Kohal

Karl-Heinz Kunzelmann

Peter Pospiech

Bernd Reiss

Sehr differenziert werden implantatgetragene Suprastrukturen und die prothetischen Möglichkeiten mit einteiligen und zweiteiligen Abutments besprochen. Zusätzlich werden neue Restaurationswerkstoffe mit Polymer-Dotierung und Zirkonverstärkung (new compound materials) sowie ihre Einsatzbereiche mit klinischen Belegen beleuchtet. Neben Literaturhinweisen zur klinischen Bewährung von vielen Therapielösungen bietet eine evidenzgestützte Leitlinie für vollkeramische Kronen und Brücken Zahnärzten das ultimative Know-how für den langfristigen Restaurationserfolg, um damit klinische Risiken und werkstoffliche Komplikationen zu vermeiden. Zuletzt werden im Produktteil alle aktuellen Keramiksysteme der verschiedenen Hersteller einzeln vorgestellt.

Für Anfänger und Fortgeschrittene

Das Buch hat das Ziel, ein „Leitfaden zur Indikation, Werkstoffauswahl, Vorbereitung und Eingliederung von vollkeramischen Restaurationen" zu sein, wie in den vorhergegangenen, auch internationalen Ausgaben erreicht. Sowohl dem Anfänger als auch dem fortgeschrittenen Keramikanwender hat dieses Buch viel zu bieten. So wird der Anfänger sicherlich Gefallen an der ästhetischen Versorgung mit Keramik finden und Interesse für diesen Restaurationswerkstoff entwickeln, während der Fortgeschrittene diesen Leitfaden als wertvolles Nachschlagewerk schätzen wird. Am Ende der Lektüre fühlt man sich auf einem aktuellen Stand und weiß genau, wo was nachgelesen werden kann, sollte man etwas vergessen haben.

Wünschenswert ist, dass in der nächsten Auflage noch mehr auf die Verzahnung der klinischen Abläufe und der zahntechnischen Herstellung vollkeramischer Restaurationen eingegangen wird. Keramik ist ein anspruchsvoller Werkstoff, dessen Gestaltung eine enge Abstimmung zwischen Zahnarzt und Zahntechniker erfordert – besonders bei komplexen Versorgungen, bei funktionellen Umgestaltungen und in der Implantatprothetik.

Insgesamt liefern die Autoren fundiertes Wissen auf leicht verständliche Art. Damit erschließt das Buch ein Themengebiet, das durch eine hohe Innovationsaktivität hervorsticht. Dadurch erklären sich auch die mehrfachen, auch fremdsprachlichen Ausgaben, die der Herausgeber seit 2006 in zeitlich enger Folge aufgelegt hat. Die 3. English Edition wird sicherlich dazu beitragen, dass das klinische und technische Vorgehen mit Keramik auf internationaler Ebene eine Standardisierung im Therapiekanon bewirkt und somit überall den klinischen Langzeiterfolg sicherstellt.

Unter diesem Aspekt wird sicherlich auch die universitäre Ausbildung der Zahnmediziner auf allen Ebenen vom Nutzen dieses Leitfadens partizipieren. Damit ist das Buch nicht nur für die Praxis, sondern auch für die Studentenausbildung zu empfehlen.

Die Buchdaten

Kern M, Thompson VP, Beuer F, Frankenberger R, Kohal RJ, Kunzelmann KH, Pospiech P, Reiss B: All-Ceramics at a Glance – 3rd English Edition. An introduction to the indications, material selection, preparation and insertion techniques for all-ceramic restorations.

© 2017; Eigenverlag AG Keramik, D-Ettlingen – Society for Dental Ceramics; Preis 59,90 Euro;
ISBN 978-3-9817012-3-4.

WEITERE INFORMATIONEN

Manfred Kern, Schriftführung AG Keramik,
E-Mail: kern.ag-keramik@t-online.de

Digital meets Classic

Wie finden modernste digitale Fertigungstechnologien und das virtuose Geigenspiel von David Garrett zusammen? Am 24. und 25. August 2017 zeigt Ivoclar Vivadent, wie. Die Teilnehmer der Veranstaltung „Digital meets Classic" erwartet ein exklusives Konzert mit dem Stargeiger David Garrett am Open Air Vaduz Classic. Am Tag darauf präsentieren führende Experten digitale Fertigungstechnologien im Rahmen einer Weiterbildungsveranstaltung bei Ivoclar Vivadent in Schaan (Liechtenstein).

© Uli Weber

Am 24. August wird mit einem Flying Buffet im Herzen von Vaduz (Liechtenstein) die Veranstaltung eröffnet. Der Abend findet seine Fortsetzung im Eröffnungskonzert mit David Garrett am Open Air Vaduz Classic. Der 25. August steht im Zeichen der Weiterbildung. Dabei geht es um digitale Fertigungstechnologien: Prof. Dr. Irena Sailer und ZTM Vincent Fehmer von der Universität Genf vergleichen digital-monolithisch hergestellte Rekonstruktionen mit manuell verblendeten Arbeiten. Anschließend geben Prof. Dr. Daniel Edelhoff und ZTM Josef Schweiger unter dem Titel „Münchener Konzepte – auf dem Weg in die Zukunft" Einblick in die verschiedenen Prozessschritte im Rahmen digitaler Fertigung.

Details zur Veranstaltung, Teilnahmegebühren und Anmeldung unter
www.ivoclarvivadent.com/vaduzclassic

Additive Fertigungstechniken: der 3D-Drucker

Teil 3: Digital Light Projection und Stereolithografie – noch mehr 3D-Drucker auf der IDS

Wer sich im Gebiet des dentalen 3D-Drucks auf dem Laufenden halten will oder sogar eine Anschaffung erwägt, sieht sich nach der diesjährigen IDS einer gefühlt unendlichen Auswahl gegenüber. Dr. Christin Arnold, Dipl.-Ing. (FH), hat das reichhaltige Angebot unter die Lupe genommen. Sie besuchte Original-Hersteller und fragte auch danach, wer solche Geräte in sein eigenes Programm aufgenommen hat und vertreibt. Außerdem recherchierte sie die verarbeitbaren Druckmaterialien. Im Folgenden wird die Besprechung derjenigen Drucker fortgesetzt*, die Objekte aus flüssigen Bädern entstehen lassen.

ASIGA MAX, ein 3D-Drucker, der seit Juni lieferbar ist, war das Highlight von ASIGA digital dental solutions (Abb. 6). Auch viele weitere Unternehmen haben Drucker von ASIGA in ihr Angebots-Portfolio aufgenommen (z. B. dentona, SCHEU-DENTAL, YETI Dentalprodukte [Abb. 7], Organical CAD/CAM). ASIGA bietet neben der MAX-Version drei weitere Druckerreihen an: **PICO2**, **PICO2^{HD}** und **PRO2**. Es handelt sich um offene Systeme (385/405 nm). Zum Druck konvertiert werden können offene .stl-, .slc- und .stm-Files. Die notwendige Software (Composer) ist inklusive, auch die folgenden Updates. Der Datenaustausch kann über WiFi, Wireless direkt und Ethernet erfolgen. Die 3D-Druckerreihe PRO2 wird im Gegensatz zu den anderen Reihen ausschließlich für den Dentalgebrauch empfohlen. Die PICO-Reihen, vor allem PICO2^{HD}, sind mit einer Auflösung (Pixel Size) von 27–50 µm (x- und y-Achsen) für die Produktion von Kronen und Brücken geeignet („z resolution variable" in 1 µm). Die Baufelder sind im Vergleich zur MAX-Reihe (119 x 67 x 76 mm) kleiner. Die Weiterentwicklung zum 3D-Drucker ASIGA MAX zeichnet sich durch die Steigerung der Produktivität bei einer Mindestanforderung an die Präzision aus (Pixel Size xy 62 µm; „z resolution variable" in 1 µm), erläuterte Technologiemanager Dr. Stephan Weiss. Er fuhr fort: Die Arbeitsweise werde über einen UV-LED DLP Projektor sichergestellt und durch ein „smart positioning"-Prinzip im Bereich der Druckzone (Wannenboden/Glasplatte) entstünden präzise Druckschichten bzw. -objekte. Zudem kann der Bauraum beheizt und die Viskosität der Kunstharze abgestimmt werden.

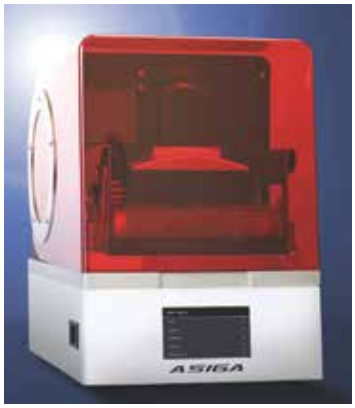


Abb. 6: ASIGA MAX der Firma ASIGA digital dental solutions.

Michael Krause von SCHEU-DENTAL weist darauf hin, dass durch einen internen Speicher mehrere Druckaufträge in einer Warteschlange hinterlegt und nacheinander über das LCD-Bedienfeld (Touch-Funktion) vom Drucker aus gestartet werden können. SCHEU-DENTAL bietet Materialien des IMPRIMO Systems an (IMPRIMO LC Model, -Splint, -Impression, -Cast, -Gingiva sowie IMPRIMO LC IBT [Transfermatrix Klebetechnik]).

Der **YETI 4 Print** 3D-Drucker (YETI Dentalprodukte), ein Drucker für großformatige digitale Produktionen. entstammt der PRO2 Reihe. Die Auflösung xy beträgt 75 µm („z resolution variable in 1 µm"), und das Bauvolumen ist entsprechend größer (144 x 81 x 200 mm). Der Wartungsaufwand wird durch einen integrierten Lichtsensor, der automatisch kalibriert, gesenkt. Neben einem, laut Sales Manager Oskar Biskupski kostenlosen Support, bietet YETI auch entsprechende Materialien (YETI 4 print, -model, -cast, -splint) mit optimierten Druckparametern. YETI setzt auf praxistaugliche Passungskontrollen am Druckobjekt (beispielsweise das Präzisions-Stumpfmodell, vgl. Abb. 8).

MICROLAY DentalFab (dentona)

Zusätzlich zu den ASIGA Druckern (MAX, PRO2) vertreibt dentona seit Juni den **MICROLAY DentalFab** als Einsteigermodell. Auf der DLP-Technik basierend können auf der

Abb. 7: PICO2^{HD} der Firma ASIGA digital dental solutions (Yeti 4 Print 3D-Drucker).

*Die vorangegangenen Teile des Beitrages finden Sie unter www.ztm-aktuell.de/arnold

Bauplattform (107 x 60 x 160 mm) Objekte mit einer Genauigkeit von 50 µm erzielt werden. Das Gerät beinhaltet bereits die für den Nachbearbeitungsprozess notwendige Lichtkammer (366/405 nm) und eine Kamera. Mittels WiFi kann der Druckprozess über PC, Tablet oder Smartphone angesteuert und kontrolliert werden. Grundsätzlich zeigt sich nach mehreren Druckprozessen auf dem Materialwannenboden eine Abnutzung. Beim DentalFab kann der verschlissene Wannenboden in Form einer Folie ausgetauscht werden. In Kombination zu den Druckern gibt es pro3dure Materialien, wie pro3dure Gr-10 (Bohrschablonen, Schienen), -GR-12 (Gießformen), -GR-13 (Modelle) und -GR-11 (Abformlöffel).

DMG 3Delux

Der **DMG 3Delux** (Abb. 9) ist ein DLP-basierter 3D-Drucker (LED-UV-Projektor mit Full-HD, Auflösung 1920 x 1080 Pixel; x-y-Achse ca. 50 ± 25 µm, 405 nm). Die Slicing-Software (peramis) ist beim Kauf enthalten, sie berechnet die zu belichtenden Schichten. Lizenzgebühren fallen nach dem ersten Jahr jährlich an. Die WARP-System Technologie, welche von Sharebot R&D entwickelt wurde, verkürzt laut Alexander Raschke von DMG die Belichtungszeit für die einzelnen Schichten. Nach DMG kann somit die maximale Druckgeschwindigkeit von 10 mm/h auf 100 mm/h gesteigert werden. Diese Highspeed-Technologie ist optional erwerbbar und verlangt kostenpflichtige Upgrades. Eine Materialbibliothek von DMG ist im Drucker angelegt (LuxaPrint-Model für Modelle, -Tray für individuelle Löffel, -Cast für Gussobjekte, -Ortho für Bohrschablonen und -Ortho Plus für Schienen), andere Materialien könnten genutzt werden, so DMG.

EvoDent (Union Tech)

Die Firma UnionTech (Shanghai Union Technology Corporation) präsentierte den in der Betaphase befindlichen 3D-Drucker **EvoDent**. Dieser sei als offenes System konzipiert und eigne sich für alle Materialien am Markt (405 nm). Es handelt sich um einen DLP-Drucker mit folgenden Angaben: HD UV-LED; Bauplattform 110 x 62 x 85 mm; Native Pixel 58 µm; Auflösung 1920 x 1080; Schichtstärke 50 und 100 µm; Druckgeschwindigkeit 40 mm/h. Für zehn Anwendungsbereiche sollen entsprechende Materialien (NextDent) mit Druckparametern hinterlegt werden. Auch hier werden offene .stl-Files benötigt, die Verarbeitung der Daten erfolgt mit der Software Magics BP. Bei großem Produktionsbedarf, beispielsweise im KFO-Modellbereich, wird der Stereolithografie-Drucker RSPro 600 angeboten.

Abb. 8: Präzisionsstumpfmodell mit integrierten Passungskontrollen. © Oskar Biskupski

Abb. 9: Das Gerät 3Delux der Firma DMG.

Drucker von XYZprinting Netherlands

Die Firma XYZprinting Netherlands B.V. bietet mit dem **NOBEL 1.0A** einen 3D-Drucker an, der ebenfalls auf der Stereolithografie-Technik basiert (Laser Scanning Unit; Bauvolumen 12,8 x 12,8 x 20 cm; Auflösung xy 130 µm; Auflösung z 25-100 µm). Daneben präsentierte das Unternehmen den kleinen DLP-Drucker **NOBEL SUPERFINE** (DMD, Bauvolumen 6,4 x 4,0 x 12 cm; Auflösung xy 50 µm; Auflösung z 25-100 µm). Die Drucker sind ausschließlich mit folgenden Materialien zu betreiben (405 nm): General Purpose Resin (Modelle), Castable Resin (Gussformen) und Biomedical Resin (Bohrschablonen, Aufbissschienen, Abformlöffel). Das Lichthärtegerät UV Curing Chamber (370-405 nm; Ø 180 x H 200 mm; 1-60 min) rundet das Angebot ab.

Druckerreihe von DWS

Mit geschlossenen 3D-Drucksystemen stellte sich die italienische Firma DWS vor (Abb. 10 u. 11). Zum einen gehören dazu verschiedene Drucker in der Serie DWS-DigitalWax D für Dentallabore. Für diese wird der auf dem DLP-Projektionsprinzip (Texas Instruments Inc.; UV-LED) basierende kalibrierungsfreie **DigitalWax 009D** explizit für die Herstellung von Kronen und Brücken empfohlen (Slice Thickness 0,01-0,10 mm; Working Area 50 (x) x 37 (y) x 100 (z) mm). Zum anderen wurden 3D-Drucker vorgestellt, die mit der Laser Galvanometer Scanning Technologie arbeiten. Hierbei reflektiert ein Spiegel den Laserstrahl auf das Druckbett und härtet so photosensitives Material aus. Je nach Bedarf gibt es die Drucker in mehreren Größen mit unterschiedlichen Spezi-

Abb. 10: DigitalWax 029D …

Abb. 11: … und DigitalWax 020D von DWS.

fikationen **(DigitalWax 020D, DigitalWax 028D, DigitalWax 029D, DigitalWax 030D)**.
Für den Start im Dentalbereich wird von DWS hier der DigitalWax 020D oder 029D vorgeschlagen (Slice Thickness 0.01-0,10 mm; Laser Scanning Speed 0-5100 mm/s (020D) und 6.500 mm/sec (029D)). Zu allen Druckern wird das Material von DWS geliefert. Neben Kunststoffen für Langzeitprovisorien in verschiedenen Farben (A1, A2, A3, A 3,5, B1) mit der Medizinproduktklassifikation IIa sowie einer Vielzahl von Modellmaterialien unterschiedlicher Qualitäten gibt es auch entsprechende Schienenmaterialien. Zudem besteht die Möglichkeit, elastische Materialien zu verarbeiten, beispielsweise für Gingivamasken (Demozwecke). Die Nachbearbeitung bzw. Reinigung der Druckobjekte, erklärte Exportmanagerin Valeria Dalla Riva, erfolgt in einem Ethylalkohol-Ultraschallbad und anschließend mit einer Art Pistole (Düse) mittels „Dampf" kalt. Abschließend müssen die Materialien 20 min unter UV-Licht aushärten. Zum Wellenlängenbereich wurden keine Angaben gemacht.
Dem Markt angepasst stellt DWS zudem das Tischgerät **XFAB** für Dentallabore **(DWSLAB)** zur Verfügung (Abb. 12). Dieses basiert auf der Laser Galvanometer Scanning Technologie (Working Area Ø 180 x 180 mm; Slice Thickness 10-100 µm, Minimum Feature Size 250 µm). Primär ist dieses Gerät für die Herstellung von Bohrschablonen und Schienen bzw. Aligner gedacht. Der Drucker kalibriert sich vor jedem Druck selbst und ist Valeria Dalla Riva zufolge wartungsfrei. Das XFAB-System ist geschlossen und wird durch DWS mit sieben Materialgruppen unterstützt. Diese werden in Kartuschen angeliefert und müssen im Drucker seitlich neben dem Wannenbad integriert werden. Über eine vorderseitige Öffnung kann dann der flüssige Kunststoff in die Wanne fließen.
Das Messehighlight des Unternehmens war der **DWS DFAB**: ein Drucker, der primär für den Chairside-Bereich konzipiert ist (Abb. 13). In dem Drucker ist ein Rechner integriert, den man mittels Touchscreen bedient. Eine Vielzahl an Formaten kann weiterverarbeitet werden (.stl, .slc, .nauta, .fictor, .mkr, .3dm, .ply, .3ds, .obj, .lwo, .x). Die Software Parametric Editor for 3D printing ist eingeschlossen. Der DFAB ermöglicht dem Zahnarzt, in einer Sitzung Kunststoffprovisorien mit einem natürlichen Zahnfarbverlauf additiv herzustellen. Basis des Prozesses ist ein innovatives patentiertes Photoshade-System. Das zu verwendende Hybridkomposit Temporis entspricht den Anforderungen des Medizinproduktgesetztes der Klasse IIa und soll in Form von Einwegpatronen in den Markt gelangen.

Abb. 12: Das Tischgerät XFAB (DWS).

Man braucht diese nur in den Drucker einzulegen, der sie automatisch verarbeitet. Den Herstellungsprozess begrenzt DWS auf ca. 20 min. Der Nutzer hat die Möglichkeit, Farbintensität bzw. den Farbgradienten zu verändern und zwischen den Vita-Farben A1 und A3,5 zu wählen. Laut Dalla Riva resultieren alle Farben aus einer Kartusche. Wie sonst auch müssen die gedruckten Objekte in klassischen Lichthärtegeräten endgehärtet werden. Die **DFAB Desktop-Version** kann mit einem externen Computer betrieben werden und ist für die Anwendung im Labor gedacht. Die Abmessungen der Bauplattformen sind identisch (47 x 18 x 40 mm).

Abb. 13: Die Chairside-Version DWS DFAB.

„Drucker für Jedermann"
Die Firma Formlabs bietet den „Drucker für Jedermann" (Tab. 5, Abb. 14). „Star" des Standes war der preisgünstige 3D-Drucker **Form 2** (ca. 3.300 Euro). Viele Dentalanbieter haben ihr Angebot um diesen Drucker erweitert (z. B. core 3d centres, Dental Direkt, GOLDQUADRAT, Organical CAD/CAM). Laut Formlabs ist der Form 2 mit jeder CAD-Software für Dentalanwendungen kompatibel, die offene .stl- oder .obj-Dateien generiert. Zum Drucker gibt es eine kostenlose PreForm-Software von Formlabs. Mit dieser werden die zu druckenden Objekte ausgerichtet und mit einer Supportstruktur versehen. Der Vorgang kann manuell, aber auch mittels „Ein-Klick-Druckfunktion" erfolgen. Bei letzterem wird der Druck automatisch eingerichtet. Nach Überführung der Daten auf den Form 2 Drucker wird nach dem Starten des Druckers das Objekt erstellt. Dies geschieht über einen interaktiven Touchscreen mit Drucktaste.

Abb. 14: Überall auf der IDS wurde dieses Gerät „der Drucker für Jedermann" genannt: Form 2 der Firma Formlabs.

Abmaße des Druckers	350 x 330 x 520 mm
Druckbereich	145 x 145 x 175 mm
Gewicht	ca. 13 kg
Schichtdicke	25 µm 50 µm 100 µm 200 µm
Laser	405 nm – Violett-Laser/250 mW Laser
Laser – Spotgröße (FWHM)	140 µm
Konnektivität	Wireless LAN, Ethernet, USB
Materialien (Indikationen)	Dental SG Kunstharz - MPG I (Modelle, Bohrschablonen Castable (gussfähiges Resin) Dental LT Transparent - MPG IIa (Schienen, Retainer) graues Standardharz (Anschauungsmodelle)

Tab. 5: Daten zum 3D-Drucksystem Form 2 von Formlabs.

Die Arbeitsweise des 3D-Druckers erfolgt nach dem Stereolithografie-Prinzip. Die für den Form 2 eigens entwickelten Kunstharze werden dabei mit einem Laser ausgehärtet, die Struktur wird durch frei im Raum materialisierende Punkte schichtenweise aufgebaut (Rasterprinzip). Dafür erwärmt sich der Harztank im Drucker auf eine Temperatur von 35 °C. Das Material steht in lichtundurchlässigen Kartuschen zur Verfügung, laut Bernadette Klar (Qualitätsmanagement, Organical CAD/CAM) können diese mit einem Handgriff an der Rückseite des Druckers in eine Halterung geschoben werden. Daraus läuft der Kunststoff in die Wanne. Für jedes Material sollte eine separate Wanne verwendet werden. Somit entspricht der Materialwechsel dem Wechsel der Wanne und ist laut Klar ebenfalls einfach.
Theoretisch ist auch der Form 2 ein offenes System. Es werden jedoch nur die hauseigenen Materialien von Formlabs „supportet". Für die notwendige Nachbearbeitung werden spezielle Finish Kits (Spachtel, Zange, Pinzetten, Reinigungsbäder etc.) angeboten. Auch hier ist es notwendig, die Materialien entsprechend der Gebrauchsanweisung zu verarbeiten. Nach Thomas Maiwald (Marketing GOLDQUADRAT) müssen beispielsweise gedruckte Objekte aus dem Dental SG Kunstharz 10 Minuten lang bei 60 °C – sowohl unter UVA- als auch UVB-Licht (108W/405nm) – vollständig ausgehärtet werden. Dafür empfiehlt GOLDQUADRAT das BBCure Lichthärtegerät mit Heizfunktion.
Dentalunternehmen, die den Drucker Form 2 verkaufen, bieten den Endverbrauchern verschiedenste Serviceverträge zum Gerät.

Neben den diesjährigen Neuvorstellungen gab es auf der IDS auch bewährte Stereolithografie-Drucker zu sehen. 1986 war das Stereolithografie-Verfahren von Charles 'Chuck' Hull, dem Gründer von 3D Systems, erfunden worden. Dieses amerikanische Unternehmen zeigte auf seinem Stand u. a. den aktuellen ProJet 1200 Micro-SLA-Drucker (Wax-Up-3D-Dentaldrucker mit integrierter Aushärtekammer) und die ProJet & ProX SLA-Drucker für Dentalmodelle.

Es meldeten sich auf der IDS jedoch nicht nur Hersteller zu Wort, auch als Dienstleistung bieten Firmen die additive Fertigung an, beispielsweise:

- 3Dmedicalprint (www.3dmedicalprint.com)
- zfx (www.zfx-dental.com): die Laser Melting Methode (25 Euro pro Modell, Stumpf 5 Euro), die Modellherstellung optional für das model-tray-System, das Material Nylon
- Dreve (www.print.dreve.de)
- Primotec (www.primogroup.de)

Im kommenden vierten und letzten Teil dieser Serie stellt Dr. Arnold weitere 3D-Druck-Verfahren mit dentalem Einsatzgebiet vor. Der Schwerpunkt wird hier auf Verfahren liegen, die (bisher) von den Herstellern nicht so häufig angewendet werden.

Dr. Christin Arnold
Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg
Universitätsklinik und Poliklinik
für Zahnärztliche Prothetik
E-Mail:
christin.arnold@medizin.uni-halle.de

- 1996–2001 Berufsausbildung zur Zahntechnikerin und anschließende Tätigkeit bei Dental-Technik Wiederitzsch GmbH in Leipzig
- 2001–2002 Zahntechnikerin bei SRZ (Studio für restaurative Zahntechnik) Schubert & Winter in München
- 2002–2006 Studium der Dentaltechnologie an der Fachhochschule in Osnabrück
- 09/2004–02/2005 Praxissemester bei Heraeus Kulzer GmbH in Hanau
- 2006 Abschluss als Dipl.-Ing. (FH)
- 04/2006–12/2006 Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Labor für Metallkunde und Werkstoffanalytik der Fachhochschule Osnabrück, Fakultät Ingenieurwissenschaften & Informatik
- seit 01/2007 Wissenschaftliche Mitarbeiterin der Universitätsklinik und Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik des Departments für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
- 11/2013 Promotion zum Dr. rer. medic. (Thema: „Retentionsverhalten teleskopierender Doppelkronen mit und ohne zusätzliche Halteelemente – eine In-vitro-Studie")

V. l.: ZTM Jürg Stuck, ZT Martin Suchert, Angela Büche, ZTM Stefan M. Roozen, Dr. med. univ. Dr. med. dent. Patricia Steinmaßl, Prof. h.c.M. ZTM Bernd L. van der Heyd, Reinhold Zauchner und Claudia Schenkel-Thiel.

CANDULOR Prothetik Night 2017: Expertenrunde in Salzburg

Im geschichtsträchtigen Schloss Leopoldskron in Salzburg fand am 21. April 2017 ein weiterer CANDULOR Prothetik Event mit Experten aus Österreich, Deutschland und der Schweiz statt. Die fürstliche Atmosphäre lockte über 150 interessierte Zahntechniker und Zahnärzte und bildete den perfekten Rahmen für die traditionelle Prothetik Night.

Eröffnet wurde die Expertenrunde von Reinhold Zauchner, Geschäftsführer von Zauchner Dentalprodukte, dem österreichischen Partner von CANDULOR, und der charmanten Moderatorin DDr. Patricia Steinmaßl.
Im ersten Vortrag widmete sich **ZTM Jürg Stuck** (Erlstätt) dem Thema „Zahnersatz und die orale Heimat". Er erläuterte, was es an substanzieller Vorarbeit des Behandlungsteams – Zahnarzt und Zahntechniker – bedarf, damit sich der Patient letztlich wieder in seiner, wie Jürg Stuck es nennt, „oralen Heimat" wiederfindet. Er ging insbesondere auf die Diagnostik u. a. mittels Sprachmotorik näher ein und zeigte auf, dass das eine wichtige Grundlage für den medizinischen und zahntechnischen Erfolg einer jeden Behandlung ist.

Mit über 150 Teilnehmern war die Veranstaltung schon im Vorfeld ausverkauft.

„Prothetik überall – Totalprothetisches Know-how als Schlüssel zur erfolgreichen Restauration", so lautete der Titel des Team-Vortrags von **ZTM Stefan M. Roozen** (A-Bruck) und **Prof. h.c.M. ZTM Bernd L. van der Heyd** (Neustadt) über die besondere Bedeutung der Ästhetik und der Funktionsfähigkeit bei schleimhautgetragenen Versorgungen sowie auch bei komplexen zahn- und implantatgetragenen Arbeiten. Anhand verschiedener Patientenfälle wurden die akribischen Schritte von der Planungsphase bis hin zur Eingliederung – sowohl aus zahnmedizinischem als auch zahntechnischem Blickwinkel – eindrücklich gezeigt.

Chancen und Grenzen digitaler Fertigung

Die Wettbewerbsfähigkeit durch den Einsatz neuer Technologien scheint außer Zweifel zu stehen. Dass die digitale Technik auch ihre Grenzen und Nachteile hat

und Zahntechniker vor neue Herausforderungen stellt, wurde im Vortrag von **ZT Martin Suchert** (Pforzheim) klar. Den digitalen Herstellungsprozess zeigte er anhand der Fertigung einer Aufbissschiene auf.
Dr. med. univ. Dr. med. dent. Patricia Steinmaßl (Universität Innsbruck) untersuchte die „digitale (R)Evolution der Totalprothetik". Sie zeigte einzelne Fertigungsschritte der führenden CAD/CAM-Prothesensysteme auf und diskutierte die Möglichkeiten sowie Vor- und Nachteile der einzelnen Systeme. Des Weiteren erläuterte sie, welche Materialeigenschaften der Prothesen durch den industriellen Herstellungsprozess verändert wurden und inwieweit diese Auswirkungen auf die Herstellung und klinische Anwendung haben.

Der Bonus-Vortrag

Abgerundet wurde die gelungene Vortragsreihe von der Lebens- und Sozialberaterin **Angela Büche** (Salzburg), die vom „Mythos Motivation" berichtete. Sie ging auf die Entscheidungsmuster beim Kauf von Produkten ein und inwiefern wir hier von unserem Unterbewusstsein gelenkt werden. Zudem stellte sie unterschiedliche Motive/Motivationen dar, welche einen Kaufentscheid beeinflussen können, und wies darauf hin, dass für eine langfristige erfolgreiche Zusammenarbeit und Kundenbindung die Kommunikation sowie explizite Fragestellungen wichtige Rollen spielen.
Das Schlusswort hatte Claudia Schenkel-Thiel, Managing Director der CANDULOR AG. Sie verabschiedete alle Teilnehmer und bedankte sich für das zahlreiche Interesse an der CANDULOR Prothetik Night, die erstmals in Österreich stattgefunden hat.
Den Ausklang der Veranstaltung bildete ein Get-together in der imposanten „Großen Halle" des Schlosses Leopoldskron mit traumhaftem Ausblick auf die Landschaft, wobei noch rege Diskussionen mit den Referenten bis spät in die Nacht weitergeführt wurden. Die einhellige Meinung der Teilnehmer war: Die Erwartungen an die Veranstaltung wurden mehr als erfüllt, jeder konnte neue Anregungen mit nach Hause nehmen.

Das Salzburger Schloss Leopoldskron liegt eingebettet in einer traumhaften Kulisse.

Weitere Informationen

www.candulor.com

Sie haben
Kritik?
Anregungen?
Oder Fragen?

Dann schreiben Sie uns unter redaktion@spitta.de!

Alle sieben Teilnehmer und Beteiligte am Regensburger Förderpreis 2017 (v. l.): ZTM Robert Malik, OStD Anton Nenning, Siegerin Marina Knöchel, Nora Amthor (2. Platz), Selina Demmel, Julia Drexel, Janina Dirler, Sergej Harsch, Vanessa Grüner (2. Platz), Roland Birner vom Förderverein Zahntechnik (Hauptsponsor) und Studiendirektor Alfons Koller.

Nachbericht: Regensburger Förderpreis 2017 für junge Zahntechniker

Ende März 2017 machte sich erneut der zahntechnische Nachwuchs auf und reiste zum Kampf um die bayerische Zahntechnik-Krone nach Regensburg: Zum 11. Mal fand dort der alljährliche Wettbewerb um den Förderpreis statt. Keiner der sieben Teilnehmer wusste, welche Aufgabenstellung ihn im Zahnlabor der Städtischen Berufsschule II Regensburg erwarten würde, nur die Themen „Inlay", „geschichtete Frontzahnkeramikkronen" und eine Implantatarbeit waren bekannt. Die Aufgabenstellung stellte für die besten Jungtechniker Bayerns wie immer eine Herausforderung dar und lag deutlich über Gesellenprüfungsniveau.

Allein die Teilnahme ist eine Ehre, denn beim Leistungswettbewerb dürfen nur die besten Jungtechniker aus den vier bayerischen Ausbildungsstandorten München, Augsburg, Nürnberg und Regensburg sich dem Wettbewerb stellen. Ungefähr 220 Auszubildende im Zahntechnikerhandwerk legten 2016 in Bayern die Gesellenprüfung ab; die acht Prüfungsbesten wurden nach Regensburg zu den zweitägigen „bayerischen Meisterschaften" eingeladen. Nach Wettbewerbseröffnung durch OStD Anton Nenning, dem Schulleiter der Berufsschule II hatten die Teilnehmer knapp zwei Tage Zeit, die gestellten Aufgaben zu erfüllen. Die Auswertung der Arbeiten erfolgte direkt nach dem Wettbewerbsende. Die Jury – ZTM Renate Weiß von der Berufsschule (BS) München, ZTM Norbert Schaffert von der BS Nürnberg und ZTM Robert Malik von der BS Regensburg – hatte es nicht leicht, denn alle Arbeiten zeigten erstklassiges Niveau.

Die Gewinner des Regensburger Förderpreises 2017

Der erste Platz ging an **Marina Knöchel** aus Feucht (BS Nürnberg), ausgebildet im Labor Schmelz & Vatter in Nürnberg.

Da zwischen den Arbeiten der Zweit- und Drittplatzierten nur geringe Unterschiede erkennbar waren, entschied sich die Jury, zwei zweite Plätze zu vergeben, was den Leistungen der Teilnehmerinnen gerechter wurde. Und so ging der erste 2. Platz an **Nora Amthor** aus Heidenheim (BS Augsburg), ausgebildet im Labor Weishaupt Zahntechnik in Günzburg, und der zweite 2. Platz an **Vanessa Grüner** aus Kohlberg/Weiden (BS Regensburg), ausgebildet im Labor Gisa Dentaltechnik in Weiden. 2015 belegte Vanessa Grüner bereits den ersten Platz für Azubis im 2. Ausbildungsjahr beim Gysi-Preis des VDZI.

Die Preise

Weil alle Teilnehmer innerhalb der beiden Tage eine tolle Leistung erbracht hatten, freute es die beiden Wettbewerbsveranstalter und Lehrer der BS Regensburg, ZTM Robert Malik und Studiendirektor Alfons Koller, dass keiner mit leeren Händen nach Hause fahren musste. Jeder Teilnehmer bekommt als Belohnung für zwei harte Arbeitstage einen Fortbildungskurs (oder einen Kursgutschein von den Firmen BEGO, VITA, picodent, Dentaurum, Amann Girrbach, Straumann und CANDULOR), eine Teilnehmerurkunde und ein exklusives zahntechnisches

Bilder der Siegerarbeit

Buchgeschenk. Außerdem erhält Marina Knöchel als Siegerin dieses zahntechnischen Leistungswettbewerbs den begehrten Pokal und einen Frontzahn-Keramik-Kurs mit Paul Fichter inkl. Übernachtung von der Firma Kulzer. Zusätzlich gehen Geldpreise in Höhe von 700 Euro an die drei Erstplatzierten. Ermöglicht wurde dies durch zahlreiche Sponsoren des Regensburger Förderpreises, welche die Kursgutscheine und auch die Geldpreise zur Verfügung stellten.
Die feierliche Siegerehrung wird auch in diesem Jahr wieder im Rahmen des Oberpfälzer Zahnärztetages am 24. Juni 2017 im Universitätsklinikum Regensburg stattfinden.

Wie jedes Jahr ließen es sich die Veranstalter nicht nehmen und fuhren persönlich nach Nürnberg zum Labor Schmelz & Vatter, um der Siegerin des Regensburger Förderpreises persönlich die frohe Nachricht über den Gewinn des Leistungswettbewerbs mitzuteilen. Geschäftsführer ZTM Peter Vatter hatte inzwischen für seine „ausgezeichnete" Auszubildende eine kleine Feier organisiert und so wurde im Labor auf den Gewinn des Regensburger Förderpreises 2017 angestoßen.

Weitere Informationen

ZTM Robert Malik
Stadt Regensburg · Städtische Berufsschule II
Alfons-Auer-Str. 20
93053 Regensburg
E-Mail: malik.robert@schulen.regensburg.de

Das internationale Zahntechnik Magazin ist auf Facebook!

- Aktuelle Patientenfälle,
- Tipps zur Laborführung,
- Abrechnungshinweise,
- Veranstaltungstipps,
- News aus der Branche und vieles mehr …

... finden Sie auch auf unserer Facebook-Seite.

Wir freuen uns über jeden Like und sind gespannt auf Anregungen und Kommentare, Kritik sowie Ideen für neue Themen.

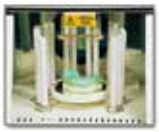
Du findest uns auf www.facebook.com/zahntechnik.aktuell

Den Farbverlauf bereits beim Fräsen steuern

Mit dem polychromatischen Rohling priti multidisc ZrO_2 multicolor kann der Farbverlauf in der Restauration schon beim Fräsen gesteuert werden. Die Scheiben sind in sieben Farbabstufungen erhältlich, die jeweils einen ausgewogenen Farbverlauf umfassen. Es lassen sich alle 16 VITA-classical-Grundfarben nachstellen. Beispielsweise wird mit dem priti multidisc ZrO_2-Rohling in „A light" ein Verlauf zervikal-inzisal von A3 bis A1 erzielt. Die mittige Positionierung entspricht der Farbe A2. Zusätzlich gibt es die bewährte Zirkoniumdioxid-Ronde aus deutscher Eigenherstellung als Block-Variante: priti multi-bloc ZrO_2 multicolor High Translucent – einfach zu erkennen am magentafarbenen Halter. Gemeinsam ist allen multicolor-Rohlingen ein Farbkonzept, das bei gewohntem Farbspektrum die Lagerhaltung verschlankt. Der pritiMPguide High Translucent ermöglicht auf einen Blick die Zuordnung aller multicolor-Farben zu den VITA-Farbsystemen. Mit der Software MulticolorPositioningTool können der Farbverlauf der Ronden nach dem Sintern simuliert und die Farbwirkung auf die CAD-Restauration projiziert werden.

Kontakt: pritidenta GmbH, Leinfelden; www.pritidenta.com

Lichtpolymerisationsgerät mit Betriebsstunden-Anzeige



Das Lichtpolymerisationsgerät Speed Labolight eignet sich für eine Vielzahl lichthärtender Kunststoffe. Die Lampen senden UV-Strahlen und weißes Licht aus, sodass die Bandbreite der photoaktiven Materialien im Wellenlängenbereich von 320 bis 550 nm abgedeckt wird. Acht um einen Drehteller angeordnete Lampen sowie eine zentral platzierte Halogenlampe transportieren das Polymerisationslicht an jeden Objektpunkt. Die leicht austauschbaren Leuchtstoffröhren haben eine Lebensdauer von ca. 1.000 Betriebsstunden; die schon erreichte Zeit wird über das Display abgerufen. Die Belichtung ist einstellbar von einer Sekunde bis 99 Minuten. Das Ende der eingestellten Zeit wird mit einem 30 Sekunden dauernden akustischen Signal angegeben. Eine Kühlvorrichtung auf der Geräterückseite verhindert die Überhitzung bei Langzeiteinsatz, sodass die Polymerisationstemperatur in der Kammer nicht über 40 °C steigt.

Kontakt: Hager & Werken GmbH & Co. KG, Duisburg; www.hagerwerken.de

Vielseitiger Superhartgips mit innovativer Rohstoffzusammensetzung

Ein neuer Superhartgips Typ 4 mit innovativer Rohstoffzusammensetzung ist Octa-Rock Royal. Dieser lässt sich einfach und Zeit sparend verarbeiten. Die cremige Konsistenz erleichtert das Anmischen mit der Hand; der Gips ist thixotrop und lässt sich direkt aufbauen. Durch die lange Verarbeitungszeit (etwa acht Minuten) können in einem Arbeitsgang bis zu sechs Zahnkränze ausgegossen werden. Das Spektrum reicht von Sägeschnitt- und Meistermodellen in der K&B- und Inlay-/Onlaytechnik über präzise Gegenbissmodelle bis hin zur Modellgusstechnik. Diese Einsatzbreite ermöglicht eine schlanke Lagerhaltung im Gipsbereich. Durch die Entformbarkeit bereits nach 30 Minuten können Anwender schnell mit der Weiterbearbeitung der Modelle beginnen. Nach dem Härten sichert die hohe Dimensionsstabilität eine zuverlässige Präzision. Der neue Gips expandiert nicht nach, auch nicht nach längerer Lagerung. Erhältlich sind die Farben hellbraun, lichtgrau, goldgelb und elfenbein.

Ab dem 01. Juli firmiert der Dentalhersteller Heraeus Kulzer unter dem Namen Kulzer. Der Standort bleibt Hanau.

Kontakt: Heraeus Kulzer GmbH, Hanau; www.kulzer.de

Die Informationen beruhen auf Herstellerangaben.

10. ITI Kongress 2018 in Bonn: eine Gemeinschaftstagung für Zahnärzte und Zahntechniker

„Implantologie der Zukunft – Evidenz trifft Innovation" – mit diesem Leitthema präsentiert sich der deutsche ITI Kongress 2018 vom 16. bis 17. März 2018 im World Conference Center in Bonn.

Im Vorwort der Kongressbroschüre betont Prof. Dr. Dr. Johannes Kleinheinz, Vorsitzender der ITI Sektion Deutschland, dass das ITI mit dem aktuellen Kongressmotto den Blick in der Implantologie nach vorn richten wolle, ohne zu vergessen, auf welchen gesicherten Grundlagen man stehe. Das Programm ist wie schon in den vergangenen Jahren stark auf den intensiven Kommunikationsbedarf zwischen Zahnmedizin und Zahntechnik ausgerichtet. Die Vorträge der namhaften Experten richten sich laut ITI an alle Zahnärzte, Oral- und Kieferchirurgen, Zahntechniker sowie Wissenschaftler mit Interesse an der dentalen Implantologie und verwandten Gebieten.

Der Kongress beginnt am Freitagvormittag mit den Innovationsforen der Industrie und startet am Nachmittag mit dem ersten Schwerpunktthema Chirurgie. Am darauffolgenden Samstag setzt der Kongress den Fokus auf die Themen Weichgewebe und Prothetik und endet am Samstagnachmittag traditionell mit dem wissenschaftlichen Streitgespräch über die Indikationen und Grenzen von Keramikimplantaten. Dazu wartet auf die Zahntechniker am Samstagvormittag ein Parallelprogramm, in dem die neuesten und zukünftigen Verfahren im Fachbereich Zahntechnik vorgestellt werden. Wie immer bietet der Kongress als Fachforum Raum für den Austausch mit Kollegen und den renommierten Referenten aus Zahnmedizin, Wissenschaft und Technik.

Der „Plenarsaal" des World Conference Center Bonn – Tagungsort des zehnten deutschen ITI Kongresses.
© World Conference Center Bonn

Weitere Informationen, Anmeldungen und der Download des Programms unter www.iti.org/congressgermany.

3. Jahrestagung der DGDOA in Mainz: Digital ist Heute

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR DIGITALE ORALE ABFORMUNG

Vom 29. bis 30. September 2017 veranstaltet die Deutsche Gesellschaft für digitale orale Abformung, kurz DGDOA, ihre 3. Jahrestagung im Hyatt Regency in Mainz. Eingeladen sind Zahnärzte, Kieferorthopäden und Zahntechniker, die sich über die Möglichkeiten der digitalen Abformung in Prothetik, Implantologie und KFO informieren möchten.

Die IDS 2017 hat vor knapp drei Monaten ihre Tore geschlossen und eines ganz klar gezeigt: Die Zukunft der Zahnheilkunde ist digital. Dies gilt sowohl für die tägliche Arbeit in der Zahnarztpraxis wie auch im zahntechnischen Labor. Während die Labore schon länger auf digitale Fertigungstechniken wie Modellscan, Designen und Fräsen von Restaurationen oder Modelldruck übergegangen sind, ist gerade die digitale Abdrucknahme in der zahnärztlichen oder kieferorthopädischen Praxis noch wenig verbreitet. Die DGDOA hat sich zum Ziel gesetzt, diese Technik weiter zu entwickeln und zu verbreiten.

Auch in diesem Jahr wurde auf Anregungen und Wünsche der Teilnehmer reagiert. Die Jahrestagung bietet an beiden Tagen ein sehr interessantes und vielfältiges Programm sowie eine wunderschön gelegene, hochwertige Tagungslocation direkt am Rheinufer. Die Referenten gehören zu den im Moment in Deutschland und international gefragtesten Experten zum Thema Digitalisierung in der Zahnheilkunde.

Vortragsprogramm

Das Programm des ersten Tages wird sich mit dem exakten kieferorthopädischen Workflow und allen Notwendigkeiten, aber auch kleinen Hürden der Umsetzung befassen. Woo-Ttum Bittner, langjähriger Anwender und internationaler Referent mit dem Schwerpunkt digitale Kieferorthopädie, wird die Umsetzung der digitalen Abformung in der täglichen Praxis Schritt für Schritt zeigen und auch auf eventuelle Schwierigkeiten und deren Behebung eingehen.
Das Programm des zweiten Tages wird die prothetische und implantologische Seite der digitalen Abformung beleuchten. Mit Prof. Dr. Bernd Wöstmann, OA Dr. Jan Güth und Dr. Ingo Baresel werden Spezialisten aus Forschung und Praxis viele interessante Aspekte der digitalen Abformung thematisieren.
Des Weiteren findet im Rahmen der Tagung wieder eine Messe statt, auf der Firmen ihre Leistungen und Produkte zur digitalen Zahnheilkunde zeigen werden. So haben Tagungsteilnehmer unter anderem die Möglichkeit, Intraoralscanner verschiedener Hersteller kennenzulernen und zu testen.

Eine detaillierte Vortragsübersicht sowie eine Anmeldemöglichkeit finden Sie auf der Website der DGDOA unter www.dgdoa.de.

Nacera® und ceraMotion®: Ein starkes Team – auch bei Kursen

Im vergangenen Herbst haben Dentaurum und Doceram Medical Ceramics ihre Kooperation im Bereich Keramik bekannt gegeben. Jetzt wurde die Zusammenarbeit auch auf den Kursbereich ausgeweitet. Im Sommer und Herbst 2017 wird ein Kurs unter dem Motto „Nacera® liebt ceraMotion®" angeboten, in dem das neue One Touch Concept im Mittelpunkt steht. Ziel des zweitägigen Kurses ist es, unter Anleitung von ZTM Thomas Gausmann, Technischer Manager bei Doceram Medical Ceramics, in wenigen Schritten ein natürliches Unikat zu schaffen.

Was erwartet die Teilnehmer?

Zunächst wird auf den richtigen Umgang mit Zirkoniumdioxid und die besonderen Eigenschaften dieses Werkstoffes eingegangen. Ob eingefärbte Blanks, Tauch- oder Pinseltechnik – die Techniken sind vielfältig und Thomas Gausmann zeigt den passenden Weg unter Berücksichtigung der jeweiligen Laborsituation. Eine natürliche Tiefenwirkung wird sehr eindrucksvoll mit wenigen Handgriffen unter Verwendung der ceraMotion® One Touch-Pasten gezeigt. Wie bei allen Kursen der Dentaurum-Gruppe wird auch bei diesem Kurs sehr viel Wert auf die praktische Umsetzung und Hands-on-Übungen gelegt. Teilnehmen können Zahntechniker mit ersten Erfahrungen im Zirkon- und Keramikbereich; die Arbeitsmodelle werden von Dentaurum zur Verfügung gestellt.

Kursreferent ZTM Thomas Gausmann.
© Dentaurum

Termine und Location

Die Kurspremiere findet vom 30.06. bis 01.07.2017 im CDC – Centrum Dentale Communikation –, dem Schulungszentrum der Dentaurum-Gruppe in Ispringen, statt. Vom 22. bis 23.09.2017 ist dort ein zweiter Kurs geplant.

Noch mehr Keramikkurse und -veranstaltungen

Darüber hinaus bietet Dentaurum weitere Kurse und Veranstaltungen zum Thema Keramik an. Namhafte Experten wie ZTM Rainer Semsch aus Münstertal, ZTM Haristos Girinis aus Nagold und ZTM Waldemar Fritzler aus Geeste zeigen in ihren Kursen Vorteile und Möglichkeiten der ceraMotion® Verblendkeramik.

2017 lädt Dentaurum auch wieder zu den beliebten ceraMotion® Lounges ein, noch ausstehende Termine sind der 29.06. in Nürnberg und der 19.10. in Wien.

Weitere Informationen erhalten Sie bei DENTAURUM (Ispringen), E-Mail: kurse@dentaurum.de, www.dentaurum.com.

BEGO trauert um Senior-Gesellschafter und ehemaligen Geschäftsführer Joachim Weiss

Die Belegschaft des Familienunternehmens nimmt schweren Herzens Abschied von ihrem hochgeschätzten Senior-Chef Joachim Weiss, der am 15. Mai 2017 im Alter von 92 Jahren nach kurzer schwerer Krankheit verstarb. Der Hanseat und leidenschaftliche Unternehmer hat das Bremer Traditionsunternehmen im vergangenen Jahrhundert maßgeblich geprägt und es seit seinem Eintritt als Lehrling bis zu seinem Tod stets mit ausgeprägtem Verantwortungsbewusstsein begleitet. Mit großer Anerkennung und vielen bleibenden, dankbaren Erinnerungen blickt die BEGO auf sein erfülltes Leben zurück.

In den 63 Jahren (1945–2008), in denen Joachim Weiss (*11. April 1925) aktiv im Unternehmen tätig war, hat er BEGO mit neuen Ideen und einer attraktiven Produktpalette zu einem der weltweit führenden Dentalunternehmen gemacht. Nach der englischen Gefangenschaft begann er seine Karriere als Lehrling in der 1890 gegründeten Bremer Goldschlägerei und steuerte zusammen mit Theodor Herbst, Sohn des Unternehmensgründers Wilhelm Herbst, und seinem Vater Fritz Weiss den Wiederaufbau des 1944 zerstörten Unternehmens. In dieser Zeit lernte er die mechanische Reparatur-Werkstatt, das zahntechnische Labor sowie den kaufmännischen Bereich kennen. Fünf Jahre später wurde er Teilhaber – ohne Studium, aber mit alter Bremer Kaufmannstradition.

Den ersten großen Erfolg erreichte Joachim Weiss durch die Markteinführung der Modellguss-Legierung Wironit. Stetig breitete sich das Produktsortiment in den kommenden Jahren aus und umfasste neben Legierungen auch Einbettmassen und Geräte. Mit der Einweihung des Betriebsneubaus in der Neuen Vahr in Bremen im Jahr 1960 rückte auch die Erschließung internationaler Märkte, u. a. in Europa, Asien und Amerika, stärker in den Fokus der unternehmerischen Tätigkeiten. 1964 startete die erste Auslandsvertretertagung, die mittlerweile den Namen BISS (BEGO International Sales Symposium) trägt und in diesem Jahr zum 53. Mal mit 81 Handelspartnern aus 31 Ländern in Bremen stattfand.

Im Jahr 1990 feierte Joachim Weiss zusammen mit seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern das 100-jährige Firmenjubiläum im Niederdeutschen Theater. Kurz darauf begann der Neubau des Betriebsgebäudes im Technologiepark der Universität Bremen, das auch heute noch Unternehmensstandort des Dentalspezialisten ist. Anlässlich des 75. Geburtstages von Joachim Weiss fand bei BEGO am 11. April 2000 eine Feier mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie Geschäftsfreunden statt, mitorganisiert von Christoph Weiss, Sohn des Senior-Chefs und seit 1994 Mitglied der Geschäftsführung. 2002 wurde der Geschäftsbereich BEGO Medical ins Leben gerufen und in das Handelsregister eingetragen – mit Joachim Weiss als Aufsichtsratsvorsitzenden.

Mit seiner im Jahr 2005 veröffentlichten Firmenchronik „Das Vorhandene in Frage stellen – Die Bremer Goldschlägerei gestern und heute" hat der zielstrebige und bis ins hohe Alter stets neugierige Unternehmer ein Werk hinterlassen, das einen Rückblick auf ein ereignisreiches Leben zulässt und bis zu seinem Tod von ihm persönlich an neue Mitarbeiter übergeben wurde. Nachdem sich der Unternehmer im Juli 2008 aus dem operativen Geschäft zurückgezogen hatte und in den Beirat der BEGO eingetreten war, feierte er 2015 nicht nur seinen 90. Geburtstag, u. a. mit dem Bremer Bürgermeister a.D. Henning Scherf, sondern auch das 125-jährige Bestehen des traditionsreichen Unternehmens.

Stets im Zentrum seines Handelns: der Mensch

Joachim Weiss hat es verstanden, dass der Erfolg eines Unternehmens vor allem von den Menschen abhängt. So machte er sich für ein teamorientiertes Miteinander stark und führte vor fast drei Jahrzehnten die gemeinsam mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern entwickelten BEGO Unternehmensgrundsätze ein, die bis heute gelebt werden. Bis zuletzt füllte seinen Tagesablauf ein Besuch zum Mittagessen in der betriebseigenen Kantine, wo er von den Mitarbeitern herzlich empfangen wurde und mit ihnen in regem Austausch stand.

Auszeichnungen für seinen unermüdlichen Einsatz

Für sein außerordentliches Engagement wurde Joachim Weiss vielfach ausgezeichnet. So wurde er nach jahrelanger Mitgliedschaft im Vorstand Vorsitzender des VDDI (Verband der Deutschen Dental-Industrie) von 1994–1995 und erhielt im Jahr 2000 die Ehrenurkunde der ungarischen Zahntechniker-Innung OFI sowie des ungarischen zahnärztlichen und zahntechnischen Verbandes. 2001 folgte die Bremer Universitätsmedaille, die seinen Pioniergeist als Unternehmer und Förderer der Bremer Universität ehrte. Darüber hinaus war er Mitglied im Haus Seefahrt und Schaffer des Jahres 1982. 2009 wurde Joachim Weiss in Anerkennung der besonderen Lebensleistung als Unternehmer und der besonderen Verdienste um Wirtschaft und Gesellschaft der AMW-Award des Vorstands des Arbeitskreises für Management und Wirtschaftsforschung der Hochschule Bremen verliehen.

Joachim Weiss hat nicht nur in der BEGO Geschichte, sondern auch in den Herzen seiner Mitarbeiter, Partner und Kunden längst einen Ehrenplatz eingenommen. Die gesamte BEGO ist ihm für seinen unermüdlichen Einsatz zutiefst dankbar.

VORSCHAU

September 2017

Der 3D-Multimaterial-Druck und andere Technologien

In drei Beiträgen (siehe S. 362) hat Dr. Christin Arnold, Dipl.-Ing. (FH), die Funktionsweise additiver Techniken im Dentalbereich beschrieben und ist auf Drucker und Druckmaterialien eingegangen, die mit dem Prinzip Stereolithografie (STL/SLA) und speziell der „Maskenbelichtung" (DLP) arbeiten. Hierfür haben sich die meisten Anbieter mit dentalem Geschäftsfeld entschieden. In der Septemberausgabe wird die Autorin weitere Verfahren vorstellen, die ebenfalls dentale Einsatzgebiete haben, jedoch (bisher) von den Herstellern nicht so häufig angewendet werden.

Das Redaktionsteam wünscht Ihnen tolle Sommertage und einen erholsamen Urlaub!

IMPRESSUM

Verlag
Spitta Verlag GmbH & Co. KG
Ammonitenstraße 1
72336 Balingen
Tel.: 07433 952-0
E-Mail: info@spitta.de

www.ztm-aktuell.de
www.facebook.com/zahntechnik.aktuell

Chefredaktion
ZTM Andreas Hoffmann
andreas.hoffmann@spitta.de

Prof. Dr. Peter Pospiech
peter.pospiech@spitta.de

Redaktion
Susanne Wolf, M. A.
susanne.wolf@spitta.de
redaktion@ztm-aktuell.de
Tel.: 07433 952-420
Fax: 07433 952-442

Ständige Mitarbeit
Dr. Gisela Peters
gisela.peters@spitta.de
Tel.: 07433 952-267

Dagmar Kromer-Busch
Dr. Simona Sorkalla

Anzeigenleitung
Josefa Seydler
josefa.Seydler@spitta.de
Tel.: 07433 952-171

Mediaberatung
Heike Müller-Wüstenfeld
heike.mueller-wuestenfeld@spitta.de
Tel.: 07433 952-356

Anzeigenservice und Vertrieb
Gundula Schwaner
gundula.schwaner@spitta.de
Tel.: 07433 952-325
Fax: 07433 952-321

Jahresabonnement Euro 50,–

Anzeigenpreisliste Nr. 20

Erscheinungsweise Februar, März, April, Mai, Juni, September, Oktober, November

Jahrgang 21. Jahrgang 2017

Gestaltung www.b-2-h.de

Lektorat Dr. Antje Merz-Schönpflug, Eitelborn

Druckerei F&W MEDIENCENTER, Kienberg

Redaktionsbeirat:
ZTM Michael Anger, Remagen
ZTM Jürgen Freitag, Bad Homburg
Dr. Holger Gloerfeld, Marburg
Prof. Dr. Sebastian Hahnel, Regensburg
ZTM Werner Hebendanz, Leipzig
Dr. Daniel Hellmann, Würzburg
ZT Uwe Koch, Willich
ZTM Horst-Dieter Kraus, Stuttgart
Dr. Ulf Mahlke, Werder (Havel)
Axel Mühlhäuser, Göppingen
ZTM Christian Schumann, Berlin
ZTM Tim Uferkamp, Mühlheim an der Ruhr
ZTM Cornel Weber, Owingen

Urheber und Verlagsrecht: Die Zeitschrift und die enthaltenen Beiträge sowie die Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar. Dies gilt besonders für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung sowie Bearbeitung in elektronischen Systemen. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages. Alle in dieser Veröffentlichung enthaltenen Angaben, Ergebnisse etc. wurden von den Autoren nach bestem Wissen erstellt und 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).
Bei Einsendungen an die Redaktion wird das volle Einverständnis zur vollständigen oder auszugsweisen Veröffentlichung vorausgesetzt. Für unverlangt eingesetzte Manuskripte kann keine Gewähr übernommen werden. Gezeichnete Artikel geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Eine Haftung aus unrichtigen oder fehlerhaften Darstellungen wird in jedem Fall ausgeschlossen. Es gelten die AGB.

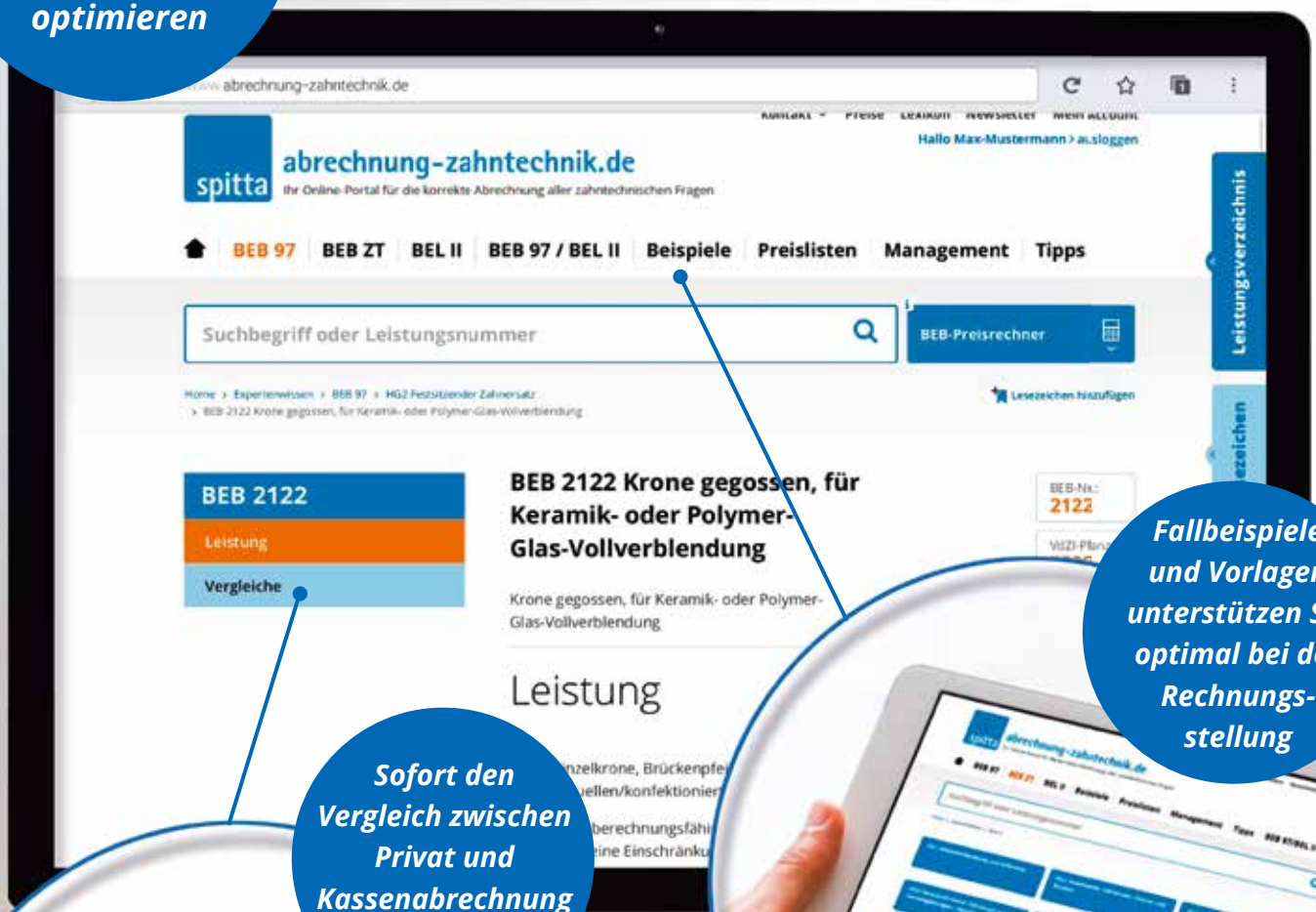
Redaktionelle Hinweise: Die Rubrik „Produkt-Highlight" wird mit freundlicher Unterstützung der Dentalindustrie erstellt.
Die in Texten genannten Bezeichnungen sind zum Teil patent- und urheberrechtlich geschützt. Aus dem Fehlen eines besonderen Hinweises bzw. des Zeichens ® oder ™ darf nicht geschlossen werden, dass kein Schutz besteht.

spitta

Sie haben Fragen zur Abrechnung?

Wir haben die Antworten!

Mit zusätzlich abrechenbaren Positionen das Honorar optimieren



Fallbeispiele und Vorlagen unterstützen Sie optimal bei der Rechnungs-stellung

Sofort den Vergleich zwischen Privat und Kassenabrechnung erkennen

In Sekundenschnelle zur korrekten Abrechnung:

www.abrechnung-zahntechnik.de

Fulfilling your needs

Zhermack

Zetashape

Die Fräsrohlinge für Ihr offenes CAD/CAM System

Zetashape PMMA

Eingefärbter Kunststoff in drei Farben und zwei Höhen. Als Langzeitprovisorium (bis 12 Monate) geeignet.

Zetashape PMMA Plus

Zirkonverstärkter Kunststoff mit hoher Pufferwirkung. Kann als Langzeitprovisorium (bis 2 Jahre) oder im verblendeten Zustand als finale Versorgung verwendet werden.

Zetashape CoCr

Aufbrennlegierung mit einer Vickershärte von 289 HV und einem WAK-Wert von 14,6 (20 - 600 °C)(10^{-6} K^{-1}). Frei von Beryllium, Cadmium und Nickel.

Zhermack GmbH Deutschland I Öhlmühle 10 I 49448 Marl am Dümmer
Fon 05443 – 20 33 0 I info@zhermack.de I www.zhermack.de