1
Februar
2016

Das internationale

ZAHNTECHNIK MAGAZIN

Technik Total- und Teilprothetik: Neue Wege gehen

Laborführung Der Einstieg in das CAD/CAM-Zeitalter: Was ist sinnvoll?

Abrechnungstipp Die Abrechnung von Reparaturen

crea.lign
powered by visio.lign

Opaleszenz natürlicher Zahn
ZTM Jürgen Freitag, Bad Homburg, Deutschland

Opaleszenz crea.lign
Dr. Vincenzo Musella, Modena, Italien

create natural beauty

crea.lign® - das lichthärtende Keramikkomposit
für natürliche Schönheit. Verschaffen Sie sich mit
crea.lign® die entscheidenden Vorteile.

Natürliche Schönheit | natürliche Opaleszenz und beste Lichttransmission

Physiologie | deutlich schlagzäher als Keramik

Sicherheit | dauerhafter chemischer Verbund zu allen Gerüstwerkstoffen

bredent group

bredent GmbH & Co. KG | Weissenhorner Str. 2 | 89250 Senden | Germany | Tel. (+49) 0 73 09 / 8 72-22 | Fax (+49) 0 73 09 / 8 72-24 | www.bredent.com | e-mail info@bredent.com

Hilfssheriffs, die wir brauchen (könnten)

Liebe Leserinnen, liebe Leser,
liebe Kolleginnen und Kollegen,

ich wünsche Ihnen ein gutes und erfolgreiches Jahr 2016, Gesundheit und ein glückliches Händchen für Ihre beruflichen und privaten Entscheidungen!
2015 ist Vergangenheit, für die Steuerberater ist es die Zukunft, dürfen sie doch den Erfolg unserer Tätigkeit nun in unserer Steuererklärung verewigen. Mit unserer Unterschrift darunter bestätigen wir, dass die aufgelisteten Werte stimmen und fach- und sachgerecht richtig und gesetzeskonform abgebildet worden sind. Natürlich sind wir davon überzeugt, dass unser Steuerberater unsere Zahlen richtig und in unserem Sinn perfekt dargestellt hat. Es wird vor dem Finanzamt schon klappen, da verlasse ich mich auf die Kompetenz meines „Hilfssheriffs": darauf, dass seine Darstellung und Argumentation stimmen.

Hat eine Benannte Stelle keine Zulassung, Medizinprodukte zu zertifizieren, handeln Sie nicht fachgerecht und gesetzeskonform, wenn Sie das Material einsetzen. Beim Herausfinden müssen Sie Ihr eigener Hilfssheriff sein.

In der Zahntechnik habe ich keinen Hilfssheriff zur Seite. Beim Ersinnen und Erstellung von Prothetik brauche ich auch keinen. Als Sonderanfertiger für Medizinprodukte kenne ich mich in der Zahntechnik aus und bin stolz darauf, auch neueste und gerade am Markt erschienene Technologien mit anzubieten. Wir erfüllen alle Kundenwünsche und machen das Unmögliche möglich.
Aber sind die Materialien auch wirklich für die Herstellung von Medizinprodukten zugelassen? Wie kann ich sicher sein, dass ich hier nichts falsch mache? Hier habe ich keinen Hilfssheriff.
Zahntechnik ist ein Medizinprodukt und unterliegt dem MPG, weil es eben nicht aus irgendwas hergestellt sein darf. Was ist eigentlich ein Medizinprodukt – und was ist kein Medizinprodukt? Hier ein paar Verordnungen dazu:

- Verordnung über Medizinprodukte (MPV),
- Verordnung über die Verschreibungspflicht von Medizinprodukten (MPVerschrV),
- Verordnung über Vertriebswege für Medizinprodukte (MPVertrV),
- Verordnung über das Errichten, Betreiben und Anwenden von Medizinprodukten (MPBetreibV),
- Medizinprodukte-Sicherheitsverordnung (MPSV).

Auch die Herstellung von Werkstoffen und Halbfertigerzeugnissen ist genauso geregelt wie die Verarbeitung und die Anfertigung. Ausnahmen gibt es nicht.
Und dann ist da auch noch die Beweisumkehr: Ich als Medizinproduktthersteller muss lückenlos beweisen, dass ich regelkonform und sach- und fachgerecht alles getan habe – nicht anders als bei der Steuererklärung. Ich hoffe, Sie haben eine perfekte und detaillierte Auflistung der Material- und Chargenlisten, aus denen die Materialherkunft als Medizinproduktmaterial hervorgeht. Materialherstellern sollte man vertrauen können, noch viel mehr als dem Steuerberater. Alle Materialien müssen zertifiziert sein. Die Medizinprodukte müssen im Regelfall mit der CE-Kennzeichnung versehen sein, aus der die Übereinstimmung mit den Vorschriften dieser Richtlinie hervorgeht. Bei Produkten der Klassen I, IIa, IIb und III muss die Zertifizierung durch eine staatlich Benannte Stelle zusätzlich zur Bewertung durch den Hersteller durchgeführt werden. Die CE-Kennzeichnung wird dann durch eine vierstellige Nummer ergänzt.
Ganz wichtig: Achten Sie auf die Zahlen hinter dem CE-Zeichen! Seien Sie Ihr eigener Hilfssheriff und googeln Sie mal eine solche! Die Benannten Stellen müssen speziell die Zulassung haben, Medizinprodukte zu zertifizieren; sie sind durch diese vierstellige Nummer registriert.
Im Zweifel fragen Sie nach beim Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM): Dies ist eine selbstständige Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Gesundheit.

Gut, dass wir das mal besprochen haben.

Mit besten Neujahrsgrüßen
Ihr

A. Hoffmann

Andreas Hoffmann

Technik

6 Ästhetische vollkeramische Rehabilitation im funktionsgestörten Gebiss — Prof. Dr. Sebastian Hahnel, ZTM Armin Christoph

15 Von gründlicher CMD-Diagnostik zu indikationsgerechter CMD-Therapie (Teil 1) — Gert Groot Landeweer, Dr. Diether Reusch

21 Werkstoffkunde-Lexikon: PEEK als Basismaterial für festsitzenden und herausnehmbaren Zahnersatz — Prof. Dr. Peter Pospiech

22 Total- und Teillprothetik: Neue Wege gehen. PEEK – ein knochenelastisches Material im Überblick — ZTM Michael Anger

32 Ein Standard-Biss für 28 Zähne?! — ZTM Christian Wagner

Laborführung

40 Die Abrechnung von Reparaturen: Ein Exkurs in die Abgründe tiefster Verzweiflung. Teil 1: Grundlagen — ZT Uwe Koch

42 Der Einstieg ins CAD/CAM-Zeitalter: Was ist sinnvoll? — ZTM Thomas Meißner

44 Arbeits- und Gesundheitsschutz im Dentallabor. Teil 1: „Mir passiert schon nichts!“ — ZTM Werner Hebendanz

47 Kinder im Einkommenssteuerrecht: Anhebung von Kindergeld und -freibetrag rückwirkend zum 01.01.2015 sowie zum 01.01.2016 — Dr. Hans-Ludwig Dornbusch

Kollegentipp

51 Faszination: Zirkoniumdioxid. Ästhetische Sicherheit durch pigmentierte Rohlinge hoher Transluzenz — ZTM Thomas Bartsch

Industrie-Report

56 „Das zarte Pflänzchen ‚Fräsen in Edelmetall‘ ist zu einem starken Baum geworden“. Kurzinterview zum Standortwechsel von C.HAFNER

58 CAD/CAM heute – viele Möglichkeiten, kaum Grenzen

60 Eine Metallkeramik mit besonderer Tiefenwirkung

62 Einflussfaktoren auf die Haltbarkeit von Veneers. Die Gewinner des AG Keramik Forschungs- und Videopreises 2015 — Manfred Kern

65 Wenn es auf die Details ankommt – HD-Fräsen trifft auf Glaskeramik

Veranstaltungen

66 Ein Abend in Stuttgart – mit Enrico Steger — Susanne Wolf

68 Know-how und Fertigungstechniken erfolgreich kombinieren: 19. Prothetik Symposium in Berlin — Jürgen Pohling

72 Interdisziplinäre Teamarbeit steigert Ergebnisqualität: Straumann Forum Zahntechnik in Duisburg — Jürgen Pohling

Produktinformationen

75 Neuprodukte und Produkterweiterungen

Weitere Rubriken

3 Editorial

31 Das historische Kalenderblatt: Philipp Pfaff (1713-1766), Wegbereiter der Zahnmedizin — ZTM Andreas Haesler

30, 50, 76 Fortbildung

77 Vorschau/Impressum

360°

DIGITALE ZAHNTECHNIK GESTALTEN

15./16. APRIL 2016 IN FRANKFURT/MAIN

Weitere Informationen und Anmeldung:
www.360-grad-kongress.de

DIE REFERENTEN:

PD Dr. med. dent. Jan-Frederik Güth
Dr. med. dent. Peter Uwe Gehrke
Zt. Carsten Fischer
Dr. Monika Reichenbach
Dr. Yong-min Jo
Ztm. Hans Jürgen Lange
Ztm. Sonja Ganz

DAS ERWARTET SIE:

Praxisorientierte Präsentationen, hochkarätige Referenten, prozessorientierte Workshops und informativer Austausch mit Kollegen und Experten.

Verschaffen Sie sich einen 360°-Rundumblick auf den gesamten digitalen prothetischen Workflow.

HENRY SCHEIN®
ConnectDental™
OFFENE DIGITALE LÖSUNGEN FÜR PRAXIS UND LABOR

GASTREDNER:

Steve Kroeger

MODERATION:

Ralf Suckert

FreeTel: 0800–1700077
FreeFax: 08000–404444
www.360-grad-kongress.de

3shape camlog ivoclar vivadent sirona VITA

Ästhetische vollkeramische Rehabilitation im funktionsgestörten Gebiss

Die prothetische Versorgung von Patienten mit funktionellen Problemen stellt eine besondere Herausforderung sowohl für den behandelnden Zahnarzt als auch für den beteiligten Zahntechniker dar. Gerade bei klinischen Problemen, die mit Beeinträchtigungen der bestehenden Okklusion einhergehen, kann die habituelle Interkuspidation nur sehr selten übernommen werden, sodass vielfach eine umfangreiche Rekonstruktion der okklusalen Beziehungen notwendig ist. Prof. Dr. Sebastian Hahnel und ZTM Armin Christoph zeigen im vorliegenden Fallbeispiel eine umfassende prothetische Sanierung der Okklusion im Ober- und Unterkiefer. Diese beginnt mit der funktionellen Vorbehandlung und Bisshebung mithilfe einer adjustierten Aufbissschiene sowie provisorischen Versorgungen, die im klassischen Verfahren direkt angefertigt wurden. Der definitive Zahnersatz wurde festsitzend aus verblendetem Zirkoniumdioxid realisiert.

Die zahnärztliche Behandlung und insbesondere die umfassende prothetische Rehabilitation von Patienten mit funktionellen Problemen und Störungen sind in vielen Fällen mit Problemen und Hürden assoziiert. Dabei spielt zum einen die häufig beobachtete psychosoziale Komponente bei funktionellen zahnmedizinischen Problemen eine Rolle; zum anderen werden notwendige Veränderungen in der vertikalen Kieferrelation insbesondere bei mit festsitzendem Zahnersatz versorgten Patienten in vielen Fällen immer noch häufig kritisch diskutiert. Darüber hinaus sind bis dato sehr viele verschiedene und mit stark unterschiedlichem apparativem Aufwand verbundene Techniken beschrieben worden, mit denen eine therapeutische Kieferrelation in sagittaler Richtung eingestellt werden kann. Hierfür sind insbesondere in den vergangenen Jahren auch durch die Weiterentwicklung der digitalen Technologien verschiedene Verfahren entwickelt worden. Dabei bleibt festzuhalten, dass bis jetzt keine Methode für die horizontale und vertikale Kieferrelationsbestimmung, die universelle Akzeptanz und Gültigkeit besitzt, existiert [7]. Das Ziel des vorliegenden Artikels ist es, ein einfaches Konzept für die umfassende zahnärztliche Neugestaltung der vertikalen und sagittalen Kieferrelation mit festsitzendem Zahnersatz sowie die zahnärztlichen und zahntechnischen Abläufe exemplarisch darzustellen und zu diskutieren.

Anamnese

Ein 67-jähriger Patient stellte sich im November 2014 erstmals in der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik des Universitätsklinikums Regensburg vor. Er klagte über starke funktionelle Beschwerden, die nach seiner Aussage ihren Ausgang nach Implantation in Regio 36 und 37 im Jahr 2008 und umfangreicher Versorgung mit Kronen und Brücken im Ober- und Unterkiefer genommen hätten. Seit diesem Zeitpunkt seien ausgedehnte Frühkontakte und Schmerzen beim Kauen und Zubeißen aufgetreten. Massive, bei anderen Zahnärzten durchgeführte Einschleifmaßnahmen im natürlichen Gebiss sowie im vorhandenen festsitzenden Zahnersatz hätten zu keiner wesentlichen Verbesserung der Situation geführt. Der Patient gab ferner an, nun beim Zubeißen permanent abzurutschen. Das heißt, er fand keine stabile habituelle Okklusion.
Der Allgemeinzustand des Patienten war unauffällig. Im alterszahnmedizinischen Assessment erfolgte eine Zuordnung des Patienten in die Belastungsstufe 1 (normale Belastbarkeit).

Befund und Diagnosen

Die umfassende klinische Untersuchung des Patienten offenbarte eine hervorragende Mundhygiene; parodontale oder periimplantäre Probleme im Sinne eines „Bleeding on Probing" (BOP – Bluten beim Sondieren) zeigten sich nicht. Die Vitalität der Zähne war – mit Ausnahme der endodontisch behandelten Zähne 15, 12 und 44 – positiv. Die Kronen auf den Zähnen 16, 15, 12, 26, 44, 45 und 47 sowie auf den Implantaten in Regio 36 und 37 zeigten ausgeprägte Spuren von Einschleifmaßnahmen; partiell lag das Metall- bzw. Zirkoniumdioxidgerüst frei bzw. der Zahnersatz war perforiert (Abb. 1-5).
Radiologisch zeigten sich suffiziente und apikal symptomfreie Wurzelfüllungen an den Zähnen 15, 12 und 44; die Kiefergelenke und Kondylen waren – soweit im Orthopantomogramm beurteilbar – unauffällig. Im rechten Unterkiefer ließen sich Reste der Alveole des alio loco extrahierten Zahnes 46 ausmachen. Insbesondere in Region der Molaren des Oberkiefers zeigte sich ein alterstypischer horizontaler Knochenabbau. An den Implantaten in Regio 36 und 37 (nach Auskunft des Vorbehandlers Camlog Screw-Line 4,3 x 11 mm; Camlog Biotechnolo-

gies AG, Basel) imponierte ein diskreter typischer crestaler vertikaler Knochenabbau (Abb. 6).
Die ausführliche funktionsanalytische Untersuchung erbrachte bezüglich der Kiefergelenke und der Kaumuskulatur keine auffälligen Befunde. Allerdings bestätigte sich ein ausgeprägtes „Hit and slide"-Phänomen, das der Patient als „Abrutschen" empfunden hatte. Klinisch kam es zu einem ersten Okklusionskontakt – in unserem Fall zu einem Frühkontakt in Regio 45 –, aus dem dann eine Abgleitbewegung in einen habituellen Kieferschluss führte. Im rechten Seitenzahngebiet bestand ansonsten kein Okklusionskontakt auf den Molaren. Darüber hinaus zeigte sich ein – aller Wahrscheinlichkeit nach durch die ausgedehnten Einschleifmaßnahmen bedingter – Verlust an vertikaler Dimension. Die aktive Mundöffnung war bei einem Overjet von 4 mm und einem Overbite von 3 mm geradlinig und mit einer Distanz von 50 mm unauffällig. Bei den Laterotrusionsbewegungen zeigten sich ferner Front-Eckzahn-Führungen und nur geringfügige Arbeits- und Balancekontakte im Seitenzahngebiet. Gelenkgeräusche wie Knacken oder Knirschen wurden nicht beobachtet.

Behandlungsplan

Gemeinsam mit dem Patienten wurde die zahnärztliche Behandlung geplant. Primärer Wunsch des Patienten war eine kaufunktionell stabile und gesicherte Okklusion. Aufgrund des ausgedehnten Verlustes an vertikaler Relation, die sich nach den Untersuchungen auf 3 mm belief, und der alio loco erfolgten Einschleifmaßnahmen erschienen weitere subtraktive Maßnahmen nicht zielführend, um eine stabile Okklusionsbeziehung zu erreichen. Aus diesem Grund wurde in Zusammenarbeit mit der Zahntechnik und in Einklang mit den Vorstellungen des Patienten ein Konzept entwickelt, um mittels festsitzenden Zahnersatzes eine Veränderung der vertikalen Kieferrelation im Sinne einer Bisshebung sowie eine stabile horizontale Kieferrelation zu erreichen.

Abb. 1: Ausgangssituation von frontal; deutliche Verminderung der vertikalen Kieferrelation; schwarzes Dreieck in Regio 21/22.

Abb. 2: Ausgangssituation von links.

Abb. 3: Ausgangssituation von rechts.

Abb. 4: Ausgangssituation im Oberkiefer von okklusal; ausgeprägte Einschleifspuren und Chipping am Zahn 14.

Abb. 5: Ausgangssituation im Unterkiefer von okklusal; ausgeprägte Einschleifspuren insbesondere in Regio 36/37 sowie Perforation der Krone 45.

Abb. 6: Orthopantomogramm vor Behandlungsbeginn.

Zur Erzielung eines ästhetischen Ergebnisses wurde die Verwendung von vollkeramischem Zahnersatz angestrebt. Das erarbeitete Therapiekonzept sah folgende einzelne Schritte vor:

- Erstellung eines Wax-up zur Planung und Visualisierung des Behandlungszieles,
- Bisshebung mit adjustierter Aufbissschiene in der erforderlichen Vertikalrelation über einen Zeitraum von drei Monaten,
- Präparation und Restauration der Zähne 16, 15, 14, 13, 12, 22, 24, 25, 26, 27, 35, 34, 44, 45 und 46 sowie Neuversorgung der Implantate in Regio 36 und 37,
- klinische Erprobung der neuen Okklusion mithilfe von direkt hergestellten Provisorien,
- Umsetzung der simulierten Situation in definitiven vollkeramischen Zahnersatz.

Zahnärztliche Behandlung und zahntechnisches Vorgehen

Nach Situationsabformungen des Ober- und Unterkiefers mit Alginat, Gesichtsbogenübertragung sowie Registrierung der zentrischen Kondylenposition mit Hilfe eines handgeführten Zentrikregistrates nach Dawson ohne elektronische Hilfsmittel erfolgte im zahntechnischen Labor die Erstellung eines Wax-up zur Visualisierung und Darstellung des anzustrebenden Behandlungergebnisses. Es wurde eine Bisshebung um 3 mm geplant (Abb. 7-9). Zur Einstellung der späteren horizontalen und vertikalen Kieferrelation wurde eine adjustierte Aufbissschiene im Oberkiefer eingegliedert. Bei den monatlichen Kontrollen zeigten sich keinerlei Beschwerden oder Probleme, die darauf hindeuten konnten, dass sich der Patient nicht an die neue Kieferrelation adaptieren würde.

Nach einer Tragedauer von drei Monaten wurde mit der prothetischen Versorgung des Patienten begonnen. Die insuffizienten Kronen wurden entfernt; alle zu überkronenden Zähne wurden mit neuen Aufbaufüllungen aus Glasionomerzement (Ketac Molar, 3M ESPE, Seefeld; bei kleinen Defekten) und Komposit (Clearfil SE Bond, Kuraray Europe, Hattersheim am Main; Rebilda DC white, VOCO, Cuxhaven; bei größeren Defekten) versorgt. Nach Entfernung der Krone am Zahn 12 zeigte sich ein insuffizienter und zu kurzer Glasfaserstift, der – bei klinischer Symptomfreiheit des Zahnes – entfernt und durch einen neuen konfektionierten und adhäsiv befestigten Titanstift ersetzt wurde. Der klinisch und radiologisch suffiziente metallische Wurzelstift im Zahn 15 wurde belassen und der Zahn lediglich mit einer neuen adhäsiven Aufbaufüllung versorgt. Die Präparation der Zähne erfolgte gemäß den einschlägigen Richtlinien für vollkeramische Restaurationen unter Verwendung von tiefgezogenen Schienen zur Ermittlung des erforderlichen Substanzabtrages. Die vorhandenen konfektionierten Titan-Abutments in Regio der Implantate 36 und 37 zeigten sich nach der Entfernung der alten Kronen klinisch suffizient und wurden aus diesem Grund belassen. Mithilfe von über das Wax-up tiefgezogenen Schienen wurden direkte Provisorien angefertigt, die nach Ausarbeitung im zahntechnischen Labor der Klinik als Block mit temporärem Zement (Temp Bond NE, Kerr, Rastatt) befestigt wurden, um einen „Probelauf" der späteren Restaurationen zu ermöglichen (Abb. 10).

Abb. 7: Wax-up im Ober- und Unterkiefer von frontal; deutlich erhöhte vertikale Dimension von 3 mm.

Abb. 8: Wax-up im Ober- und Unterkiefer von links.

Abb. 9: Wax-up im Ober- und Unterkiefer von rechts.

Abb. 10: Situation mit Provisorien im Ober- und Unterkiefer. Deutliche Anhebung der vertikalen Kieferrelation. Farbliche Diskrepanz zwischen natürlicher Zahnhartsubstanz und temporären Kronen und Brücken, die der Patient aber für die provisorische Phase tolerierte.

Zirkonzahn®

ZIRKONZAHN DENTURE SYSTEM

DIE TOTALPROTHESE – DIGITALES GENERIEREN VON PROTHESENBASEN UND ZÄHNEN

*Mit dem **Software-Modul CAD/CAM Zirkonzahn Denture** werden Prothesenbasis und Zähne digital modelliert. Die Prothesenzähne können nach unterschiedlichen Konzepten aufgestellt und an einer Perlenkette als gesamter Bogen verformt und adaptiert werden. Somit ist der Bogen einfach auf den Kieferkamm und Gegenkiefer anpassbar.*

Die Prothesenbasis kann verschiedenfarbig aus Kunststoff oder auch aus Wachs zur Einprobe hergestellt werden. Die Zähne werden aus fünfschichtigem Kunststoff Multistratum® Flexible individuell und proportional gefräst.

UK- und OK-Totalprothesen auch einzeln realisierbar

ZIRKONZAHN Worldwide – Südtirol – T +39 0474 066 680 – info@zirkonzahn.com – www.zirkonzahn.com
ZIRKONZAHN Deutschland – 73491 Neuler – T +49 7961 933990 – info@zirkonzahn.de – www.zirkonzahn.com

Nach einer Tragedauer von weiteren zwei Monaten, in der keine funktionellen Beschwerden auftraten, wurden nach Fadenlegung (Ultrapak, Ultradent Products, Köln) die präparierten Zähne sowie die Implantat-Abutments (Panasil, Kettenbach, Eschenburg) mittels Korrekturabformtechnik (Abb. 11 u. 12) abgeformt. Im zahntechnischen Labor erfolgte die Herstellung von Meistermodellen sowie deren Artikulation gemäß erneut durchgeführter zentrischer Bissnahme (Abb. 13). Nach Digitalisierung der Modelle wurde der Zahnersatz konstruiert (Abb. 14-17).

Es schloss sich das maschinelle Fräsen der Gerüste aus vorgesintertem Zirkoniumdioxid (Y-TZP; Ceramill Zi, Amann Girrbach, Pforzheim; Abb. 18 u. 19) an und der beteiligte Zahntechnikermeister fertigte nach der Farbauswahl die Verblendung (Creation CI-ZT, Creation Willi Geller International, Meiningen/Österreich).

Nach Einprobe im Rohbrandzustand und Überprüfung von Okklusion, Exkursionsbewegungen sowie der Ästhetik (Abb. 20-22) wurde die Versorgung im zahntechnischen Labor fertiggestellt (Abb. 23-27). Die Eingliederung der einzelnen vollkeramischen Kronen in Regio 16, 15, 14, 13, 12, 22, 24, 25, 26, 27, 35 und 34 sowie der vollkeramischen Brücke in Regio 44/45 nach 47 erfolgte nach dem Sandstrahlen der Innenlumina mittels Aluminiumoxid (2,5 bar, 50 µm) mit dem selbstadhäsivem Komposit-Befestigungssystem (Rely X Unicem 2 Automix, 3M ESPE). Die Versorgungen auf den Implantaten in Regio 36 und 37 wurden mit temporärem Zinkoxid-

Abb. 13: Mit zentrischem Registrat zur Übertragung der erprobten Kieferrelation einartikulierte Meistermodelle im Ober- und Unterkiefer von frontal.

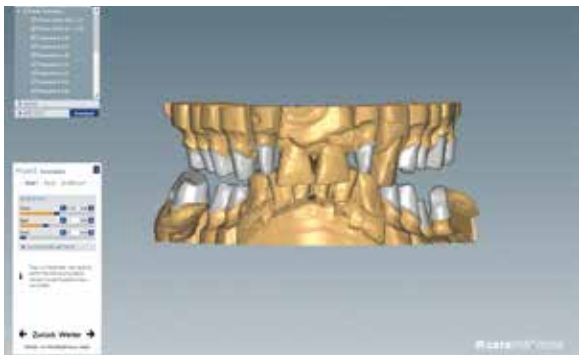


Abb. 14: Digitalisierte Modelle mit Darstellung der Präparation im virtuellen Artikulator.

Abb. 11: Präparierte Pfeiler im Oberkiefer, vorbereitet für die Abformung.

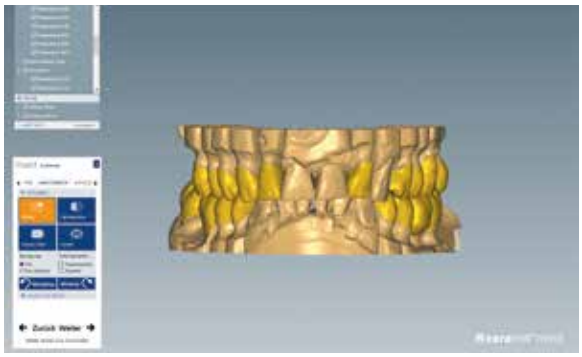


Abb. 15: Digitale Konstruktion der Gerüststrukturen von frontal.

Abb. 12: Präparierte Pfeiler im Unterkiefer, vorbereitet für die Abformung.

Abb. 16: Digitale Konstruktion der Gerüststrukturen im Oberkiefer.

Eugenol-Zement (TempBond, Kerr) befestigt (Abb. 28-32). Zur Vermeidung von parafunktionell bedingten Frakturen bzw. Chipping (Abplatzungen) der Verblendungen erhielt der Patient eine adjustierte Aufbissschiene. Das Recall-Intervall wurde aufgrund der Compliance und hervorragenden Mundhygiene des Patienten auf sechs Monate festgelegt.

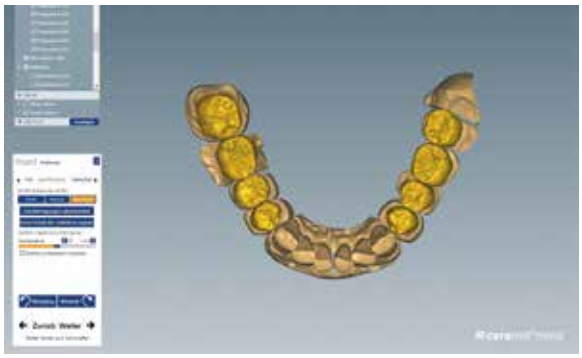


Abb. 17: Digitale Konstruktion der Gerüststrukturen im Unterkiefer.

Diskussion

Die Einstellung einer neuen Kieferrelation ist ein Prozess, der viele Schritte umfasst. Dabei gilt die Simulation der neuen vertikalen und horizontalen Kieferrelation durch Eingliederung einer Aufbissschiene über einen Zeitraum von etwa drei Monaten gerade im funktionsgestörten Gebiss im deutschsprachigen Raum als primäre Standardmaßnahme, um die Akzeptanz der neuen Position zu testen. Die im vorliegenden Fall gewählte zentrische Registrierung nach Dawson weist als Technik mit bimanueller Führung eine besonders hohe Reproduzierbarkeit auf [8]. Für die provisorische Versorgung eröffnet

Abb. 18: Meistermodell des Oberkiefers mit Gerüststrukturen aus Zirkoniumdioxid.

Abb. 19: Meistermodell des Unterkiefers mit Gerüststrukturen aus Zirkoniumdioxid.

Abb. 20: Rohbrandeinprobe im Ober- und Unterkiefer von frontal. Das schwarze Dreieck in Regio 21/22 konnte weitgehend geschlossen werden.

Abb. 21: Rohbrandeinprobe im Oberkiefer von okklusal. Gleichmäßige Verteilung der zentrischen Kontakte.

Abb. 22: Rohbrandeinprobe im Unterkiefer von okklusal. Auch hier mit gleichmäßiger Verteilung der zentrischen Kontakte.

Abb. 23: Fertiggestellte Restaurationen im Artikulator von frontal.

das digitale Zeitalter besondere Möglichkeiten: So wäre alternativ zur durchgeführten klassischen direkten Anfertigung der provisorischen Versorgungen auch die computerunterstützte Konstruktion der provisorischen Versorgungen und deren Herstellung mittels CAD/CAM-Verfahren aus vorgefertigten Polymerblöcken denkbar gewesen. Neben den optimierten Materialeigenschaften liegt ein Vorteil dieses Verfahrens in der Möglichkeit zur einfachen und direkten Übertragung der im Langzeitprovisorium eingestellten Kieferrelation in den definitiven Zahnersatz [5]. Darüber hinaus kann etwa durch einfache Gestaltung von Einzelzahnprovisorien der temporäre Zahnersatz als Therapeutikum für einen längeren Zeitraum getragen werden.

Gerade im Kontext von Bisshebungen zeigen jüngere wissenschaftliche Erhebungen allerdings auch, dass kleinere Veränderungen der vertikalen Kieferrelation von weniger als 5 mm mit wesentlich weniger klinischen Problemen einhergehen als oftmals befürchtet und diese von den Patienten in der Regel bis auf sehr geringe und in der Regel nur temporäre Symptomatiken gut akzeptiert werden [1, 3]. Aus diesem Grund wurde im vorliegenden Fall auf den moderneren Weg verzichtet und die Provisorien in der klassischen Technik unter Verwendung von Tiefziehschienen hergestellt. Dieses Prozedere hat für den Patienten ferner den Vorteil von geringeren Behandlungs- und Laborkosten. Bei Materialien zur Herstellung von temporären Kronen und Brücken werden in der Regel lediglich Farben bis A 3,5 angeboten; aus diesem Grund kam es im vorliegenden Fall aufgrund der sehr dunklen

Abb. 24: Fertiggestellte Restaurationen im Artikulator von links.

Abb. 25: Fertiggestellte Restaurationen im Artikulator von rechts.

Abb. 26: Fertiggestellte Restaurationen im Oberkiefer auf dem Meistermodell.

Abb. 27: Fertiggestellte Restaurationen im Unterkiefer auf dem Meistermodell.

Abb. 28: Definitiv befestigte Restaurationen von frontal eine Woche nach Eingliederung. Wiederherstellung der Funktion in erhöhter Kieferrelation und hervorragende ästhetische Anpassung des Zahnersatzes an die natürlichen Zahnstrukturen. Schluss des schwarzen Dreieckes in Regio 21/22.

Abb. 29: Definitiv befestigte Restaurationen von links.

Abb. 30: Definitiv befestigte Restaurationen von rechts.

VITAPAN PLUS®

Charakterstarke Frontzähne für echte Persönlichkeiten.

Patientenfall / ZT Kärholz / Königswinter

3451D

VITA shade, VITA made.

VITA

Der Wunsch ist nicht neu: Zahnprothetik, die in ihrer natürlichen Ästhetik nicht vom Original zu unterscheiden ist. In diesem Patientenfall lässt der VITAPAN PLUS Frontzahn mit seiner charakteristischen Oberflächenstruktur sowie der signifikanten Transluzenz die Zähne unvergleichlich ästhetischer und echt erscheinen. So wird das Lachen dieser Patientin wieder individuell und besonders. Schöne Zähne machen schöne Menschen. Wir machen schöne Zähne.

www.vita-zahnfabrik.com facebook.com/vita.zahnfabrik

Abb. 31: Definitiv befestigte Restaurationen im Oberkiefer von okklusal eine Woche nach der Eingliederung.

Abb. 32: Definitiv zementierte Restaurationen im Unterkiefer von okklusal eine Woche nach der Eingliederung.

Zahnfarbe des Patienten zu ästhetischen Einbußen, die der Patient allerdings für den relativ kurzen Zeitraum der Provisorienphase tolerierte.

Die suffizienten konfektionierten Titan-Abutments in Regio der Implantate 36 und 37 wurden im vorliegenden Fall ebenfalls aus Kostengründen belassen und mittels konventioneller Abformtechnik nach Fadenlegung wie präparierte Pfeiler abgeformt. Alternativ wäre in diesem Kontext selbstverständlich auch die Neuanfertigung mit individuellen Abutments denkbar und möglich gewesen.

Einhergehend mit der sukzessiven Verbesserung von CAD/CAM-Techniken werden Kronen und Brücken seit der Einführung von Zirkoniumdioxid in der Zahnheilkunde in zunehmendem Maße aus diesem Werkstoff gefertigt. Während in den frühen Jahren regelmäßig kleinere Frakturen in der Verblendkeramik auftraten, konnte mit der kontinuierlichen Weiterentwicklung der Verblendkeramiken, der Brennmodi sowie der Möglichkeiten bei der Gerüstgestaltung das Risiko für Chipping erheblich reduziert werden. Neuere Daten zeigen, dass das Risiko für Frakturen der Verblendkeramik bei Zirkoniumdioxidgerüsten nicht wesentlich höher ist als bei keramisch verblendeten Metallrestaurationen [4, 6]. Bei implantatgetragenen Brücken scheint das Risiko für Chipping bei Versorgungen aus Zirkoniumdioxid jedoch im Vergleich zu zahngetragenen Restaurationen deutlich erhöht zu liegen [2].

Unabhängig von der verwendeten Versorgung gilt Bruxismus als Risikofaktor für Chipping oder Frakturen. Aufgrund der im vorliegenden Fall erhobenen Anamnese mit Okklusionsstörung und gelegentlichem nächtlichem Knirschen erfolgte im vorliegenden Fall die prophylaktische Eingliederung einer Aufbissschiene.

Alternativ zu verblendeten Versorgungen aus Zirkoniumdioxid wären monolithische Restaurationen denkbar; allerdings bestehen zum gegenwärtigen Stand noch keine wissenschaftlichen Daten, wie sich umfangreiche Versorgungen aus monolithischem Zirkoniumdioxid langfristig auf die artikulären Strukturen auswirken. Darüber hinaus können mit verblendeten Versorgungen aus Zirkoniumdioxid – der sukzessiven Verbesserung von monolithischen Versorgungen mit Farbverlauf oder Bemalung zum Trotz – in ästhetischer Hinsicht bessere Ergebnisse erzielt werden. Im vorliegenden Fallbeispiel zeigt sich gerade im Frontzahnbereich die hervorragende Integration des Zahnersatzes in die umgebenden natürlichen Strukturen; das zuvor bestehende schwarze Dreieck in Regio 21/22 konnte nahezu vollständig geschlossen werden.

Literaturverzeichnis unter
www.ztm-aktuell.de/literaturlisten

Prof. Dr. Sebastian Hahnel
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Universitätsklinikum Regensburg
93042 Regensburg
Tel.: 0941 9446059
Fax: 0941 9446171
E-Mail: sebastian.hahnel@ukr.de

Prof. Dr. med. dent. Sebastian Hahnel ist seit dem Jahr 2007 zunächst als wissenschaftlicher Mitarbeiter und seit 2012 als Funktionsoberarzt an der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik (Prof. Dr. Gerhard Handel) des Universitätsklinikums Regensburg tätig. Seine Promotion schloss er im Jahr 2007, seine Habilitation im Jahr 2011 ab; im Jahr 2015 wurde er zum außerplanmäßigen Professor ernannt. Er ist qualifiziert fortgebildeter Spezialist für Prothetik der DGPRo und Spezialist für Alterszahnmedizin der DGAZ.

ZTM Armin Christoph
Dental-Keramik
Poljakow & Müller GmbH
Merianweg 1
93051 Regensburg

Doppelschiene zum Eingrenzen von parafunktionellen Unterkieferbewegungen *© Dr. Christian Köneke, Bremen*

Von gründlicher CMD-Diagnostik zu indikationsgerechter CMD-Therapie (Teil 1)

Wie funktionelle Aufbissbehelfe und komplexe Physiotherapie in der täglichen Praxis zu einem zufriedenstellenden Behandlungsziel bei CMD führen können

Im folgenden Beitrag haben zwei Praktiker, ZA Dr. Diether Reusch und der Physiotherapeut (NL) und Heilpraktiker Gert Groot Landeweer ihr aktuelles Wissen zur CMD-Diagnostik und -Therapie zusammengefasst, sowohl grundsätzlich als auch auf einen konkreten Fall bezogen. Hieraus ist ein achtteiliger Beitrag entstanden, der Sie durch das ganze Jahr 2016 begleiten wird. Freuen Sie sich auf die Fortsetzung in jedem Heft! Im Mittelpunkt steht eine Patientin mit einem rehabilitationsbedürftigen Gebiss und situationsbedingter Infraokklusion. Es werden gelenkige und muskuläre Schmerzen, eine Kapselretraktion sowie Funktionsstörungen im Sinne von Hyperaktivitäten, Hypertonien und Koordinationsstörungen festgestellt. Um die notwendige Rehabilitation durchführen zu können, werden zuerst die Funktions- und Strukturstörungen über eine Kombinationsbehandlung von funktions- und strukturtherapeutischen Geräten mit physiotherapeutischen Behandlungen und Eigenübungen behandelt. Diese Behandlungen führen zu einer Zentrikfähigkeit, die ihrerseits Voraussetzung dafür ist, um reproduzierbare zentrische Übertragungsregistrate in definitiver therapeutischer Referenzposition in verschiedenen Abschnitten der Behandlung zu erhalten, – eine der wichtigsten Grundvoraussetzungen für sicheres Rekonstruieren.

Seit vielen Jahren werden temporäre funktionelle Aufbissbehelfe (funktionelle Aufbissschienen) in Kombination mit Physiotherapie für die Behandlung craniomandibulärer Dysfunktionen (CMD) empfohlen. Beide Behandlungsmethoden werden jedoch kontrovers diskutiert. In diesem Beitrag wird anhand eines Praxisbeispiels und von Hintergrundinformationen ein pragmatisches diagnostisch-therapeutisches-Konzept vorgestellt, das in der täglichen Praxis konsequent umsetzbar ist. Es wird dabei gezeigt, welche Schienentypen wann zum Einsatz kommen und wie Physiotherapie im Gesamtkonzept ihren Platz findet. Dafür werden sowohl die notwendigen diagnostischen als auch therapeutischen Aspekte beschrieben.

Einige Autoren sehen in der Zusammenarbeit zwischen Zahnmedizin und Physiotherapie eine gesicherte wissenschaftliche Grundlage für einen bestmöglichen Erfolg in der Behandlung von Bewegungsschmerzen und -Einschränkungen des Unterkiefers, manche sogar darüber hinaus in der Anwendung bei Schmerzsyndromen außerhalb des Kausystems [1, 2]. Eine gesicherte Systematik in der Anwendung liegt jedoch nicht vor und könnte auch deshalb schwierig herzustellen sein, weil viele patientenindividuelle Variablen darin nicht berücksichtigt werden könnten. In der hier folgenden Darstellung fließt unsere mehr als zwanzigjährige Zusammenarbeit und Erfahrung in der Behandlung von Patienten mit Funktions- und Strukturstörungen im Kausystem ein.

Beispielpatientin: Anamnese und klinische Untersuchung

Eine Patientin kommt in die Praxis. Sie klagt, sie habe seit einigen Wochen zunehmende Beschwerden im linken Kopf-Kiefer-Gesichts-Bereich, die morgens stärker sind als abends. Ein unmittelbarer Auslöser als Verursacher ist nicht vorhanden, die Beschwerden sind allmählich entstanden. Im Kausystem lassen sich Schmerzen vor dem linken Ohr beim Kauen ausmachen, die jedoch auch in den Schläfenbereich und manchmal bis in Höhe der Wange reichen. Die Patientin schläft seit längerem schlecht – wahrscheinlich durch die zunehmend aufwendige Betreuung ihrer an Alzheimer erkrankten Mutter –, sonst gibt es, auch bei genauerem Nachfragen, keine weiteren Symptome und keine Veränderung von altbekannten Alltagsbeschwerden. Es liegen keine Grunderkrankungen vor, die Patientin nimmt keine Medikamente.

In der klinischen Untersuchung werden sowohl gelenkig-kapsuläre als auch muskuläre Schmerzen gefunden (Überlastung). Auf der linken Seite kann das Kieferköpfchen nicht gut manuell distrahiert werden – obwohl der Test schmerzfrei durchgeführt werden kann, was klinisch eine Kapselretraktion bedeutet (Limitation). Die Kaumuskeln sind auf beiden Seiten ebenfalls deutlich verhärtet, links mehr als rechts (Hypertonie), die horizontalen Unterkieferbewegungen werden nicht präzise genug ausgeführt. Bei der Zerkleinerung eines Kohlrabi-Stückes (zum Zeitpunkt des Tests in der Praxis ist dies schmerzfrei möglich) zeigt sich ebenfalls keine ausreichende Präzision (Koordinationsstörung). Intraoral finden sich deutliche Attritionen und keilförmige Defekte (Hyperaktivität), aufgrund einer schmerzreflektorischen Entlastung wird auf der linken Seite eine deutliche Infraokklusion festgestellt. Es liegt ein klarer Rehabilitationsbedarf im oberen rechten Quadranten vor.

Hintergrund: CMD

Bei unserer Patientin kann also eine CMD im Sinne einer muskulären und okklusalen Dysfunktion mit Myoarthropathie diagnostiziert werden. Neueren klinischen und wissenschaftlichen Einsichten zufolge sollte die craniomandibuläre Dysfunktion prinzipiell als eine Überreizung des Nervensystems, und dabei insbesondere des N. trigeminus, angesehen werden [3]. Diese sogenannte Sensitisierungs- oder Sensitivierungsstörung (beide Begriffe werden synonym verwendet) wird mittlerweile wissenschaftlich als Hauptursache für viele chronische Schmerzzustände angesehen [4]. Der Mechanismus bei dieser Störung kann als Lernprozess im Nervensystem angesehen werden, wobei nach intensiver Reizung eines Rezeptors oder Nervs die Antwort auf nachfolgende, auch unterschwellige Reize verstärkt wird. Hierbei entstehen Symptome auf der Grundlage des Versuchs des Nervensystems, seinen Impulsüberschuss loszuwerden.

Als Folge dessen entstehen Muskelhypertonien, Hyperalgesien, vegetative und Stimmungs-Veränderungen, um die wichtigsten Aspekte bei CMD zu nennen. Lokal, innerhalb des craniomandibulären Systems, können dabei symptomatisch Myoarthropathien entstehen, welche in Muskelschmerzen, Gelenkschmerzen und Limitationen mit und ohne Faserzahlzunahme einzuteilen sind (Abb. 1). Bei den Limitationen ohne Faserzahlzunahme handelt es sich um kondyläre Verlagerungen hinter den Diskus artikularis oder um reaktive Muskelanspannungen, die beide zu Bewegungseinschränkungen des Unterkiefers führen. Limitationen mit Faserzahlzunahme entstehen als Folge von Vernarbungen nach einer Verletzung oder von Verklebungen bei dauerhafter geweblicher Entlastung.

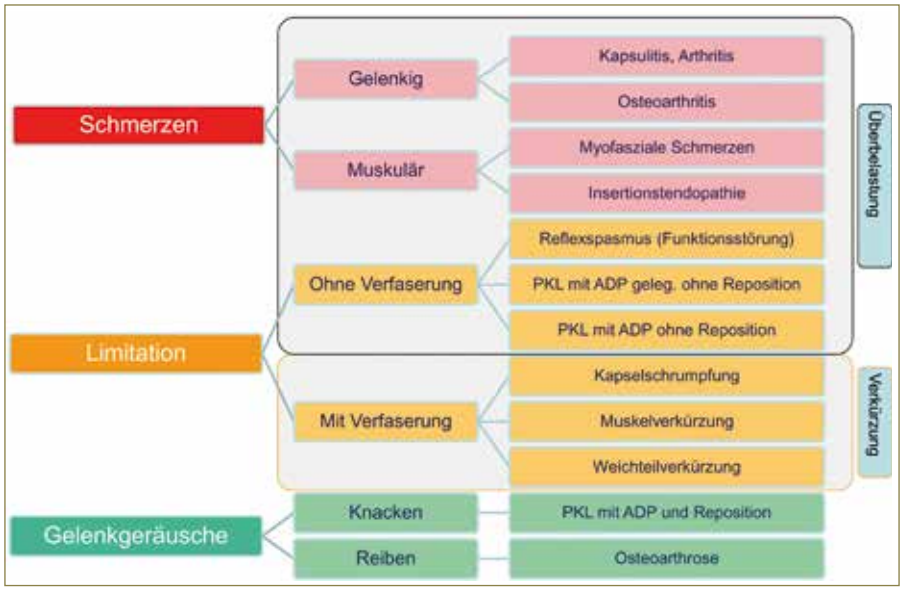


Abb. 1: Schema der Strukturstörungen im Kausystem.

Der neue Zirkonoxid-Standard für Farbsicherheit: **True Color Technology**

Cercon ht setzt mit der True Color Technology einen neuen Zirkonoxid-Standard hinsichtlich der Reproduktion der klassischen Vita Farben.
Mit unserem jahrzehntelangen Know-how in der keramischen Farbgebung, unseren speziell ausgewählten Farbpigmenten und unseren eigenen Misch- und Farbrezepturen bietet Cercon ht ein Höchstmaß an Farbsicherheit. Und das für fast alle gängigen offenen Fräsmaschinen.

Sie möchten mehr erfahren?
Rufen Sie uns an: Kunden-Service-Center Telefon: 0180 / 23 24 555

www.degudent.de

DeguDent
A Dentsply Company

Als Vorläufer der oben genannten Symptome kommen asymptomatische „nervöse" Situationen wie Muskelhyperaktivität und -hypertonie sowie Koordinationsstörungen in Betracht (Abb. 2). Für den Zahnarzt ist es notwendig, die genannten CMD-Aspekte in seine Arbeit zu integrieren. Das bezieht sich auf folgende Situationen:

a) bei geplanter definitiver Veränderung der Zahnhartsubstanz mittels oraler Rehabilitationen oder Kieferorthopädie herbeizuführen,

b) Patienten mit subjektiven Symptomen im Kausystem, während oder nach Unterkieferbewegungen, zu behandeln sowie

c) Konsilpatienten mit subjektiven Symptomen (das sind im Allgemeinen chronische Schmerzen) in entfernten Systemen (meistens Wirbelsäule) weiterzuhelfen.

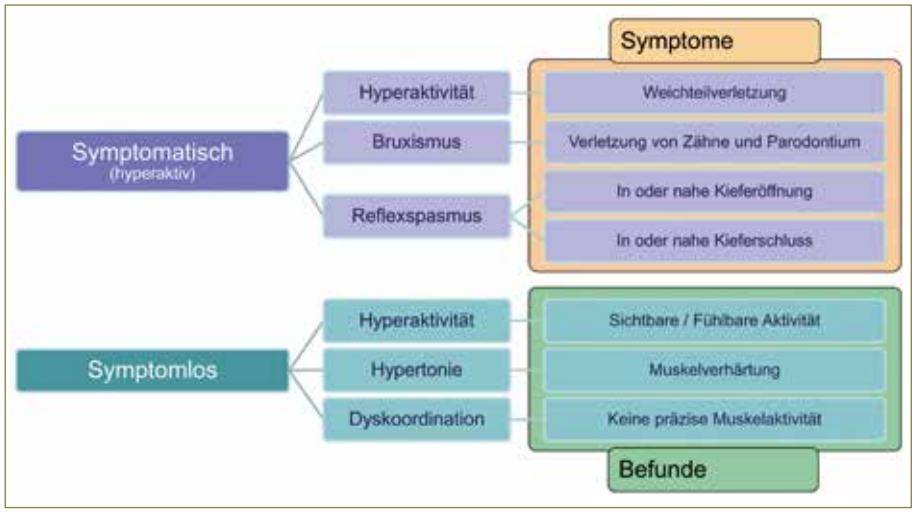


Abb. 2: Schema der Funktionsstörungen im Kausystem. *Abb. 1 u. 2: © Groot Landeweer*

Fortsetzung folgt.

Literaturliste zum Gesamtbeitrag unter www.ztm-aktuell.de/literaturlisten

Gert Groot Landeweer
Praxis am Immenberg
Alte Bundesstraße 70
79194 Gundelfingen
E-Mail: GertGL@t-online.de

Dr. Diether Reusch
Neustraße 30
56457 Westerburg
E-Mail: info@praxis-reusch.de

„Das sieht ja ganz anders aus als vorher!"

Stimmt! Unser neu gestaltetes Onlineportal ist online!

Besuchen Sie unsere Homepage
www.ztm-aktuell.de
– jetzt mit vielen neuen Features und auch als mobile Webseite.

Lassen Sie sich überraschen!

Werkstoffe hinterfragt und kritisch beleuchtet

Heute: PEEK als Basismaterial für festsitzenden und herausnehmbaren Zahnersatz

Polyetheretherketon (kurz: PEEK) ist ein thermoplastischer Kunststoff mit einer Schmelztemperatur von ca. 335 °C. Er wird seit einigen Jahren als Metallersatz sowohl in der Kronen- und Brückenprothetik als auch bei herausnehmbarem Zahnersatz als Prothesenbasismaterial diskutiert, da er aufgrund des Fehlens von Restmonomeren und seiner Korrosionsfreiheit als sehr bioverträglich angesehen wird. Gute Erfahrungen bestehen seit den 1980-er Jahren insbesondere in der Orthopädie und Sportmedizin.

Die Tabelle zeigt, dass PEEK grundsätzlich nicht weit von den Daten des klassischen PMMA-Prothesenkunststoffes entfernt ist:

	PMMA	PEEK	CoCrMb
Schmelzpunkt/-intervall	110 °C	335 °C	1350-1430 °C
E-Modul	3,2 GPa	3,6 GPa	200 GPa
Wärmeleitfähigkeit	0,19 W/Km	0,25 W/Km	13 W/Km
Wärmeformbeständigkeit A	95 °C	152 °C	900 °C
Farbe	Beliebig, transparent	Weiß bis beige opak	silberfarbig

Polymethylmethacrylat, Polyetheretherketon und Kobalt-Chrom-Molybdän im Vergleich.

Auch wenn eine gewisse Indikation und Erfahrung in der allgemeinen Medizin besteht, so liegen doch völlig andere Rahmenbedingungen in der Mundhöhle vor: Im Gegensatz zur Zahnmedizin gibt es so z. B. keinerlei Temperaturschwankungen, die im Mund deutlich größer sind. In der Medizin werden standardisierte und unter optimalen Kautelen hergestellte Funktionsteile verwendet, während die Zahnmedizin mit individuellen Einzelanfertigungen arbeiten muss.
Derzeit gibt es bis auf Einzelkasuistiken keine kontrollierten, prospektiven klinischen Studien, die den grundsätzlichen Einsatz PEEK-basierter Teilprothesen rechtfertigen könnten. So gibt es keine Aussagen zur dauerhaften Steifigkeit und Verwindungsfreiheit unter klinischen Bedingungen.
Neben den mechanischen Eigenschaften besteht ein Verbundproblem mit anderen Werkstoffen: Die Verbindung mit Kompositen oder PMMA-Werkstoffen gelingt nur unter derzeit sehr aufwendigen Vorgehensweisen [1, 2].

Für die Nachbearbeitung und Politur sind spezielle Fräsen und Schleifkörper erforderlich, die eine geringe Wärmebelastung bewirken, da klassische Fräsen zu einem „Schmieren" des Werkstoffes führen.
Auch die Farbe entspricht nicht dem, was man mittlerweile mit den Polymethacrylaten und Kompositen bzw. Hochleistungskeramiken erreichen kann.

Fazit

Eine allgemeine Anwendungsempfehlung kann derzeit nicht gegeben werden. Patienten sollten darauf hingewiesen werden, dass eine Anwendung eher Studiencharakter hat und klinische Langzeiterfahrungen auch mit Reparaturen fehlen.

Prof. Dr. Peter Pospiech

Literaturverzeichnis und weiterführende Literatur unter www.ztm-aktuell.de/literaturliste

Gibt es etwas, das Sie schon immer zu Dentalmaterialien wissen wollten? Liegt Ihnen selbst etwas auf der Seele? Sehen Sie etwas anders, als es in unserem Werkstoffkunde-Lexikon beschrieben wurde? Schreiben Sie an **redaktion@ztm-aktuell.de** und wir greifen Ihr Thema auf!

Total- und Teilprothetik: Neue Wege gehen

PEEK – ein knochenelastisches Material im Überblick

Seit einigen Jahren halten neue Materialien wie z. B. PEEK, Nylon und zirkoniumdioxidverstärkte Komposite Einzug in die Zahntechnik. Sie regen uns an, Zahntechnik neu zu überdenken und neue Konzepte zu entwickeln. Unser Autor ZTM Michael Anger fragt in diesem Beitrag: „Gehen wir auf ein Zeitalter der Hochleistungskunststoffe zu?" Er berichtet von seinen Erfahrungen mit PEEK, gibt Erläuterungen und wendet sich Anwendungsbeispielen zu.

Eine der grundsätzlichen Überlegungen, die ich angesichts von Zirkoniumdioxid anstelle, ist: Muss es nicht wünschenswert sein, die Okklusion mit weniger harten Materialien zu fertigen, als es Zirkoniumdioxid ist? Das würde dem grundsätzlich eher „flexiblen" stomatognaten System Rechnung tragen. Sowohl die Antagonisten als auch die Kiefergelenke werden in dem Fall weniger belastet. Diesem Gedanken folgt z. B. die Entwicklung der „bionischen Versorgung". Hier geht es um Kronen oder Brücken, die aus einem mit Kunststoff verblendeten zirkoniumdioxidverstärkten Komposit-Gerüst bestehen. Das Ziel ist eine „weiche Okklusion", wie ich es nenne, mit eher dentin- und knochenähnlichem Elastizitätsmodul (Abb. 1 u. 2).

Eine weitere neue Fragestellung: Ist ein starrer großer Verbinder (Sublingual- oder Transversalbügel) das richtige für das menschliche Kausystem? Es ist doch so, dass uns die Natur – besonders auf den Unterkiefer bezogen, wenn ich an Zahnersatz denke,– mit einem keinesfalls starren Knochen ausgestattet hat. Unser gesamter Körper- und Knochenbau ist schließlich darauf ausgelegt, Druck oder Widerstand in gewissen Grenzen mit Nachgiebigkeit und Biegsamkeit zu begegnen. Wir jedoch versuchen, mit starren, unnachgiebigen Materialien und Prothesen beschädigte oder verlorengegangene Körperteile zu ersetzen. Und dann wundern wir uns, wenn sich der Körper mit verschiedenen „modernen" Krankheiten zur Wehr setzt. Migränen, Spannungszustände, Haltungsfehler und erhöhte Abnutzungen in anderen Bereichen des Körpers sind nur einige der Folgen, mit denen unser Körper hierauf reagiert. In der Zahnmedizin kennen wir z. B. die übermäßige Abrasion des Antagonisten und Kiefergelenkserkrankungen, die als Folgen von zu harten Materialien auftreten können. Es darf die Frage erlaubt sein, ob monolithische Zirkoniumdioxid-Materialien, vollanatomisch eingesetzt, um Zahnersatz kostengünstig und dennoch ästhetisch herstellen zu können, in die richtige Richtung gehen. Und dieselbe Frage stelle ich auch, was die starren großen Verbinder angeht.

Der Weg von Polyetheretherketon in die dentale Welt

Zu diesen Fragen und Bedenken passen technische Forschungen der Industrie, die ständig neue Materi-

Abb. 1 u. 2: Die „bionische Krone", hergestellt mit Materialien von Schütz Dental, Rosbach (Tizian Zirkonverstärktes Komposit als Gerüst, verblendet mit dem Komposit dialog Occlusal).
Bildnachweis für alle: ZTM Michael Anger

alien und v. a. Kunststoffe ersinnt, die besonders leicht, bruchfest, dehnbar und gleichzeitig beständig gegen chemische oder mechanische Zerstörung sind. Solche Kunststoffe, erfolgreich eingesetzt, begegnen uns heute schon, meist unbemerkt, in vielen technischen Geräten, Werkzeugen sowie alltäglichen Gebrauchsgegenständen. Beispielsweise wurde 1978 bei der Firma ICI Corporation (heute Victrex, Thornton Cleveleys/Großbritannien) ein Hochtemperatur-Thermoplast der Sorte Polyetheretherketon entwickelt: PEEK war geboren.
In der Autoindustrie sowie im Maschinenbau wurde dieses Material zunächst aufgrund seiner herausragenden Eigenschaften häufig eingesetzt. 1993 begann die Firma VICTREX, sich mit der Weiterentwicklung dieses Materials zu beschäftigen – und heute ist PEEK, soweit das zu googeln ist, der bekannteste und am häufigsten eingesetzte Hochleistungskunststoff.
Bereits aus den Jahren 1993 bis `94 findet man erste Studien zum Einsatz von PEEK in der Chirurgie [1, 2]. Durch seine knochenähnliche Substanz, was Biegefestigkeit, Druckfestigkeit und Härte sowie Elastizität und Bruchdehnung angeht, weiterhin durch seine geringe Wasseraufnahme, seine Resistenz gegen Säuren, sein geringes Gewicht, seine gute Formbarkeit und seine Körperverträglichkeit erfreute es sich schnell großer Beliebtheit als Ersatz für Gelenk-Pfannen und -Knorpel, für Knochenplatten, Wirbelkörper und sogar ganze Knochen.
In seiner ursprünglichen Form hatte das technische PEEK eine dunkle Färbung. Erst durch das Hinzufügen verschiedener Farb- und Zusatzstoffe wurde es für den Einsatz in der Zahntechnik interessant. Bei meinen Recherchen konnte ich die ersten wissenschaftlichen Arbeiten zum Einsatz von PEEK in der Zahnmedizin und Zahntechnik aus den Jahren 1996 bis 1997 finden [3]. Heute werden immer häufiger Kronen, Brücken, Primär-, Sekundär- und Tertiärstrukturen sowie dentale Implantate aus diesem Material hergestellt und erfreuen sich bei Behandlern und Patienten immer größerer Beliebtheit. Bei Zahntechnikern stößt das Material noch auf einige Skepsis, aber ich selbst habe erfahren: Wenn man sich erst einmal an die Verarbeitung und gewisse Regeln gewöhnt hat, macht es wirklich Spaß. Die saubere PEEK-Friktion ist nach Aussage meiner Zahnärzte erfreulich. Natürlich liegt noch keine Langzeiterfahrung vor.

Anwendungsbeispiele und Dentalhersteller

PEEK lässt sich in der Zahntechnik aufgrund seiner Eigenschaften sowohl zahngetragen für Kronen und Brücken, Sekundärteile wie Teleskope, Klammern, Stege und Modellgüsse (Abb. 3-5) als auch für implantatgetragene Konstruktionen wie Abutments, Primärteleskope oder Primärstege einsetzen (Abb. 6 u. 7). Als Gerüst für verschraubte oder zementierte Brücken auf Implantaten findet PEEK ebenfalls immer häufiger Anwendung (Abb. 8) und selbst Geschiebe lassen sich aus diesem Material fertigen (Abb. 9 a u. b). Darüber hinaus eignet sich dieses Material für Basen von Totalprothesen oder zementfrei einsetzbare, bedingt abnehmbare Brücken auf Implantaten. Zudem gibt es Fortschritte in der MKG-Chirurgie: Mittlerweile werden einteilige Implantate aus PEEK eingesetzt. Somit handelt es sich um ein vielseitiges Material zur Herstellung von festsitzendem sowie herausnehmbarem Zahnersatz fast jeder Indikation.

Abb. 3: Das Einsatzgebiet für PEEK beginnt bei Kronen und Brücken.

Abb. 4: Hier ein Modellguss mit Teleskopen und Klammer aus PEEK.

Abb. 5: Sekundärsteg aus PEEK.

Derzeit wird PEEK in unterschiedlichen Farben und mit unterschiedlichen Beimischungen angeboten, z. B. durch folgende Hersteller:

- Die Fa. Juvora (Thornton Cleveleys/GB) ist mir bekannt als Hersteller des ersten in der Zahntechnik verwendeten PEEKs. Dieses hat die klassische graue Färbung und wird auch als „medizinisches PEEK" bezeichnet. Bisher sind mir keine allergischen Reaktionen auf dieses Material bekannt.

Abb. 6: Individuelles Abutment.

Abb. 7: Primärsteg mit eingearbeiteten Abutments.

Abb. 8: Implantatgetragenes Brückengerüst für die festsitzende Versorgung.

Abb. 9a u. b: Auch eine Indikation für PEEK: Primär- und Sekundärgeschiebe.

- Die Fa. Evonik (Essen) hat sich mit der Verfeinerung und Einfärbung von PEEK beschäftigt und durch den Zusatz verschiedener Metalloxide drei weitere Farben von PEEK entwickelt. In „weißem PEEK" sowie „zahnfarbenem PEEK" (beige) findet sich v. a. die Beimengung von Titandioxiden. Grundsätzlich findet sich in allen weißen Kunststoffen, Farben etc. Titandioxid, da dieses die weiße Farbe hauptsächlich verursacht. In der neuesten auf dem Markt befindlichen Form des „rosa PEEK" wird diese Färbung v. a. durch die Beigabe von Eisenoxid hervorgerufen, ebenso wie in vielen unserer Prothesenkunststoffe.
- Die Fa. Bredent (Senden), hat v. a. auf die Beigabe von Keramiken wie z. B. Zirkoniumdioxid bei der Kreation ihres PEEKs gesetzt und bietet derzeit weißes, zahnfarbenes, sowie in nächster Zukunft rosafarbenes „zirkonverstärktes PEEK" an.
- Auch Merz Dental (Lütjenburg) bietet PEEK-Fräsblanks an.

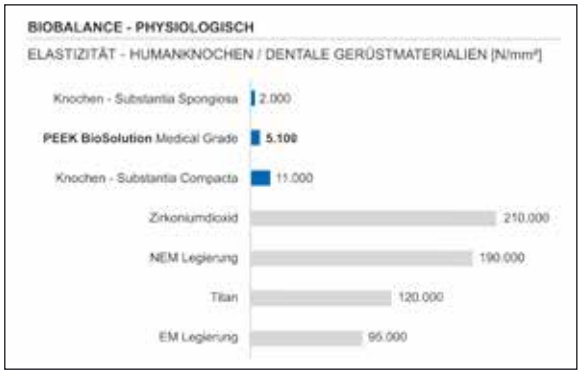
Materialeigenschaften verschiedener dentaler PEEK-Arten

Physikalische Eigenschaften

Grundsätzlich ist PEEK durch die genannten physikalischen Eigenschaften dem Knochen sehr ähnlich. Hierdurch scheint es für den Einsatz im menschlichen Körper sehr gut geeignet.

Mit Blick auf die Mundhöhle kommen für uns als wichtige Charakteristiken hinzu: die extrem geringe Neigung zur Wasseraufnahme und Nichttoxizität, seine gute Beständigkeit gegen Säuren sowie seine geringe Neigung zu Anlagerungen (hohe Dichte und glatte Oberflächen). Plaque- oder Zahnstein-Anlagerungen konnte ich bei meiner persönlichen ca. 4 Jahre umfassenden Erfahrung bisher in keinem Fall feststellen. In der großen Gelenkchirurgie hat PEEK seine hervorragenden Gleit-Reib-Qualitäten und geringe Alterungsneigung (Abriebverhalten) bewiesen, wodurch seine Verwendung für Friktionselemente wie Geschiebe, Konus- oder Teleskopkronen besonders angezeigt zu sein scheint. Hier folgen zwei Tabellen der Fa. Merz Dental zu PEEK-Werten (Tab. 1 u. 2).

Das weichste, graue PEEK ist in der Zahntechnik am schwersten zu bearbeiten, da es bei der Fräsung am meis-



Tab. 1: Vergleich von Knochen und Gerüstmaterial.
Abbildung: © Merz Dental

ten schmiert und aufgrund seiner Flexibilität Wandstärken erfordert, die die ästhetische Integration durch diesen Platzbedarf erschwert.
Die helleren PEEK-Sorten „weiß" und „zahnfarben" sind bereits deutlich härter und hierdurch sowohl leichter fräsbar als auch wesentlich leichter zu polieren. Durch die höhere Materialfestigkeit kann die Ausführung in der zahntechnischen Umsetzung etwas graziler erfolgen, was eine Erleichterung bei der Gestaltung der Ästhetik bedeutet. Weiterhin bietet uns die Grundfarbe – v. a. beim zahnfarbenen PEEK – die Möglichkeit, auf Opaker zu verzichten und je nach Zahnfarbe direkt nach der Konditionierung mit der Verblendung durch Dentin- oder Opakdentinmassen zu beginnen.
Das rosafarbene PEEK ist wieder etwas weicher als die hellen Sorten, was sich v. a. in der Polierbarkeit nachteilig auswirkt und diese erschwert.
„Zirkonverstärktes PEEK" scheint grundsätzlich der härteste Vertreter zu sein, weist eine sehr gute Fräsbarkeit und Polierbarkeit auf und bietet sich aufgrund seiner Härte sehr gut für dünne, grazile Konstruktionen mit hoher Steifigkeit an.

Allergologie und Mundbeständigkeit

Während der graue (originale) Typ das „weichste" in der Zahntechnik verwendete PEEK ist, kann davon ausgegangen werden, dass es für Allergiker besonders geeignet ist. Sobald Metalloxide hinzugefügt werden, besteht zumindest die denkbare Möglichkeit einer allergischen Reaktion. Eine bekannte allergische Reaktion wird übrigens von allen Anbietern bestritten, die diesbezügliche Unbedenklichkeit ist teilweise auch durch wissenschaftliche Tests glaubhaft belegt. Durch die CE-Zertifizierung als Medizinprodukt ist auch die Biokompatibilität bescheinigt. Somit kommt man zu der grundsätzlichen Aussage: PEEK ist ein sicheres, biokompatibles und stabiles Polymerprodukt. Es ist für den medizinischen und zahnmedizinischen Einsatz geeignet: aufgrund seiner hohen chemischen und Hydrolyse-Beständigkeit sowie der hohen Festigkeit und den exzellenten tribologischen Eigenschaften [4].

PEEK BIOSOLUTION - MEDICAL GRADE	White & A2/B2	GUM
Biegefestigkeit nach DIN EN ISO 20795-1	170 MPa	170 MPa
E-Modul / Biegemodul nach DIN EN ISO 20795-1	5.100 MPa	4.500 MPa
Biegefestigkeit nach DIN EN ISO 10477	200 MPa	220 MPa
Charpy Kerbschlagzähigkeit 1eA nach EN ISO 179	4,1 kJ/m²	3,7 kJ/m²
Charpy Schlagzähigkeit 1eU nach EN ISO 179 Kein Materialversagen	> 100 kJ/m²	> 100 kJ/m²
Vickershärte nach DIN EN ISO 6507-1	32 HV 0.2	27 HV 0.2
Kugeleindruckhärte nach DIN EN ISO 2039-1 nach 10 sec Belastung bei 961 N	385 MPa	350 MPa
Gesamtbrucharbeit nach DIN EN ISO 20795-1 Normprüfung für Hi-Kunststoffe erfordert mind. 900 J/m²	1.900 J/m²	8.500 J/m²
Risszähigkeit nach DIN EN ISO 20795-1 Normprüfung für Hi-Kunststoffe erfordert mind. 1,9 MPa x √m	4,7 MPa x √m	6,7 MPa x √m
Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient	$1,7 \times 10^{-5}$ /K	$1,7 \times 10^{-5}$ /K
Wasseraufnahme nach ISO 62	0,4 %	0,4%
Gleitreibungskoeffizient	Al_2O_3 µf = 0,13 ZrO_2 µf = 0,13	Al_2O_3 µf = 0,09 ZrO_2 µf = 0,10
Zytotoxizitätstest nach DIN EN ISO 10993-5	max. Höchstwerte für Biokompatibilität (> 100 %)	

Tab. 2: PEEK-BioSolution: Physikalische Werte.
Abbildung: © Merz Dental

Arten der Verarbeitung im Dentallabor

Grundsätzlich gibt es derzeit für PEEK zwei Verarbeitungsmöglichkeiten: Pressen oder Fräsen.

Fräsen

Die digitale Methode, PEEK zu verarbeiten, setzt Investitionen in einen Scanner, eine CAD-Software und eine 5-Achs-Fräsmaschine sowie einen technisch automatisierten Workflow oder Arbeitsprozess voraus. Vielen Laboren kommt entgegen, dass PEEK mit geeigneten Fräsern trocken gefräst werden kann. Das Modell wird eingescannt und die gewünschte Struktur mittels CAD-Software (computerunterstützte Modellation) modelliert. Der modellierte Datensatz wird in eine CAM-Software (Maschinensteuerung) überführt, es folgt das maschinelle Fräsen aus dem vollen Rohling heraus.

Pressen

Während alle Anbieter PEEK in den international gängigen Ronden-Formen vertreiben (98-98,5 mm, z. T. auch 100 mm), mit oder ohne Nut und in verschiedenen Höhen, bietet Bredent das Material zusätzlich zum Pressen an.
Nicht jedes Labor hat eine eigene CAD/CAM-Anlage – und mit der preiswerten Investition in ein entsprechendes Thermo-Press-System kann die Wertschöpfung bei der Herstellung von Zahnersatz aus PEEK im Haus gehalten werden.
Das Modell wird systemgerecht für die Presstechnik vorbereitet und dubliert sowie ein Einbettmassemodell, ähnlich der konventionellen Modellguss-Methode, hergestellt. Das Werkstück (Modellguss, Krone, Brücke etc.) wird entsprechend den Herstellerangaben modelliert, angestiftet und überbettet. Anschließend wird das Wachs in einem Vorwärmofen ausgetrieben und die Muffel wieder auf eine exakt einzuhaltende End-Temperatur heruntergekühlt. Der Pressvorgang an sich ist mit einem Knopfdruck einzuleiten und die Muffel kann ausgebettet werden.
Dieses System beinhaltet natürlich alle Risiken der konventionellen Gusstechnik, wie Lunkerbildung, Fehlpressungen, Verzüge etc. und setzt einige händische Vor- und Nacharbeit voraus, um zum perfekten Ergebnis zu gelangen.

Die grundsätzlichen Unterschiede

- Das Ergebnis der CAD/CAM-gefertigten Arbeit ist sehr viel vorhersagbarer und auch finanziell und zeitlich kalkulierbarer als das Resultat der manuellen Fertigung.
- Lunker, unsaubere Oberflächen, Einbettmasse-Einschlüsse sowie Passungsungenauigkeiten durch Verzüge sind beim Fräsprozess nicht möglich.
- Selbst im Falle einer Fehlfräsung oder einer falsch modellierten Passung können bei Wahl des richtigen Systems die gescannten Daten und sogar die Modellation übernommen und weiter verwendet werden. Lediglich die Passungsparameter sind in der CAD zu korrigieren, um die Fräsung erneut zu starten.
- Bei der Press-Methode muss bei nicht überzeugendem Ergebnis ein neues Einbettmasse-Modell hergestellt und die Modellation, Überbettung, der Vorwärm- und Press-Vorgang etc. wiederholt werden. Dies bindet viel Techniker-Zeit und die Einhaltung eines Termins kann zur Glücksache werden.
- Bei der CAD/CAM-gestützten Fertigung wird wesentlich weniger auf die Erfahrung des Technikers und den präzisen Umgang mit Materialien wie Einbettmasse etc. gesetzt, sondern auf die automatisierten Vorgänge bei der Einstellung der richtigen Werte und der Fertigung.
- Aufgrund dieser Automatisierung ist das Ergebnis weniger „zufällig" und das Risiko einer Neuanfertigung und damit einer Terminverzögerung ist hierbei deutlich geringer.

Fazit

Bei der Press-Technik wählt man den kostengünstigen Einstieg in die PEEK-Herstellung, hat jedoch im Anschluss höhere kalkulatorische Kosten (Lohn- und Materialkosten) sowie ein höheres Risiko in der Fertigung. Bei der Entscheidung für die CAD/CAM-Technik wählt man das sicherere Fertigungssystem, hat aber zum Einstieg wesentlich höhere Investitionskosten zu stemmen.

Der Zwischenweg oder Einstieg

Viele meiner Labor- oder Praxislabor-Kunden senden mir ihre Modelle oder Primärteile zur Erstellung ihrer PEEK-Arbeiten, um ihre ersten Erfahrungen mit diesem Material zu

Abb. 10: Gefräste Teleskope mit einem gepressten Modellguss verklebt.

Abb. 11: Die Basalansicht mit Primärteleskopen aus Zirkoniumdioxid.

sammeln. Hierbei kann im Einzelfall entschieden werden, ob man nur auf die Herstellung der Friktionskäppchen bei Stegen oder Teleskopen setzt oder komplette Strukturen und Modellgüsse – bis hin zur Fertigstellung mit Kompositverblendungen und Kunststoffzähnen auf PMMA-Sätteln – herstellen lässt.

Die Kombination von gefrästem und gepresstem PEEK

Bei der Herstellung von kompletten Strukturen aus PEEK entscheide ich mich u. a. aus Kostengründen zu einer Kombination aus Fräsen und Pressen (Abb. 10 u. 11). Für die Friktionselemente wähle ich hierbei den sicheren, vorhersagbaren und präzisen Weg der computergestützten Fertigung. Bei der Herstellung der Modellgussstruktur entscheide ich mich jedoch aus Kostengründen oft für die gepresste Variante, da bei der Fräsung solcher Strukturen ein kompletter Blank geopfert werden müsste.
Die verschieden gefertigten Elemente können nach Ausarbeitung und Politur konditioniert und sicher miteinander verklebt sowie fertiggestellt werden.

Weitere Verarbeitung und geeignete Materialien

Verblendungen

Eine der am häufigsten an mich gerichteten Fragen betrifft die Verblendung bzw. das Gefährdungspotenzial bei Kompositverblendungen auf den unbestreitbar flexiblen PEEK-Gerüsten. Es bestehen große Bedenken, ob die Verblendungen auf diesem Material dauerhaft unbeschadet „überleben" können.
Bisher habe ich bei meinen PEEK-Arbeiten nur sehr wenige Beschädigungen an den Verblendungen gehabt – und das auch, wenn die weit unterschrittene Materialmindeststärke der Verblendungen vermutlich auch bei Metall-Teleskopen zu Abplatzungen geführt hätte.
Leider finden wir in der Zahntechnik oft nicht das erforderliche Platzangebot, das wir für die an uns gestellten Anforderungen zum Fertigen von ästhetischem Zahnersatz benötigen. In solchen Fällen müssen wir oft improvisieren … oder experimentell verfahren. In Abbildung 10 ist zu erkennen, dass ich in solchen Fällen von Platzmangel mittlerweile mit Aufbissen arbeite, was ich zum Einstieg in diese Technik leider versäumt habe. Das kann ich zur Nachahmung empfehlen.
Mein Fazit lautet daher: Bei richtiger Behandlung lässt sich PEEK hervorragend und sicher mit Komposit verblenden, ohne dass man Angst vor Abplatzungen haben muss. Bei der Wahl des Verblendmaterials sollte man – ähnlich wie man bei Keramikverblendungen auf den abgestimmten WAK zwischen Metall und Keramik achtet – auf einen abgestimmten Elastizitätsmodul zwischen PEEK und Komposit Wert legen. Besonders spröde oder harte Verblendmaterialien sind tatsächlich weniger gut für das Verblenden von PEEK geeignet.
Durch das Anstrahlen mit Aluminiumoxid sowie das Bonding mit entsprechenden Haftvermittlern lässt sich

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 kooperieren, stehen für ein seriöses Unternehmen.

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

zwischen PEEK und Verblendkomposit – sowie PMMA für die Fertigstellung der Konfektionszähne – ein sehr stabiler Haftverbund herstellen. Durch diesen Verbund verliert das PEEK-Gerüst einen Großteil seiner Flexibilität und wird wesentlich steifer. Somit nähern sich die Elastizitätsmodule des Gerüstwerkstoffes und des Verblendmaterials einander an und diese Flexibilität ist keinesfalls nachteilig für die fertige Arbeit. Durch normale Kautätigkeit bzw. Gebrauch im Mund wird diese Verblendung keinen Schaden nehmen. Grundsätzlich kann das Gerüst, ebenso wie in der Metall-Technik, mit oralen Girlanden verstärkt werden, um mehr Steifheit in die Struktur zu bringen.
Bei dem berühmten „Fall in das Waschbecken" kann es natürlich passieren, dass Beschädigungen an den Rändern der Teleskope vorkommen – die auch in der Metalltechnik entstehen würden. Anders jedoch als bei Primärteilen aus Metall können sich die Ränder der Sekundärteleskope hierbei nicht dauerhaft verbiegen, sondern stellen sich nach Ende der Krafteinwirkung wieder in ihre Ausgangsposition zurück und die Verblendung kann wie gewohnt repariert werden. So ist es der Effekt der Nachgiebigkeit oder Elastizität mit Rückstellvermögen, den die Natur von je her zur Bewahrung vor dem Brechen oder Zerstören graziler Strukturen nutzt, dem wir auch in die Elastizität unseres PEEK begegnen und der dauerhafte Beschädigungen vermeiden hilft.

Primär- und Sekundärteile

Eine weitere häufig gestellte Frage lautet: „Welche Materialien verwenden wir am besten für Primärkonstruktionen (Stege oder Teleskope)?" Die Fräsung der Primärteile kann hierbei grundsätzlich mit 0° bis 2° angelegt werden.

Abb. 12: Primärteleskope in Zirkoniumdioxid.

Abb. 13: Okklusale Ansicht.

Abb. 14: Die PEEK-Käppchen.

Abb. 15: Die Modellgussstruktur.

Abb. 16: Die fertiggestellte Teleskopprothese von basal.

Abb. 17: Das metallfreie PEEK-Gerüst.

Grundsätzlich empfehle ich Zirkoniumdioxid für die Primärteile, da die Gleiteigenschaften auf diesem Material am besten sind. Allerdings fertige ich auch auf NEM- oder Titanabutments oder Stegen Sekundärteile aus PEEK und habe bisher keine schlechten Erfahrungen hiermit gemacht.
Auffällig ist, dass man bei Metallprimärteilen „Laufspuren" des Metalls auf den Innenseiten der PEEK-Sekundärteile feststellen kann, was eigentlich auf einen Abrieb des Metalls schließen lassen müsste, jedoch wurde von mir in den vergangenen 4 Jahren keinerlei Friktionsverlust festgestellt. Für Allergiker würde ich jedoch immer die Verwendung von Primärteilen aus Zirkoniumdioxid empfehlen.

Fallbeispiel: Kombination aus PEEK-Teleskopen und einem klassischen Modellguss aus Metall

Die im Folgenden vorgestellte Arbeit ist im Auftrag und in der Zusammenarbeit mit dem Kollegen Paul Giezendanner (Sarnen/Schweiz) entstanden, welcher das PEEK nur für die Friktionsteile verwenden wollte. Meine ersten teleskopierenden Arbeiten mit Sekundärteilen aus PEEK habe ich vor gut 3 Jahren angefertigt und bisher ist bei keinem dieser Patienten ein Friktionsverlust aufgetreten.
In unserem Patientenfall entstanden die auf 0° gefrästen Primärteleskope aus in Zahnfarbe eingefärbtem Zirkoniumdioxid (Abb. 12 u. 13). Zusätzlich wurden schraubaktivierbare Friktionselemente eingefügt, die bei der ersten Eingliederung inaktiv bleiben und als „Schläfer" wirken. Damit kann der Halt nachträglich erhöht werden; somit wird unbehebbarem Friktionsverlust vorgebeugt. Die aus zahnfarbenem PEEK gefrästen Sekundärteleskope wurden mit einer Wandstärke von 0,3 mm gefertigt. Hierbei wurden die PEEK-Käppchen also quasi in der Art von Galvanoteleskopen verwendet (Abb. 14). Es folgte im Gießverfahren die Herstellung eines klassischen Modellgusses mit Fassungen für die sichere Verklebung der PEEK-Kappen. Außerdem wurde eine Klammer für den endständigen Zahn 27 gegossen (Abb. 15). In der so gewählten Versorgung stimmen die Elastizitätsmodule so weit überein, dass die Ränder der Verblendungen grazil gearbeitet werden konnten und keiner besonderen Verstärkung bedurften (Abb. 16).

Fallbeispiel einer metallfreien Arbeit: PEEK-Gerüst und PMMA-Deckprothese

Im Vergleich zum Vorhergehenden folgt hier eine metallfreie Sekundärkonstruktion. Sie ist aus weißem PEEK gefertigt und verzichtet komplett auf eine Metallverstärkung (Abb. 17). Die Versorgung entstand aus unserer Zusammenarbeit mit Dr. Rolf Vollmer und Dr. Martina Vollmer, Wissen. Es handelt sich um eine Arbeit auf sieben Implantaten. Besonders bei diesen, da sie keine Eigenbeweglichkeit im Kiefer besitzen, sind aus meiner Sicht leicht flexible Konstruktionen zu bevorzugen. Sie schaffen beim Kauen den Ausgleich und die Absorption nicht senkrecht eingeleiteter Kräfte. Dem Verklemmen, Verkeilen oder Kaltverschweißungseffekten wird hierbei vorgebeugt. Die Deckprothese wurde konventionell hergestellt: per Wachsmodellation und Aufstellen der Konfektionszähne (Abb. 18) und Überführung in PMMA (Abb. 19).

Schlussbemerkungen

Über Jahrzehnte hinweg hatten sich in der Zahntechnik feste Denkmuster in Bezug auf die Materialwahl etabliert. Im Mittelpunkt stand oft die VMK-Lösung. Aber im Laufe der Jahre und der fortwährenden Belastung mit körperfremden Stoffen wie Metallen (und Metallvielfalt) entwickelten sich bei unseren Patienten ebenso wie bei den diese Materialien verarbeitenden Zahntechnikern immer häufiger Allergien. Gleichzeitig änderten sich die Kassenbezuschussung und

Abb. 18: Die Wachsaufstellung von basal.

Abb. 19: Die Fertigstellung von palatinal.

auch die Vorstellungen von Ästhetik (keine Trauerränder mehr). Jetzt stand im Zentrum, auf neue und andere Materialien zu setzen. Dabei macht es Sinn, Lehrmeinungen, Okklusionskonzepte und Versorgungsformen immer wieder neu zu überdenken und anzupassen – und auch vorhandenes Wissen ins Gedächtnis zurückzurufen. Nach Zirkoniumdioxid, das die besondere Sorgfalt hinsichtlich der Funktion erfordert, da es sich nicht „einbeißen" kann, erweitert sich unser Horizont nun um Materialien mit herabgesetztem Elastizitätsmodul. Aus meiner Sicht lohnt es sich, diesen Weg weiterzuverfolgen.

Literaturverzeichnis unter
www.ztm-aktuell.de/literaturlisten

ZTM Michael Anger
Dentallabor Anger
Fräszentrum und Schulungsplattform
Drususstraße 8-9 · 53424 Remagen
Tel.: 02642 22021
E-Mail: info@dentalligent.de
www.dentalligent.de

- 1998 Prüfung zum Zahntechnikermeister, seitdem Weiterführung des elterlichen Traditionsbetriebes
- Seit 2010 Leitung des Fräszentrums MA CAD/CAM-Service UG
- Seit 2010 Referententätigkeit international
- 2014 Gründung der e-learning Plattform www.dentalligent.de

Fortbildung

Bundesweite Modellkurse der picodent GmbH

Thema	Termin	Ort
Das Modell – Die Visitenkarte des Labors Referenten: ZTM Thomas Weiler, Jens Glaeske	26.02.2016	München
zeiser® – Modellsystem Referenten: ZT Udo Rudnick	09.03.2016	Garbsen
Das Modell – Die Visitenkarte des Labors (Aufbaukurs) Referenten: ZTM Thomas Weiler, Jens Glaeske	11.03.2016	Frohburg
Das Modell – Die Visitenkarte des Labors Referenten: ZTM Claudia Füssenich, ZT Udo Rudnick	30.03.2016	Meckenheim

Weitere Informationen und Anmeldung: picodent Dental-Produktions- und Vertriebs GmbH (Wipperfürth), Tel.: 02267 65800, Fax: 02267 658032, www.picodent.de/kurse

Weitere Fortbildungstipps finden Sie auf den Seiten 50 und 76.

Philipp Pfaff (1713-1766), Wegbereiter der Zahnmedizin

Wir begehen in diesem Jahr den 250. Todestag eines der großen Pioniere der internationalen Zahnheilkunde: Philipp Pfaff. Zu diesem Anlass und ihm zu Ehren wurde jetzt im Dentalhistorischen Museum im sächsischen Zschadraß ein Behandlungszimmer originalgetreu mit Gegenständen seiner Zeit nachgebaut. Eine Weltattraktion.

Vor Pierre Fauchard (1678-1761) und Philipp Pfaff hatte es zwar in der Humanmedizin bahnbrechende Fortschritte gegeben, um Zähne kümmerten sich aber weiter unwissende Quacksalber, Barbiere, Schmiede und Scharlatane. Pfaff, Sohn eines Chirurgen, wurde selbst Kompanie-Chirurg und begleitete preußische Schlachten. Danach hängte er sein Herz an die Zahnbehandlung, genoss großes Ansehen und wurde zum Hofzahnarzt des Preußenkönigs Friedrich II. ernannt. Seine „Abhandlung von den Zähnen des menschlichen Körpers und deren Krankheiten" (1756) begründete die moderne deutsche Zahnmedizin und trieb diese auch international voran [1].

Lassen wir Berufene sprechen, die ihn würdigten: **Georg Pierce Geist-Jacobi** (1896) [2]: „Der tüchtigste Zahnarzt dieses Jahrhunderts ist Philipp Pfaff, ein Mann, der seinen ausländischen Zeitgenossen würdig zur Seite gestellt werden kann…". **Dr. David Davidoff** (1934) [3]: „…man kann ruhig in gewissen Punkten Pfaffs Wissen über die Zähne den Fauchard als bedeutend überlegen bezeichnen. So erscheint uns Pfaff und sein zahnärztliches Wissen groß." **Prof. Dr. H.-J. Maiwald** (1966) [4]: „Der weit weniger bekannte deutsche Zahnarzt Philipp Pfaff leistet jedoch ebenso große Pionierarbeit, indem er 1756 das erste deutsche Lehrbuch über die Zahnheilkunde schuf. In der Einleitung seines Buches geht er darauf ein, wie weit doch die Zahnheilkunde hinter der stürmischen Entwicklung der allgemeinen Medizin zurückgeblieben sei, sodass das Erscheinen eines Lehrbuches auf diesem Sektor eine unbedingte Notwendigkeit darstellte". **Dr. Dirk Witt** (1969) [5]: … „verdient es Philipp Pfaff, unter den hervorragenden Autoren der Zahnmedizin genannt zu werden, da er durch seine Erstbeschreibungen einer Überkappung der Pulpa sowie der Herstellung eines Gipsmodells nach vorhergehender Abdrucknahme richtungsweisende Neuerungen für die weitere Entwicklung der Zahnmedizin einführt".

Weitere seiner bahnbrechenden Neuerungen: erste Beschreibung einer extraoralen retrograden Wurzelfüllung im Rahmen einer Zahnreplantation, seine Instrumente, die direkte Überkappung der vitalen Zahnpulpa mit Goldplättchen, die Priorität der Zahnerhaltung, seine Vorschläge zur Oralhygiene [6].

„Zahnarztpraxis" im Geist Pfaffs mit Original-Exponaten aus der Zeit um 1750: Behandlungsstuhl, Fußbänkchen, Stühle, Regal und Fensterumkleidung – jetzt wiederaufgebaut im Dentalhistorischen Museum in Zschadraß.

Zu Ihrer eingehenderen Information und Vorbereitung auf einen Museumsbesuch stellen die folgenden Ausgaben des internationalen Zahntechnik Magazins weitere herausragende Ausstellungsstücke des Dentalhistorischen Museums vor, die uns Philipp Pfaff näher bringen. Das Museum birgt als Furore machenden Schatz jetzt ein eingerichtetes Zimmer mit Instrumentarien und Mobiliar aus der Lebensumgebung von Philipp Pfaff. An Originalität gibt und gab es bisher nichts Vergleichbares. Der diesjährige Kalender des Museums, auch online erhältlich, stellt in einer kleinen Zeitreise einige dieser Originale vor.

Für die Unterstützung dankt das Dentalhistorische Museum dem Technoseum in Mannheim, Dr. Rolf Will aus Mannheim, Dr. Ilona Marz, Medizinhistorikerin aus Berlin sowie dem Zahnärztlichen Förderverein Altkreis Büdingen e. V. für seine großzügige Spende zur Errichtung des Pfaff-Zimmers.

Literaturverzeichnis unter www.ztm-aktuell.de/literaturlisten

Weitere Informationen

Dentalhistorisches Museum
Verein zur Förderung und Pflege des
Dentalhistorischen Museum e. V.
ZTM Andreas Haesler
Im Park 9b · 04680 Colditz OT Zschadraß
E-Mail: dentalmuseum@gmx.de
www.dentalmuseum.eu

Öffnungszeiten:
Mittwoch bis Sonntag von 10 bis 17 Uhr

Helfen Sie vor Ort mit, fördern Sie diese einzigartige Sammlung oder werden Sie Vereinsmitglied! Anmeldeformular unter www.ztm-aktuell.de/dentalmuseum

Ein Standard-Biss für 28 Zähne?!

Kennen Sie das? Im Artikulator passt die neue Zahnversorgung perfekt und im Mund muss aufwendig nachgearbeitet, sprich eingeschliffen werden. Dieser Umstand ist für alle Beteiligten – Zahnarzt, Zahntechniker und Patient – unbefriedigend. Doch woran liegt es, dass zwischen Modell und Mund diese Diskrepanzen entstehen, und wie kann dieser Umstand im Alltag gezielt vermieden werden? In dem folgenden Beitrag zeigt ZTM Christian Wagner wie man eine physiologische Zahnversorgung fertigen und ohne bissbedingte Nacharbeiten auch eingliedern kann.

Wenn wir uns das Kiefergelenk als biomechanisches Wunderwerk der Natur näher betrachten, so stellen wir schnell fest, dass die Position beider Kondylen durch die Bisssituation des Patienten vorgegeben wird. Das hochkomplexe Kaumuskelsystem führt den Unterkiefer entsprechend an den Oberkiefer heran. In der Schlussbisssituation hat der Patient entsprechenden Zahnkontakt. Doch stehen die beiden Kondylen in dieser habituellen Bisssituation wirklich in zentrischer Relation?

Bedeutung der korrekten Kieferrelationsbestimmung

Unser Kiefergelenk ist ein System, welches dreidimensional arbeitet. Somit können die Kondylen eine Vielzahl von unterschiedlichen Positionen einnehmen. Zudem wird die zentrische Relation erheblich von der vertikalen Relation, also der Bisshöhe, mit beeinflusst. In einem Abrasionsgebiss, welches mehrere Millimeter an vertikalem Verlust aufweist, können die Kondylen aufgrund der Biomechanik nicht mehr in zentrischer Relation stehen. Der Unterkiefer wird in diesem Fall durch die Muskulatur weiter an den Oberkiefer „herangezogen". Dadurch verändern sich auch die Positionen beider Kondylen.

Hinzu kommt ein weiteres Problem. Alle Artikulatoren, auch virtuelle Artikulatoren, arbeiten mit einer festen Rotationsachse. Im menschlichen Kausystem gibt es eine solche Achse jedoch nicht. Stehen also die Kondylen außerhalb der zentrischen Relation, so wird diese nichtzentrische Relation als Artikulatorachse festgelegt. Alle Kaubewegungen im Artikulator erfolgen nun in der unphysiologischen Position, gleichzeitig wird die Okklusion der neuen Zahnversorgung in dieser unphysiologischen Position gefertigt. Wird nun die fertige Zahnversorgung im Patientenmund eingegliedert, werden die Diskrepanzen zwischen Mund und Modell als bissbedingte Nacharbeit sichtbar (Abb. 1a).

Die Frage der Fragen lautet also: Wie kann die zentrische Relation bei jedem Patienten individuell und reproduzierbar bestimmt, in ein Bissregistrat überführt und in einen Artikulator eingestellt werden? Dabei ist es wichtig, dass der Workflow einfach für den Anwender und gleichzeitig angenehm für den Patienten ist. Eines der Systeme, das diesen Anforderungen aus unserer Sicht gerecht wird, ist das digitale System Centric Guide® (Abb. 1b).

Als hohes „C" kann die exakte Kieferrelationsbestimmung in der Totalprothetik bezeichnet werden. Das gute alte Stützstiftregistrierverfahren nach Prof. Gysi und McCrane, welches über 100 Jahre alt ist, findet auch heute noch seine Anwendung und hat nach wie vor seine Berechtigung (Abb. 1c).

Die dritte Dimension konnte aber bei allen bisherigen Stützstiftregistrierungen nie mit erfasst werden. Die Fol-

Abb. 1a: Vollwertartikulator mit definierter, feststehender Achse.

Abb. 1b: Das Centric Guide® System.

gen sind uns allen als mögliche zweite Einprobe oder nachträgliche Prothesenumarbeitung bekannt. Dabei ermöglicht diese dritte Dimension erst die eindeutige und reproduzierbare Bestimmung der patientenindividuellen zentrischen Kieferrelation.
Ziel dieses Artikels soll es sein, dem dentalen Team Zahnarzt und Zahntechniker ein zum Pfeilwinkelregistrat alternatives Konzept aufzuzeigen, welches es erlaubt, den unbezahnten Patienten sowohl aus funktioneller als auch ästhetischer Hinsicht suffizient zu versorgen. Dabei liegt das Hauptaugenmerk auf der (Wieder-) Einstellung der zentrischen Kondylenposition und Wiederherstellung eines funktionellen Gelenkraums mithilfe des digitalen Stützstiftsystems Centric Guide®.
Bei Patienten mit weitgehend erhaltenen Stützzonen liefern uns diese oftmals noch ausreichende Hinweise für eine Rekonstruktion der Okklusion. Doch stehen die beiden Kondylen in dieser habituellen Position wirklich in zentrischer Relation?
In der Totalprothetik bleibt nur die bestehende aufgrund der langen Tragedauer meist insuffiziente Prothesensituation als Ausgangssituation übrig. Häufig haben wir es nicht mit der Erstversorgung zu tun, sondern es handelt sich um die Zweit- oder Drittversorgung. Dies lässt oftmals keine Rückschlüsse auf die ursprüngliche Bisshöhe und Bisslage zu (Abb. 2a u. b).

Funktionelle Erstabformung

Im Gegensatz zum herkömmlichen Arbeitsablauf führt man bei der Anwendung des Centric Guide®-Systems als ersten Arbeitsschritt in der Praxis eine funktionelle Erstabformung mit sogenannten standardisierten individuellen Löffeln, z. B. Abformlöffel nach Prof. Gutowski oder Schreinemarkers, durch. Die eigentliche Abformung erfolgt im Sinne einer Korrekturabformung (Abb. 3a u. b).

Abb. 1c: Analoges Pfeilwinkelregistrat.

Abb. 2a u. b: Ausgangsituation der Patientin.

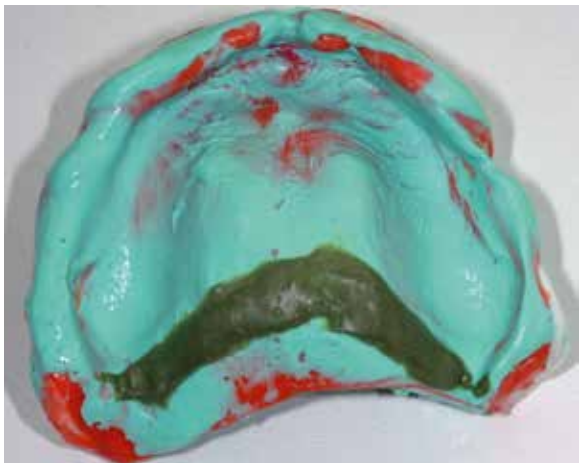


Abb. 3a: Fertige funktionelle Erstabformung des Oberkiefers.

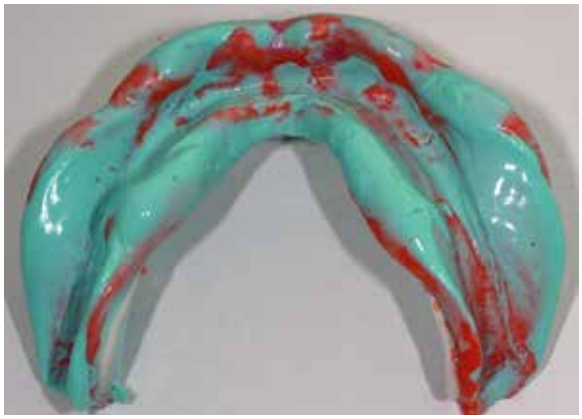


Abb. 3b: Fertige funktionelle Erstabformung des Unterkiefers.

Bissnahme/Ebenenbestimmung/Festlegung der vertikalen Dimension

Auf der Basis der durch die Erstabformung im Labor hergestellten Modelle werden Bissschablonen mit Wachswällen für die Vorbissnahme angefertigt. Diese Bissnahme dient in erster Linie zur Bestimmung der vertikalen Dimension. Durch den Einsatz eines Gerber-Lineals wird die Parallelität zur Camperschen Ebene und zur Bipupillarlinie hergestellt. Weiterhin werden die Mittellinie, Lachlinie und Nasenbasisbreite eingezeichnet (Abb. 4a-d).

Funktionsweise des Systems Centric Guide®

Das System Centric Guide® baut auf der klassischen Stützstiftregistrierung auf. Es wurde laut Hersteller theratecc speziell zur schnellen und vor allem reproduzierbaren Registrierung der zentrischen Kieferrelation entwickelt. Das System hat uns durch seine wenigen Systemkomponenten, das damit verbundene einfache Handling und das umfassende Indikationsspektrum im bezahnten sowie teil- und unbezahnten Kausystem überzeugt. Zudem ist es das erste Stützstiftsystem, welches dank der grazilen Systemkomponenten ausreichend Zungenfreiheit zulässt. Hauptbestandteile sind ein Tablet-PC, eine Auswerteeinheit, ein Kreuzschiebetisch inkl. Stoppersystem und ein Messgeber mit Stützstift. Alle bisherigen Stützstiftregistrierungen ermöglichen nur eine zweidimensionale Registrierung von sagittalen und transversalen Unterkieferbewegungen. Dank einem speziellen, digitalen Messverfah-

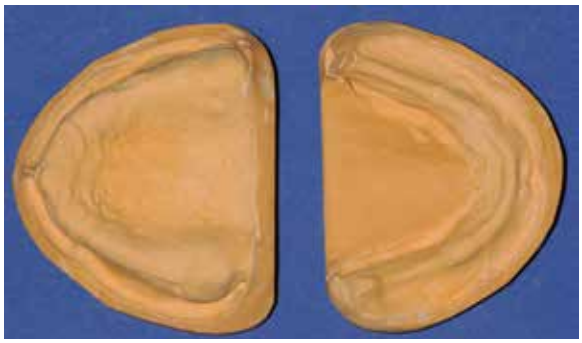


Abb. 4a: Modelle nach funktioneller Erstabformung.

Abb. 4b: Vorbissnahme.

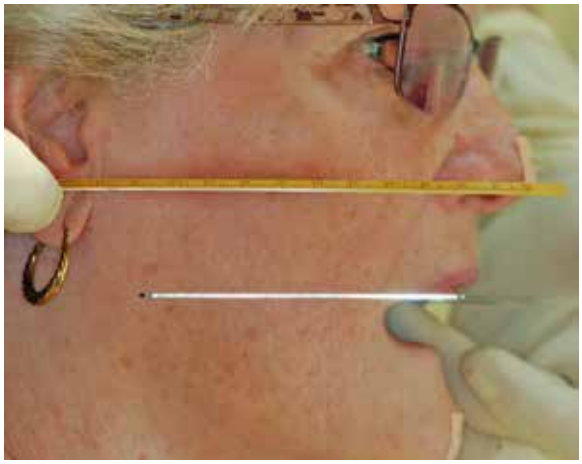


Abb. 4c: Übertragung der Camperschen Ebene auf die OK Bissnahme mittels Gerberlineal.

Abb. 4d: Kontrolle der vertikalen Dimension.

ren werden mit Centric Guide® erstmalig alle vertikalen Kieferbewegungen intraoral mit einer Genauigkeit im Hundertstelmillimeterbereich aufgezeichnet. In zentrischer Relation stehen beide Kondylen in ihrer höchsten Position in den Fossae. Die Position kann dank dem vertikalen Messprinzip reproduzierbar bestimmt werden. Mithilfe des in den Kreuzschiebetisch eingebrachten Stoppersystems ist es möglich, die zentrische Position im Mund des Patienten sofort in ein Bissregistrat zu überführen (Abb. 5a u. b).

Funktionelle Zweitabformung/Centric-Guide/Analyse/Gesichtsbogenregistrierung

Nach erfolgter Vorbissnahme werden im zahntechnischen Labor die ersten Funktionsmodelle mittelwertig in einen Artikulator eingestellt. Auf diesen ersten Funktionsmodellen werden nun die individuellen Messschablonen für die Centric Guide®-Analyse angefertigt. Diese Messschablonen dienen gleichzeitig als Funktionsabformlöffel. Damit eine entsprechende funktionelle Abformung im UK durchgeführt werden kann, wird das Schablonenhilfsteil, welches für die spätere Centric Guide®-Analyse benötigt wird, herausnehmbar gestaltet. Die Herstellung der individuellen Messschablonen erfolgt im Artikulator. Für die parallele Ausrichtung der UK-/OK-Messschablonen sorgt ein entsprechender Schablonendummy. Die vertikale

Abb. 5a: OK-Messschablone mit Messgeber.

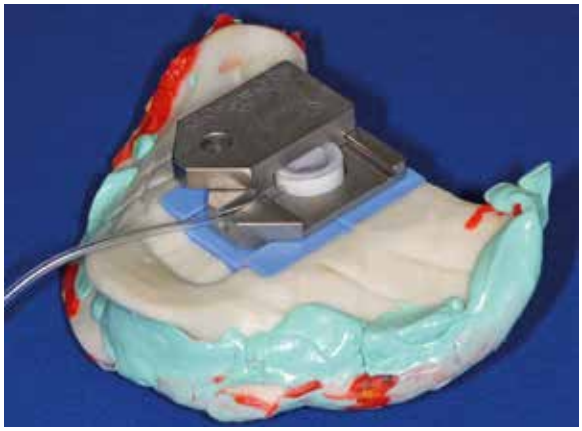


Abb. 5b: UK-Schablone mit Kreuzschiebetisch und Stoppersystem.

CERAMAGE UP

So schichtet man heute

Unlimited Performance
Das neue, fließfähige
High-End-Mikro-Hybrid-Komposit
für die freie Schichttechnik

Gefertigt von ZTM German Bär, Sankt Augustin

SHOFU®

Dimension wird durch die Vorbissnahme vorgegeben (Abb. 6a-c).
Zuerst erfolgt die funktionelle Randabformung im UK und es schließt sich die funktionelle Abformung an. Die Abformung des OK erfolgt analog. Diese wird als mundgeschlossene Abformung durchgeführt. Um die Parallelität beider Messschablonen auch bei der Abformung sicherzustellen, wird ein spezieller geteilter Schablonendummy eingesetzt (Abb. 7a u. b).

Abb. 6a: OK/UK-Messschablonen mit Schablonendummy – Modellsituation.

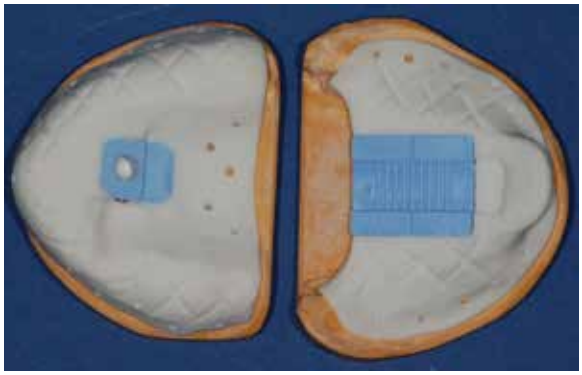


Abb. 6b: OK/UK-Messschablonen – okklusale Ansicht.

Abb. 6c: UK-Messschablone mit herausnehmbarem Schablonenhilfsteil.

Im Anschluss erfolgt die Gesichtsbogenregistrierung. Dazu wird auf eine Gesichtsbogenbissgabel etwas Bissmaterial aufgebracht. In das noch weiche Bissmaterial wird nun die OK-Messschablone mit ihrer oralen Seite eingedrückt. Entsprechende Retentionen sorgen für eine eindeutige Positionierung der Messschablone auf der Bissgabel. Die OK-Messschablone wird mit der Bissgabel zusammen in den Mund eingesetzt. Das Gesichtsbogenregistrat kann nun in gewohnter Weise genommen werden (Abb. 8a u. b).
Nach der Gesichtsbogenregistrierung erfolgt die Centric Guide®-Analyse. Dazu werden der sogenannte Kreuzschiebetisch in die UK-Schablone und der Messgeber mit Stützstift in die OK-Schablone eingesetzt. Dies sind die Messkomponenten. Die Messschablonen werden nun mit den Systemkomponenten in den Mund eingebracht. Der Patient führt wie bei einer klassischen Stützstiftregistrierung die entsprechenden Unterkieferbewegungen durch. Diese werden auf dem Tablet-PC grafisch dargestellt. Die zentrische Position wird so für den Behandler eindeutig darstellbar.
Nach Ermittlung der zentrischen Kondylenposition wird der Kreuzschiebetisch mithilfe des Luftkissens geblockt und ein Bisssilikon zwischen beide Schablonen appliziert (Abb. 9a u. b).
Die bei einer normalen Stützstiftregistrierung notwendige nochmalige Entnahme der Messschablonen, die Auswertung des Pfeilwinkels, die Bestimmung der Bissposition auf dem Pfeilwinkel und das Wiedereinsetzen der Messschablonen werden mit dem Centric Guide®-System komplett überflüssig.
Im Labor werden anhand der Messschablonen die Funktionsmodelle angefertigt. Im Anschluss wird das OK-Modell mithilfe des Gesichtsbogenregis-

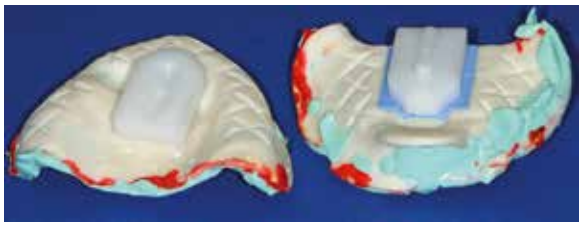


Abb. 7a: OK/UK-Messschablonen nach Funktionsabformung mit geteiltem Schablonendummy.

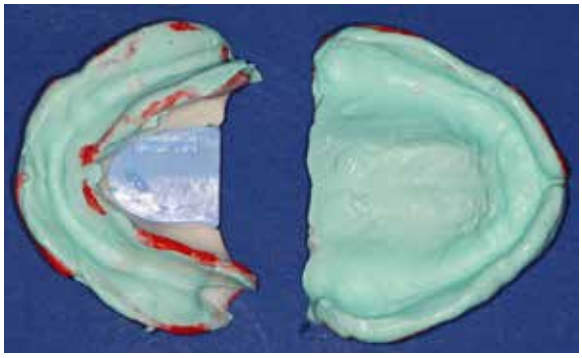


Abb. 7b: Basale Ansicht der OK/UK-Funktionsabformungen.

trats schädelorientiert in den Artikulator eingestellt. Danach wird das UK-Modell mit den Centric Guide®-Bissen zum bereits eingestellten OK-Modell artikuliert. Somit werden die Modelle in zentrischer Relation in den Artikulator überführt. Erst danach werden die Messschablonen von den Funktionsmodellen gelöst (Abb. 10a u. b).
Auf den Funktionsmodellen wird nun die Modellanalyse für die Wachsaufstellung angezeichnet. Zusätzliche Informationen zur Aufstellung liefert die bereits durchgeführte Vorbissnahme. Als Aufstellkonzept kommt das APF-System mit einer balancierten Okklusion zum Einsatz (Abb. 11).

Wachseinprobe/Ästhetik-Phonetikeinprobe

Nach erfolgter Aufstellung der Zähne im zahntechnischen Labor erfolgt in der 4. Behandlungssitzung die sogenannte Wachseinprobe am Patienten. Dabei wird neben den bekannten ästhetischen Aspekten (Frontzahnstellung/Zahnfarbe/Lachlinie) und phonetischen Aspekten (Sch-Laute) v. a. die Okklusion überprüft. Neben den korrekten ABC-Kontakten sollte hierbei auch das Augenmerk auf der Einstellung einer beidseitig balancierten Okklusion liegen (Abb. 12).
Der Vorteil einer Centric Guide®-Analyse zeigt sich bereits zur Einprobe. Die ermittelte Bissposition wird vom Patienten schnell eingenommen. Zweite Einproben können so gezielt vermieden werden. Nach erfolgter Einprobe werden die Prothesen in Kunststoff überführt und im Frontzahnbereich ggf. entsprechend im Gingivabereich individualisiert.

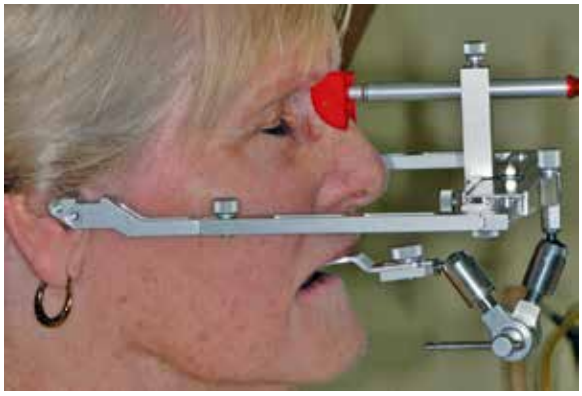


Abb. 8a: Gesichtsbogenregistrierung.

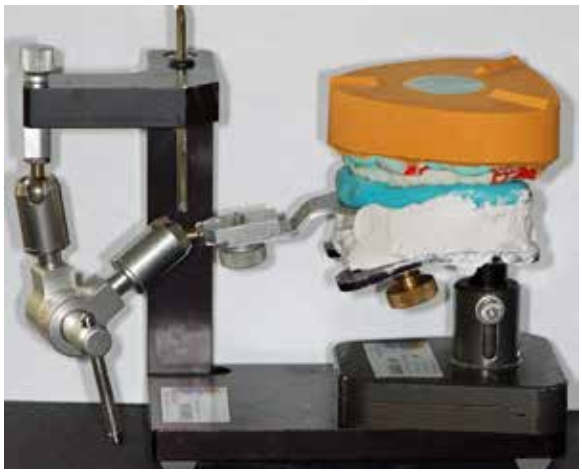


Abb. 8b: OK-Modell mit Messschablone und Gesichtsbogengabel im Übertragungsstand.

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

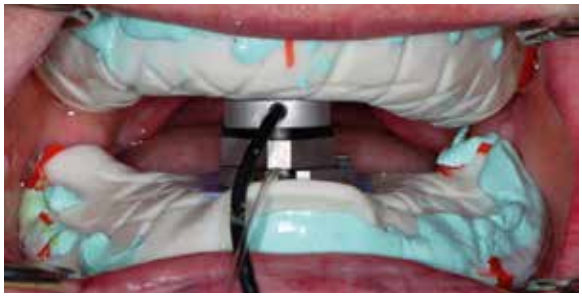


Abb. 9a: OK/UK-Messschablonen mit Messkomponenten in situ.

Abb. 9b: OK/UK-Messschablonen mit appliziertem Bissmaterial.

Abb. 10a: OK/UK-Funktionsmodelle mit Messschablonen.

Abb. 10b: Modelle – eingestellt nach Gesichtsbogenregistrat und Centric Guide®-Bissen in den Artikulator.

Eingliederung

In der 5. Behandlungssitzung erfolgt die definitive Eingliederung des Zahnersatzes. Hier kommt es nochmals zur Kontrolle der okklusalen Kontakte, wobei das Hauptaugenmerk auf den ABC-Kontakten und der beidseitig balancierten Okklusion liegt. Dank der digitalen Kieferrelationsbestimmung kann ein Einschleifen der Okklusion komplett vermieden werden. Es werden mit dem Patienten weitere Kontrolltermine vereinbart (Abb. 13a-e).

Zusammenfassung und Fazit

Ziel war es, dem dentalen Team Zahnarzt-Zahntechniker ein einfach in die Praxis umzusetzendes Konzept für die Versorgung des zahnlosen Patienten mit totalen Prothesen aufzuzeigen. Neben einer korrekten Abformung ging es vor allem um die Durchführung einer exakten und reproduzierbaren Kieferrelationsbestimmung, um eine zentrische Kondylenposition herbeizuführen. Dies gelang in der aufgezeigten Art und Weise mit dem dreidimensionalen Stützstiftsystem Centric Guide®.

Mit diesem Konzept wird es möglich, mehrere Arbeitsschritte (2. Funktionelle Abformung/Kieferrelationsbestimmung mithilfe des Centric Guide® Systems/Gesichtsbogenregistrierung) in einer Behandlungssitzung zu vereinen und so gegenüber einer herkömmlichen Stützstiftregistrierung einen Behandlungstermin einzusparen. Gleichzeitig weisen

Abb. 11: OK/UK-Wachsaufstellung – frontale Ansicht.

Abb. 12: OK/UK-Wachseinprobe in situ.

Abb. 13a: Fertige neue Prothesen in situ.

Abb. 13b: Balancierte Okklusion nach Fertigstellung – Modellsitu links.

Abb. 13c: Statische Okklusion nach Fertigstellung – Modellsitu links.

Abb. 13d: Balancierte Okklusion nach Fertigstellung – Modellsitu rechts.

Abb. 13e: Statische Okklusion nach Fertigstellung – Modellsitu rechts.

die Messschablonen durch die Funktionsabformung eine sehr gute Passung und Lagestabilität im Mund auf. Durch das Herbeiführen der zentrischen Kondylenposition und der damit verbundenen stabilen okklusalen Verhältnisse werden aufwendige Nacharbeiten vermieden und die Druckstellenhäufigkeit erheblich reduziert. Die Langzeiterfahrungen zeigen, dass die Centric Guide®-Analyse bei den Patienten, besonders auch bei bei älteren, einfach anwendbar ist. Die Patienten sind von Anfang an mit ihren neuen Zahnversorgungen sehr zufrieden, da diese alle wichtigen Komponenten, nämlich Ästhetik, Phonetik und Funktion, vereinen. Anhand von 25 Patientenfällen im Bereich Totalprothetik konnten wir nachvollziehen, dass erstens nach einem Zeitraum von einem Jahr alle Versorgungen über eine sehr gute Funktionalität verfügten, dass zweitens nur bei vier Patienten im Sublingualbereich leichte Druckstellen zu beseitigen waren und dass drittens in diesem Zeitraum keinerlei okklusale Korrekturen notwendig waren.

Das Centric Guide®-System wird von unseren Kunden nunmehr seit fast vier Jahren in allen Indikationsbereichen, also im bezahnten, teil- und unbezahnten Kausystem, angewendet. In diesem Zeitraum durften wir weit über 500 Centric Guide®-Registrierungen in den Praxen begleiten. Es gab bis heute keinen Fall, in dem das System nicht anwendbar war. Gerade in der heutigen Zeit ist ein effizientes Arbeiten mit der Einsparung von Kosten ein wichtiger Bestandteil des Erfolgs in der Zahnarztpraxis und im Dentallabor. Als Laborteam möchten wir das System nicht mehr missen.

Die 25 Patientenfälle „Totalprothetik" wurden durch folgende Zahnarztpraxen prothetisch umgesetzt:
Zahnarztpraxis Dipl.-Stom. Sabine Pataki,
Straße des Friedens 52, Limbach-Oberfrohna;
Zahnarztpraxis Dr. Tom Barthel,
Faleska-Meinig-Straße 2, Chemnitz;
Zahnarztpraxis Dr. Ralf Eisenbrandt,
Markusstraße 8, Chemnitz.
An dieser Stelle möchten wir uns ganz herzlich für die kompetente und vertrauensvolle Zusammenarbeit bedanken.

ZTM Christian Wagner
Wagner Zahntechnik GmbH
Neefestraße 40
09119 Chemnitz
Tel.: 0371 26791210
Fax: 0371 26791219
E-Mail: info@wagner-zahntechnik.de
www.wagner-zahntechnik.de

- 1994-1998 Ausbildung zum Zahntechniker
- Gründung Wagner Zahntechnik GmbH, alleiniger Geschäftsführer 2005, 2006-2008
- Meisterausbildung in Teilzeit, 2008 erfolgreiche Meisterprüfung in Erfurt
- Autor für verschiedene Fachmagazine
- Referent und mehrfacher Patentinhaber

Die Abrechnung von Reparaturen: Ein Exkurs in die Abgründe tiefster Verzweiflung

Teil 1: Grundlagen

Die Abrechnung zahntechnischer Leistungen an sich ist schon immer eine Herausforderung – für den Techniker im gewerblichen und Praxislabor schlechthin und ebenso für die Zahnarztpraxis. Das gilt erst recht für Reparaturen. Das internationale Zahntechnik Magazin startet hier für Sie eine Betrachtung, die Licht ins Dunkel bringt. In einer sechsteiligen Reihe stellt Uwe Koch, Chefredakteur des Spitta-Portals www.abrechnung-zahntechnik.de, alle relevanten Fakten zusammen.

Wenn es um die richtige Rechnung der reparierten Prothese oder von erneut zu verblendenden Implantatkronen geht, dann ist oft „Zähneknirschen" angesagt. Fast 50 % aller über die KZVen abgerechneten Behandlungsfälle in den Leistungsbereichen Zahnersatz, Kronen und Suprakonstruktionen sind Wiederherstellungsmaßnahmen (Quelle: KZBV Jahrbuch 2014). Viele Abrechnungsmitarbeiter/innen in Praxis und Labor planen lieber „neue" Arbeiten als oft undurchschaubare Reparaturen: Geht es um den Kunststoff- oder Metallbereich? Mit Lot und Lötung oder inklusive? Was ist mit Lasern?

Fragen über Fragen

Ist es beim Zahnarzt oft mit einer oder zwei Abformungen erledigt, so liegt die Hauptarbeit beim Labor. Die zahntechnische Arbeit mag an sich schon komplex sein, bei der Abrechnung dieser Maßnahme stellt sich die Situation im Labor- und Praxisalltag oft noch komplexer dar: Welcher Festzuschuss ist ansetzbar, handelt es sich bei der Reparatur des Zahnersatzes um eine Regelversorgung oder um eine gleich- oder andersartige Versorgung? Immer wieder taucht das Problem auf, dass Positionen vergessen bzw. Leistungen zueinander abgerechnet werden, die laut Festzuschusstabellen gar nicht zusammenpassen. Grundsätzlich gilt: Werden bei der Regelversorgung die Positionen des BEL-II angesetzt, so kommen bei gleichartigen Versorgungsformen BEL und BEB und bei andersartigen nur BEB-Positionen zum Ansatz.

© Tony Hegewald/pixelio.de

Grundlagen für die Abrechnung von Reparaturen

Grundsätzlich sollte zunächst einmal der Techniker die tatsächlich erbrachten Leistungen unabhängig davon, ob sie berechenbar sind oder nicht, auf einem entsprechenden Technikerzettel notieren, ebenso die verwendeten Materialien (konfektionierte Zähne, Lot etc.). Auch bei Reparaturen kann durchaus zwischen den einzelnen Versorgungsarten unterschieden werden. Wichtig hierbei ist festzustellen, was die einzelnen Festzuschüsse an abrechenbaren Positionen in der Regelversorgung „erlauben".

Dieses Festzuschusssystem bei den Reparaturen gliedert sich in die FZ-Gruppen 6.0 bis 6.10 und 7.1 bis 7.7. Wichtig ist, dass zur Einstufung einer Reparatur als Regel-, gleich- oder andersartige Versorgung nicht die Art der wiederherzustellenden Versorgung maßgeblich ist (Quelle: Festzuschusskompendium KZBV). Beispiel: Eine ehemals andersartige Arbeit, die jetzt unterfüttert werden soll (diese Unterfütterung stellt sich als Regelversorgung dar), wird jetzt nach BEL berechnet.

Im BEL-Bereich gibt es eine Grundeinheit Instandsetzung ZE (801 0), die jeweils durch mindestens eine Leistungseinheit 802 1 – 802 7 ergänzt werden muss. Ausnahme: Verblendreparaturen an Teleskoparbeiten sowie zahnfarben hergestellte Zähne. In diesen Fällen kann die Grundeinheit ZE ohne Leistungseinheit abgerechnet werden.

Zu beachten ist weiterhin:

- Verblendgrenzen im OK bis 5 und UK bis 4. Ausnahme: Rückenschutzplatten kennen keine Verblendgrenzen. So kann durchaus auch einmal z. B. die Erneuerung einer vestibulären Verblendung an Rückenschutzplatte 45 (außerhalb der Verblendgrenze) über BEL abgerechnet werden.

ZAHNTECH MAG 20, 1, 40-41 (2016)

- BEL-Nummern mit den Endziffern. .6 und .8 signalisieren dem Anwender, dass es sich hierbei um Leistungen der Ausnahmeindikation nach ZE-Richtlinie 36 handelt (bis auf 202 6 „Ney-Stiel" und 802 6 „LE Rückenschutzplatte einarbeiten").
- Wurde gelötet, wird in der Regel ein vorhandener Sattel gelöst (BEL 802 7). Die Verwendung dieser Nummer ist der Indikator für die Praxis, dass man sich im Festzuschussbereich „Maßnahmen im gegossenen Metallbereich" befindet.
- Wurde gelötet und die Position 807 0 ist abrechenbar für die Instandsetzung, dann ist auch das Lot abrechenbar. Dies kann in fünf Fällen vorkommen: „LE Bruch aus Metall", „LE Sprung aus Metall", „LE Klammer einarbeiten", „LE Rückenschutzplatte einarbeiten" sowie „Kronen/Brückengliedreparatur".
- Retentionen und Basisteile (803 0, 804 0 und 806 0) beinhalten sowohl die Lötung als auch das Lot und sind daher nicht separat berechenbar.
- Gebogene Klammern beginnen im BEL-Bereich immer mit der Ziffer 3xx x und gegossene immer mit der Ziffer 2xx x. Hinweis: Wird eine Klammer neu hergestellt und separat gegossen, so ist hier der Zuschlag 212 0 „Klammer einzeln gegossen" pro Kiefer einmal abrechenbar.

Erste Tipps zur Vorbereitung

Machen Sie sich zunächst mit den BEL-Positionen und deren Leistungsinhalten vertraut. Stellen Sie sich dabei die Fragen: abrechenbar, wie oft? Je Zahn, je Fall, je Kiefer? Lot inklusive?

Erstellen Sie einen Reparaturzettel mit allen abrechenbaren Positionen nach BEL und BEB im Bereich Reparaturen (Vorderseite des Blatts für BEL, Rückseite für BEB) und sehen Sie Raum vor, um Materialien und die Technikernummer zu notieren.

Fortsetzung folgt in der nächsten Ausgabe. Im 2. Teil beginnen wir mit den Beispielen zur Abrechnung.

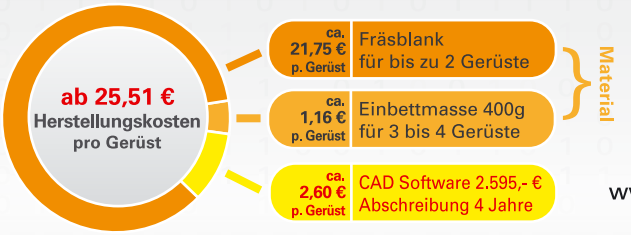
ZT UWE KOCH
GO-ZAKK
Zahntechnische/
zahnmedizinische Abrechnung
Siemensring 98 · 47877 Willich
Tel.: 02154 5022-810
Fax: 02154 5022-812
E-Mail: info@go-zakk.de
www.go-zakk.de

- 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

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

Der Einstieg ins CAD/CAM-Zeitalter: Was ist sinnvoll?

Tag für Tag bewegen wir uns in einer Zeit voller Veränderungen. Immer wieder kommen fortschrittlichere Technologien und neue Materialien auf den Markt. Die Zeitabstände sind derzeit so kurz, dass man als Zahntechniker kaum Zeit findet, einmal durchzuatmen. Zumindest fällt es schwer, wenn man die meiste Zeit des Tages damit beschäftigt ist, einfach zu arbeiten und seinen Job zu machen. Gerade im Bereich der CAD/CAM-Technologien verlaufen derzeit die Entwicklungen rasend schnell – und in vielen Dentallaboren herrscht Verunsicherung, wie der Einstieg in diesen Bereich am besten gelingt. ZTM Thomas Meißner gibt Tipps für wichtige Vorüberlegungen.

Investitionen sorgfältig abwägen

Als Dentallabor-Inhaber steht man zunächst vor der Entscheidung, ob man überhaupt bereit ist, in diese (neuen) Technologien zu investieren. Auch der Gedanke „Was kann ich investieren?" sollte genau abgewogen werden, denn eine Fehlinvestition in diesem Bereich kann einen teuer zu stehen kommen. Sollte man also sofort in ein eigenes Fräsgerät und einen 3D-Scanner investieren oder gibt man die CAD-Modellation und Fertigung komplett aus der Hand?
Auf jeden Fall muss man für sich selbst entscheiden, was langfristig am sinnvollsten für das eigene Labor erscheint. Bedenken sollte man auch die Frage: Wer soll später das Gerät oder die Geräte bedienen? Ich selber als Laborinhaber oder einer meiner Mitarbeiter? Muss ich gegebenenfalls noch zusätzliches Personal einstellen?
Dies sind alles keine leichten Entscheidungen – v. a. nicht bei den heutigen schnellen Entwicklungen und Trendwenden.

Muss man jeden Trend mitmachen?

Ich bin überzeugt, dass man nicht überall „mitmischen" muss. Ein gesundes Maß an Weitsicht ist gerade in der heutigen Zeit aber wichtig. Wir sind im „digitalen Zeitalter" angekommen, unser Berufsbild und dessen Anforderungen ändern sich gerade dramatisch. Viele Dentallabore setzen heute auf CAD/CAM zur Fertigung von Kronen und Brückengerüsten – und das ist nur der Anfang. Die Gestaltung individueller Abutments stellt ebenso eine solche Paradedisziplin dar, besonders wenn man bedenkt, dass über „FileSplitting" Abutment und Krone zeitgleich entworfen werden können (Abb. 1 u. 2). Aufbissschienen, Modellguss, Bohrschablonen, provisorische Versorgungen und vielleicht sogar die Totalprothetik werden bald zum Standard in der CAD/CAM-gestützten Fertigung gehören.
Wo heute hauptsächlich Fräsmaschinen zum Einsatz kommen, wird man voraussichtlich bald flächendeckend 3D-Drucker finden, welche nicht nur Kunststoffteile erzeugen. Mittels der heute schon etablierten Techniken „Laser Cusing" (Abb. 3 u. 4) oder „Laser Melting" lassen sich komplexe Strukturen wie Modellguss mittels Laserstrahl direkt in Metall fertigen. „Laser Milling" wird vielleicht ein weiterer Meilenstein sein. Dabei findet per Laser ein Materialabtrag statt, wobei das Einsatzgebiet nicht auf Metall begrenzt ist. Der Verschleiß an Fräsern dürfte damit der Vergangenheit angehören, wodurch die Qualität steigt und gleichzeitig die Fertigungskosten sinken werden. Uns steht eine spannende Zukunft bevor.

Dabei stellt sich die Frage, wie soll ein kleineres mittelständiges Dentallabor da noch mithalten?

Nun, diese Frage lässt sich leicht beantworten: „Man darf sich nicht verrückt machen lassen!"

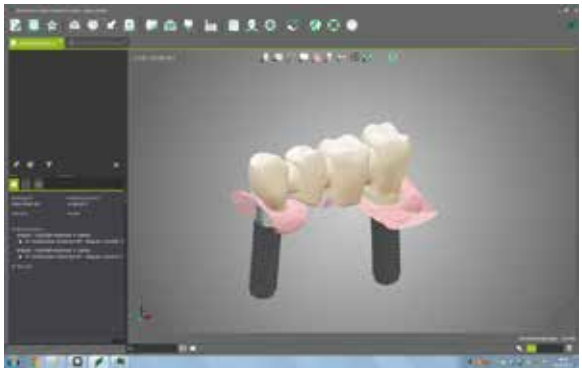


Abb. 1 u. 2: Ein Beispiel für FileSplitting bei Brücken mit der Software Straumann® CARES® Visual.

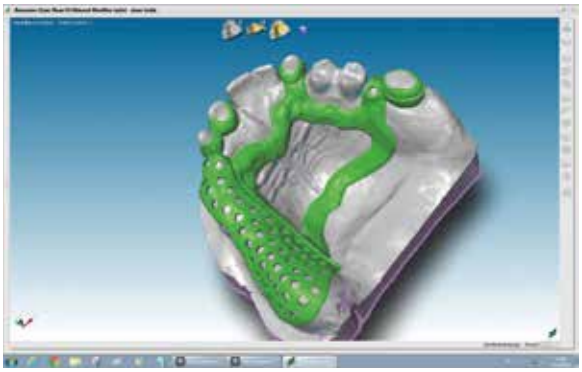


Abb. 3: Ein Titangerüst, digital designt …

Abb. 4: … und gefertigt mittels Lasercusing (Concept Laser, Lichtenfels).

Abb. 5: Beispiele für Scanner auf dem Markt: der Straumann® CARES® Scan CS2 …

Bildquelle: © Straumann

… und der auf der IDS in Köln 2015 vorgestellte neue 3D-Desktop-Scanner von Dental Wings.

Bildquelle: © Dental Wings

Die Investition in einen modernen 3D-Scanner ist sicherlich kein hinaus geschmissenes Geld. Damit hält man die Verantwortung für die Konstruktion seines Zahnersatzes in den eigenen Händen und lagert die Fertigung zu Firmen aus, die sich darauf spezialisiert haben. Dies kann für den Einstieg viel Stress ersparen (Abb. 5 u. 6).

Fertigung auslagern – Sinn oder Unsinn?

Das Auslagern der Fertigung kostet Geld, das lässt sich nicht abstreiten. Gleichzeitig spart der Laborinhaber aber auch viel Kapital und viel Zeit. Diese eingesparte Zeit kann z. B. für schöne Verblendungen und alle ästhetischen sowie funktionellen Gesichtspunkte verwendet werden. Bei einer Fertigungsauslagerung entfallen zudem Anschaffungskosten für ein Fräsgerät, Sinteröfen (einen für Zirkoniumdioxid, einen für Nichtedelmetall) sowie Energie- und Wartungskosten der Geräte, die Reinigung und den Verschleiß an Maschinen und Werkzeugen. Vergessen darf man dabei nicht, dass eine solche Technologie auch mit einem hohen Zeit- und Lernaufwand verbunden ist, um immer gleichbleibende Ergebnisse und eine konstante Qualität zu erreichen. Um dies stets gewährleisten zu können, werden in großen Fräszentren – nicht ohne Grund – erfahrene Ingenieure eingesetzt.
Ich spreche aus eigener Erfahrung, wobei ich die „Inhouse-Fertigung" mit einem eigenen Fräsgerät in keiner Weise verurteile! Wer sich die Zeit nimmt, sein Labor in diese Technologie einzuarbeiten, der wird auch belohnt, nämlich mit mehr Flexibilität und kürzeren Fertigungszeiten.

Fazit

Gerade für den Einstieg in das CAD/CAM-Zeitalter genügt auf jeden Fall ein offener 3D-Scanner. Aufrüsten kann man zu jeder Zeit. Und dafür ist es gerade in unserer schnelllebigen Zeit nie zu spät!

ZTM Thomas Meißner
Bahnhofstraße 8
08451 Crimmitschau
E-Mail: denallabor-crimmitschau@t-online.de
www.dentallabor-crimmitschau.de

- 2004 Meisterprüfung
- Seit 2004 selbstständig mit der Crimmitschauer Dentallabor GmbH
- Zahlreiche Veröffentlichungen, Tätigkeit als Referent und Berater für Unternehmen der Dentalindustrie

Arbeits- und Gesundheitsschutz im Dentallabor

Teil 1: „Mir passiert schon nichts!“

Es gibt Begriffe, die wirken wie Reizworte auf manch einen Unternehmer: Unfallverhütungsvorschrift – Berufsgenossenschaft – Arbeitssicherheit. Man denkt sofort an Papierkram, Beitragszahlungen, kostenintensive Schutzmaßnahmen … Dabei sollte es nichts Wichtigeres für einen Unternehmer geben als die Gesunderhaltung seiner Mitarbeiter und die Verhütung von Arbeitsunfällen und Arbeitsausfällen. Der Autor ZTM Werner Hebendanz zeigt Ihnen in einer achtteiligen Reihe zum Arbeits- und Gesundheitsschutz im Dentallabor, dass Sie mit relativ wenig Aufwand viel bewirken können.

Im Jahr 2013 gab es in der Bundesrepublik 874.514 meldepflichtige Arbeitsunfälle, davon rund 1.000 im Bereich der Dentaltechnik (Quellen: DGUV, BG ETEM). Meldepflichtig ist ein Arbeitsunfall, wenn er eine Arbeitsunfähigkeit von mehr als drei Tagen oder den Tod zur Folge hat. Nach einem Arbeitsunfall mit Körperschaden wird das Labor von Personen besucht, die dem Unternehmer Fragen stellen, Unterlagen einsehen wollen und die Organisation im Bereich des Arbeits- und Gesundheitsschutzes überprüfen. So interessieren sich sowohl die Staatsanwaltschaft als auch der Technische Aufsichtsbeamte der Berufsgenossenschaft – für die Zahntechnik ist die Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM) zuständig – für entsprechende Nachweise.

© Coloures-pic/Fotolia.com.

Was kommt da auf das Labor zu? Im Einzelnen werden dazu in diesem und den kommenden Heften folgende Themen aufgegriffen und Fragen beantwortet:

1. Sichere und gesundheitsgerechte Arbeitsplätze: Was muss der Arbeitgeber beachten?
2. Haben Sie eine Gefährdungsbeurteilung?
3. Betriebsanweisungen und Unterweisungen: Anleitung der Mitarbeiter
4. Umgang mit gefährlichen Stoffen: Gefahrstoffe, Behälterkennzeichnung, GHS
5. Das Tor zum Labor: Der Desinfektionsarbeitsplatz
6. Belastung durch Lärm und Vibration
7. MMA, Quarz, Hautkrankheiten – PSA für Zahntechniker
8. Gas und Elektro – die unterschätzten Gefahren

Sichere und gesundheitsgerechte Arbeitsplätze: Was muss der Arbeitgeber beachten?

In Deutschland ist der Arbeitsschutz durch zwei Institutionen geregelt, und zwar zum einen durch den Staat mit entsprechenden Gesetzen, Verordnungen, Technischen Regeln, zum anderen durch die Berufsgenossenschaften, den Träger der gesetzlichen Unfallversicherung – mit autonomem Recht, letztere zu erlassen, als hoheitliche Aufgabe. Dazu gibt es Unfallverhütungsvorschriften, die die staatlichen Gesetze konkretisieren und ergänzen. Sie sind für alle Mitgliedsbetriebe rechtsverbindlich, jeder muss sich daran halten.

Verpflichtungen …

Im Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) wird der Unternehmer auf Folgendes verpflichtet: *„§ 3 Grundpflichten des Arbeitgebers: (1) Der Arbeitgeber ist verpflichtet, die erforderlichen Maßnahmen des Arbeitsschutzes unter Berücksichtigung der Umstände zu treffen, die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten bei der Arbeit beeinflussen. Er hat die Maßnahmen auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen und erforderlichenfalls sich ändernden Gegebenheiten anzupassen. Dabei hat er eine Verbesserung von Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten anzustreben.“*

Zusätzlich zum Arbeitsschutzgesetz ist die Unfallverhütungsvorschrift DGUV Vorschrift 1 *„Grundsätze der Prävention“ der Berufsgenossenschaften zu beachten (DGUV = Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung = Dachverband der Berufsgenossenschaften): „§ 2 Grundpflichten des Unternehmers: (1) Der Unternehmer hat die erforderlichen Maßnahmen zur Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsge-*

fahren sowie eine wirksame Erste Hilfe zu treffen. Die zu treffenden Maßnahmen sind insbesondere in staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, in dieser Unfallverhütungsvorschrift und in weiteren Unfallverhütungsvorschriften näher bestimmt. (...)"

Die hier folgenden weiteren Gesetze und Verordnungen sind im Bereich Zahntechnik außerdem zu beachten (siehe Kasten unten).

Angesichts dieser Verordnungsflut stellt sich der Zahntechnikermeister schnell die Frage: Habe ich denn überhaupt noch Zeit, um schöne Zähne herzustellen? Ja!

Denn wenn die Strukturen im Betrieb einmal geschaffen sind, ist der Aufwand der Fortschreibung deutlich geringer.

… und Verantwortlichkeiten

Zunächst aber noch ein Blick auf die Verantwortung. Per Gesetz wird der Unternehmer als Verantwortlicher bestimmt. Das ist im Einzelunternehmen der Inhaber, in einer GmbH sind es die Geschäftsführer. Das heißt, diese verantwortlichen Personen sind nach einem Unfall auch die Ansprechpartner für Staatsanwaltschaft und BG. Ihnen wird die wichtige Frage gestellt:

„Was haben Sie als Arbeitgeber getan, um diesen Unfall zu verhindern?" Die Antwort fällt oft nicht leicht. Wer jedoch sowohl die notwendigen Unterlagen vorlegen als auch nachweisen kann, dass es im Betrieb eine sicherheitstechnische Organisation gibt, hat schon viel erreicht.

Übersicht über wichtige Gesetze aus dem Bereich Arbeitsschutz

Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG): Legt die grundlegenden Aufgaben des Arbeitgebers im Bereich des Arbeitsschutzes fest. Allgemein gehalten, wird durch staatliche Verordnungen ergänzt.

Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV): Durch Maßnahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge sollen arbeitsbedingte Erkrankungen einschließlich Berufskrankheiten frühzeitig erkannt und verhütet werden.

Gefahrstoffverordnung (GefStoffV): Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdung ihrer Gesundheit und Sicherheit durch Gefahrstoffe und Schutz der Umwelt vor stoffbedingten Schädigungen.

Biostoffverordnung (BioStoffV): Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen.

Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV): Arbeitsschutzanforderungen für die Bereitstellung und Benutzung von Arbeitsmitteln und Betriebsvorschriften überwachungsbedürftiger Anlagen (Aufzüge, großer Kompressor).

Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV): Bestimmungen, die der Arbeitgeber beim Einrichten und Betreiben von Arbeitsstätten im Hinblick auf die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Beschäftigten zu beachten hat.

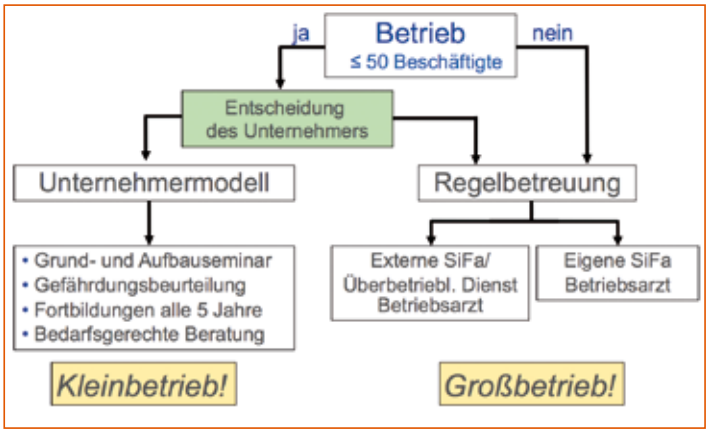
Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrArbSchV): Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen.

Bildschirmarbeitsverordnung (BildSchArbV): Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit an Bildschirmgeräten.

PSA-Benutzungsverordnung (PSA-BV): Verordnung über die richtige Auswahl, Bereitstellung und Nutzung von persönlicher Schutzausrüstung.

Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG): Schutz von Beschäftigten unter 18 Jahren vor körperlicher Überforderung und Gefahren am Arbeitsplatz.

Arbeitszeitgesetz (ArbZG): Festlegung der täglichen Höchstarbeitszeiten, der Mindestruhepausen und der Mindestruhepausen nach Arbeitsende.



Betreuungssysteme im Arbeitsschutz. *Quelle: BG ETEM*

Es gibt in Deutschland zwei Wege zum Ziel, und zwar in Form zweier unterschiedlicher Betreuungssysteme im Arbeitsschutz (siehe Grafik): Betriebe mit weniger als 50 Beschäftigten – das betrifft mehr als 90 % der Betriebe in der BG ETEM – haben die Möglichkeit, zwischen der Regelbetreuung und dem Unternehmermodell zu wählen:

- Die Regelbetreuung. Sie erfordert für die Erledigung der Aufgaben im Arbeitsschutz die vertragliche Bindung einer Fachkraft für Arbeitssicherheit und eines Facharztes für Arbeitsmedizin.
- Das Unternehmermodell. Hier hat der verantwortliche Unternehmer die Verpflichtung, an einem Grund- und einem Aufbauseminar teilzunehmen. Er kann sich zur Unterstützung von bis zu zwei Mitarbeitern begleiten lassen – was sehr sinnvoll ist, um das Wissen aus den Seminaren auf mehrere Schultern im Betrieb zu verteilen. In diesen Seminaren wird dem Unternehmer nicht nur vermittelt, was er beachten und umsetzen muss, sondern er erhält bereits durch die BG vorbereitete Checklisten, Betriebsanweisungen und Hilfen für die Erstellung der Gefährdungsbeurteilung.

Zur Umsetzung der Aufgaben im Arbeitsschutz kann sich der Arbeitgeber von folgenden Personen unterstützen lassen:

1. Fachkraft für Arbeitssicherheit (SiFa)
2. Facharzt für Arbeitsmedizin, Betriebsmediziner
3. Sicherheitsbeauftragter (SiBe)

Fachkraft für Arbeitssicherheit

Diese Person ist eine speziell ausgebildete Arbeitskraft, die den Unternehmer in allen Fragen des Arbeitsschutzes beraten und unterstützen kann. Sie kann bei der Auswahl von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) helfen, technische Prüfungen vornehmen und die Unterweisungen der Mitarbeiter unterstützen. Wichtig ist hier zu wissen: Die SiFa ist beratend für den Unternehmer tätig. Das bedeutet, dass sie dem Unternehmer Vorschläge unterbreitet, dieser jedoch selbst entscheiden muss, was er in seinem Betrieb umsetzt.

Wie sich der Unternehmer auch entscheidet: Die Verantwortung für den Arbeitsschutz bleibt bei ihm persönlich!

Facharzt für Arbeitsmedizin/Betriebsmedizin

Die Bezeichnung „Facharzt für Arbeitsmedizin" beschreibt eine eigene Facharztausbildung. Möglich ist auch die Zusatzbezeichnung „Betriebsmedizin". Eine von beiden Bezeichnungen muss der Arzt führen, damit er als Betriebsarzt tätig werden kann. Die Aufgaben sind analog denen der Fachkraft für Arbeitssicherheit, jedoch im medizinischen Bereich. Sie werden ergänzt durch die Vorsorgeuntersuchungen bzw. -beratungen. Diese dürfen nur von dieser Gruppe von Ärzten bescheinigt werden.

Sicherheitsbeauftragter

Betriebe über 20 Mitarbeiter benötigen einen Sicherheitsbeauftragten. Dieser ist eine weitere Schulter im Betrieb, auf die die Umsetzung des Arbeitsschutzes verteilt werden kann. Jedoch auf anderer Ebene, nämlich von Kollege zu Kollege. Wichtig zu wissen ist, dass ein SiBe kein Weisungsrecht, aber damit auch keine Verantwortung für sein Tun in diesem Bereich hat.

Der Unternehmer ist ans Ziel gekommen

So kann der Unternehmer als Teilnehmer im Unternehmermodell seinen Arbeitsschutz selbst in die Hand nehmen und sich bedarfsgerecht von einer Fachkraft für Arbeitssicherheit und einem Facharzt für Arbeitsmedizin unterstützen lassen oder im Bereich der Regelversorgung eine externe Betreuung in Anspruch nehmen.
Damit wird das gesetzlich geforderte Ziel des sicheren und gesundheitsgerechten Arbeitsplatzes für die Mitarbeiter und natürlich auch für den Meister erreicht. Dank unablässiger Präventionsarbeit v. a. durch die Berufsgenossenschaften konnte die Anzahl der meldepflichtigen Arbeitsunfälle von 1995 bis 2014 halbiert werden!

ZTM Werner Hebendanz
Geschäftsführer sifadent GmbH und
Dentallabor Hebendanz GmbH
Gottschedstraße 18
04109 Leipzig
E-Mail: unternehmermodell@sifadent.de
www.sifadent.de

- Ausbildung zum ZT im elterlichen Betrieb in Nürnberg
- 1992 Gründung Dentallabor Hebendanz GmbH
- Abschlüsse als ZTM, Betriebswirt des Handwerks und Fachkraft für Arbeitssicherheit (SiFa)
- stellvertretender Obermeister Zahntechnikerinnung Dresden-Leipzig
- 2012 Gründung sifadent GmbH
- Dozent Grund- und Aufbauseminare Unternehmermodell BG ETEM, SiFa-Ausbildung BG ETEM und Meisterschule Dresden

Kinder im Einkommensteuerrecht

Anhebung von Kindergeld und -freibetrag rückwirkend zum 01.01.2015 sowie zum 01.01.2016

Kinder kosten Geld. Wie weit der Staat diese Ausgaben in Form von Steuervergünstigungen anerkennt, ist vielen Eltern nicht bekannt. Da kindabhängige Vergünstigungen vielfach nur auf Antrag gewährt werden, kann diese Unkenntnis gegebenenfalls den Verzicht auf erhebliche Steuerersparnisse zur Folge haben. In jüngster Zeit sind eine Vielzahl von Veränderungen in den Förderungsdetails vorgenommen worden, zuletzt durch das Gesetz zur Anhebung des Grundfreibetrags, des Kinderfreibetrags, des Kindergeldes und des Kinderzuschlags vom 16. Juli 2015 (BGBl. I S. 1202). Dr. Hans-Ludwig Dornbusch fasst im folgenden Beitrag zusammen, was Eltern bei ihrer Steuererklärung beachten sollten.

1. Berücksichtigungsfähige Kinder

a) Kindbegriff

Als Kinder im einkommensteuerlichen Sinne gelten:

- Kinder, die im ersten Grad mit dem Steuerpflichtigen verwandt sind (§ 32 Abs. 1 Nr. 1 EStG). Das sind v. a. leibliche eheliche und nicht eheliche Kinder sowie Adoptivkinder.
- Pflegekinder (§ 32 Abs. 1 Nr. 2 EStG).

b) Alter der Kinder

(1) Kinder, die das 18. Lebensjahr noch nicht vollendet haben (§ 32 Abs. 3 EStG). (2) Kinder, die das 18. Lebensjahr, aber noch nicht das 21. Lebensjahr vollendet haben und arbeitslos sind (§ 32 Abs. 4 Satz 1 Nr. 1 EStG).

(3) Kinder, die das 18. Lebensjahr, aber noch nicht das 25. Lebensjahr vollendet haben (§ 32 Abs. 4 Satz 1 Nr. 2 EStG), wenn sie

- für einen Beruf ausgebildet werden oder
- sich in einer Übergangszeit von höchstens vier Monaten befinden, die zwischen zwei Ausbildungsabschnitten oder einem Ausbildungsabschnitt und dem Wehr- oder Zivildienst oder einer vergleichbaren gemeinnützigen Tätigkeit liegen oder
- eine Berufsausbildung mangels Ausbildungsplatzes nicht beginnen oder fortsetzen können oder
- ein freiwilliges soziales oder ökologisches Jahr oder einen Freiwilligendienst leisten.

Nach Abschluss einer erstmaligen Berufsausbildung oder eines Erststudiums wird ein Kind nur berücksichtigt, wenn es keiner Erwerbstätigkeit nachgeht. Eine Erwerbstätigkeit mit bis zu 20 Stunden regelmäßiger wöchentlicher Arbeitszeit, ein Ausbildungsdienstverhältnis oder ein geringfügiges Beschäftigungsverhältnis sind unschädlich (§ 32 Abs. 4 Sätze 2 und 3 EStG).

(4) Arbeitslose Kinder unter 21 Jahren und sich in der Berufsausbildung befindende Kinder unter 25 Jahren werden über das 21. und 25. Lebensjahr hinaus berücksichtigt (§ 32 Abs. 5 EStG), wenn sie

- den Grundwehrdienst oder Zivildienst geleistet haben,
- sich anstelle des gesetzlichen Grundwehrdienstes freiwillig für eine Dauer von nicht mehr als drei Jahren zum Wehrdienst verpflichtet oder
- eine vom gesetzlichen Grundwehrdienst oder Zivildienst befreiende Tätigkeit als Entwicklungshelfer im Sinne des § 1 Abs. 1 Entwicklungshelfergesetzes ausgeübt haben.

© Petra Bork/pixelio.de

(5) Kinder jeden Alters, die wegen körperlicher, geistiger oder seelischer Behinderung außerstande sind, sich selbst zu unterhalten; Voraussetzung ist, dass die Behinderung vor Vollendung des 25. Lebensjahres eingetreten ist (§ 32 Abs. 4 Satz 1 Nr. 3 EStG).

c) Steuerpflichtigkeit der Kinder

Kinder können nur berücksichtigt werden, wenn sie unbeschränkt einkommensteuerpflichtig sind, d. h. ihren Wohnsitz oder gewöhnlichen Aufenthaltsort in der Bundesrepublik Deutschland haben. Ist das nicht der Fall, können Kinderfreibeträge nur insoweit abgezogen werden, als sie nach den Verhältnissen des Wohnsitz-

staates des Kindes notwendig und angemessen sind (§ 32 Abs. 6 Satz 4 EStG).

2. Familienleistungsausgleich

Die steuerliche Freistellung eines Einkommensbetrages in Höhe des Existenzminimums eines Kindes wird durch das Kindergeld nach § 66 Abs. 1 EStG oder den Kinderfreibetrag und den Freibetrag für Betreuung und Erziehung oder Ausbildung nach § 32 Abs. 6 EStG bewirkt (§ 31 EStG). Wird die gebotene steuerliche Freistellung durch das Kindergeld nicht voll erreicht, sind bei der Veranlagung zur Einkommensteuer die Freibeträge nach § 32 Abs. 6 EStG abzuziehen und mit dem Kindergeld zu verrechnen.

a) Kindergeld
Das Kindergeld (§ 66 Abs. 1 EStG) beträgt rückwirkend ab 01. Januar 2015 für erste und zweite Kinder jeweils 188 Euro, für dritte Kinder 194 Euro und ab dem vierten Kind jeweils 219 Euro monatlich. Diese Kindergeldbeträge wurden weiter angehoben – und zwar ab dem 01. Januar 2016 um jeweils 2 Euro für erste und zweite Kinder auf 190 Euro, für dritte Kinder auf 196 Euro und ab dem vierten Kind auf 221 Euro monatlich.
Das Kindergeld wird bei den Arbeitnehmern unter bestimmten Voraussetzungen vom Arbeitgeber mit dem Lohn ausbezahlt. Der Arbeitgeber seinerseits kann die Kindergeldzahlungen mit seinen Lohnsteuerzahlungen verrechnen.

b) Kinderfreibetrag
Für berücksichtigungsfähige Kinder erhält der Steuerpflichtige rückwirkend ab 01. Januar 2015 einen Freibetrag (§ 32 Abs. 6 EStG) von jeweils 2.256 Euro (Alleinstehende) bzw. 4.512 Euro (zusammen veranlagte Ehegatten), der das sächliche Existenzminimum des Kindes abdecken soll. Sind die Voraussetzungen für eine Zusammenveranlagung der Eltern nicht erfüllt, wird ein Kinderfreibetrag von 4.512 Euro nur gewährt, wenn der andere Elternteil verstorben bzw. nicht unbeschränkt einkommensteuerpflichtig ist oder der Steuerpflichtige das Kind allein adoptiert bzw. in Pflege genommen hat. Wie das Kindergeld werden auch die Kinderfreibeträge ab 01. Januar 2016 weiter angehoben auf 2.304 Euro für Alleinstehende und 4.608 für zusammen Veranlagte.
Dauernd getrennt lebenden oder geschiedenen Ehegatten sowie Eltern eines unehelichen Kindes wird der Kinderfreibetrag von 4.512 Euro bzw. 4.608 Euro grundsätzlich je zur Hälfte gewährt. Auf Antrag kann er jedoch auch auf einen Elternteil übertragen werden, wenn der andere Elternteil dem Antrag zustimmt oder seiner Unterhaltsverpflichtung nicht im Wesentlichen nachkommt oder mangels Leistungsfähigkeit nicht unterhaltspflichtig ist (§ 32 Abs. 6 EStG).

c) Freibetrag für den Betreuungs-, Erziehungs- oder Ausbildungsbedarf
Zusätzlich zum Kinderfreibetrag gibt es einen Freibetrag für Betreuungs-, Erziehungs- oder Ausbildungsbedarf (§ 32 Abs. 6 EStG), der sich seit 01. Januar 2010 auf 1.320 Euro (Alleinstehende) bzw. 2.640 Euro (zusammen veranlagte Ehegatten) für jedes zu berücksichtigende Kind beläuft. Sind die Voraussetzungen für eine Zusammenveranlagung der Eltern nicht erfüllt, gilt dasselbe wie bei den Kinderfreibeträgen: Der Freibetrag von 2.640 Euro wird nur gewährt, wenn der andere Elternteil verstorben bzw. nicht unbeschränkt einkommensteuerpflichtig ist oder der Steuerpflichtige das Kind allein adoptiert bzw. in Pflege genommen hat; dauernd getrennt lebenden oder geschiedenen Ehegatten sowie Eltern eines unehelichen Kindes wird der Freibetrag von 2.640 Euro grundsätzlich je zur Hälfte gewährt. Auf Antrag kann er jedoch auch auf einen Elternteil übertragen werden, wenn der andere Elternteil dem Antrag zustimmt oder seiner Unterhaltsverpflichtung nicht im Wesentlichen nachkommt oder mangels Leistungsfähigkeit nicht unterhaltspflichtig ist (§ 32 Abs. 6 EStG).

3. Kinderbetreuungskosten

Zur besseren Vereinbarkeit von Familie und Beruf können Kosten für Dienstleistungen zur Betreuung von zum Haushalt des Steuerpflichtigen gehörenden Kindern, die das 14. Lebensjahr noch nicht vollendet haben oder wegen einer bis zum 25. Lebensjahr eingetretenen körperlichen, geistigen oder seelischen Behinderung außerstande sind, sich selbst zu unterhalten, in Höhe von zwei Drittel der Aufwendungen, – höchstens 4.000 Euro pro Jahr – steuerlich als Sonderausgaben abgezogen werden (§ 10 Abs. 1 Nr. 5 EStG).

Beispiel
Der Inhaber eines Dentallabors und sein Ehepartner haben einen 8-jährigen Sohn im gemeinsamen Haushalt. Für seine Betreuung haben sie eine Kinderfrau eingestellt, die ein Brutto-Monatsgehalt von 600 Euro bezieht. Das sind 7.200 Euro im Jahr, zwei Drittel davon sind 4.800 Euro. Steuerlich als Sonderausgaben absetzbar ist der Maximalbetrag von 4.000 Euro, 800 Euro bleiben unberücksichtigt.

Um Missbrauch vorzubeugen, wird eine Rechnung und als zusätzlicher Nachweis der Zahlung ein Kontobeleg gefordert. Zum Abzug ist der Elternteil berechtigt, der die Aufwendungen getragen hat. Haben beide Elternteile Betreuungsaufwendungen getragen, können gleichwohl je Kind nur maximal 4.000 Euro geltend gemacht werden. Sofern nicht eine andere Aufteilung gewählt wird, ist der Betrag je zur Hälfte bei der Einkünfteermittlung der Eltern zu berücksichtigen.
Aufwendungen für Unterricht (z. B. Schulgeld, Nachhilfeunterricht, Fremdsprachenunterricht), die Vermittlung besonderer Fähigkeiten (z. B. Musikunterricht, Computerkurse) oder für sportliche und sonstige Freizeitbetätigungen (z. B. in Sport- oder anderen Vereinen) gehören nicht zu den abzugsfähigen Kinderbetreuungskosten (§ 10 Abs. 1 Nr. 5 Satz 2 EStG).

Beispiel
Der Inhaber eines Dentallabors ist verheiratet und hat ein 3-jähriges Kind, das den Kindergarten besucht. Dafür zahlt er 300 Euro monatlich. Seine Ehepartnerin geht seit der Geburt des Kindes keiner Berufstätigkeit mehr nach, sondern widmet sich der Erziehung ihres Kindes. Weitere Kinderbetreuungskosten fallen deshalb nicht an. Zwei Drittel der insgesamt 3.600 Euro Jahresbeiträge für den Kindergarten, also 2.400 Euro, kann der Inhaber des Dentallabors als Sonderausgaben steuerlich abziehen, und zwar unabhängig davon, ob die Ehepartnerin zu Hause bleibt oder nicht.

4. Außergewöhnliche Belastungen

Bei den außergewöhnlichen Belastungen (§ 33 EStG) handelt es sich um größere und zwangsläufige Aufwendungen aufgrund außergewöhnlicher Ereignisse, wie beispielsweise Krankheits-, Beerdigungs- und Scheidungskosten. Sie sind auf Antrag insoweit steuerlich abzugsfähig, als sie die sogenannte zumutbare Eigenbelastung übersteigen. Diese richtet sich nach dem Einkommen und dem Familienstand. Ohne Kinder liegt der Eigenbelastungsanteil bei 4 bis 7 % der Einkünfte. Mit Kindern vermindert er sich in folgender Weise:

Steuerpflichtige mit	Gesamtbetrag der Einkünfte		
	… bis 15.340 Euro	… über 15.340 Euro bis 51.130 Euro	… über 51.130
1 oder 2 Kindern	2	3	4
3 oder mehr Kindern	1	1	2
	… % des Gesamtbetrages der Einkünfte		

Beispiel
Ein Ehepaar mit 2 Kindern hat im Veranlagungszeitraum 2015 Einkünfte von insgesamt 40.000 Euro und außergewöhnliche Belastungen nach § 33 EStG von 5.000 Euro. Ihre zumutbare Eigenbelastung beträgt 3 % von 40.000 Euro, also 1.200 Euro. Als außergewöhnliche Belastung werden somit nur 3.800 Euro steuerlich berücksichtigt.

5. Unterhaltszahlungen

Erwachsen einem Steuerpflichtigen zwangsläufig Aufwendungen für den Unterhalt und eine etwaige Berufsausbildung von Kindern, für die weder er noch eine andere Person Anspruch auf einen Freibetrag nach § 32 Abs. 6 EStG (Kinderfreibetrag/Freibetrag für den Betreuungs- und Erziehungs- oder Ausbildungsbedarf) oder auf Kindergeld hat, dann kann er diese Aufwendungen im Jahr 2015 bis zum Höchstbetrag von jährlich 8.472 Euro und im Jahr 2016 bis zum Höchstbetrag von jährlich 8.652 Euro steuerlich geltend machen (§ 33a Abs. 1 Sätze 1 und 4 EStG). Voraussetzung ist jedoch, dass das unterhaltene Kind kein Vermögen über 15.500 Euro besitzt (R 33a.1 Abs. 2 Satz 3 EStR). Ein angemessenes Hausgrundstück im Sinne von § 90 Abs. 2 Nr. 8 SGB XII bleibt dabei unberücksichtigt (§33a Abs. 1 Satz 4 Halbsatz 2 EStG). Der Höchstbetrag von 8.472 Euro bzw. 8.652 Euro ist aber zu kürzen um öffentlich finanzierte Ausbildungshilfen sowie um alle Einkünfte und Bezüge der unterhaltenen Person, die zur Bestreitung ihres Unterhalts bestimmt und geeignet sind, soweit sie den Betrag von 624 Euro übersteigen (§ 33a Abs. 1 Satz 5 EStG).

Beispiel
Der Inhaber eines Dentallabors zahlt seinem in Ausbildung befindlichen 27-jährigen Sohn, für den kein Anspruch mehr auf einen Freibetrag nach § 32 Abs. 6 EStG oder Kindergeld besteht, im Jahr 2015 insgesamt 6.000 Euro Unterhalt. Das Vermögen des Sohnes beträgt weniger als 15.500 Euro, er hat aber eigene Einkünfte von 4.000 Euro im Jahr. Da die eigenen Einkünfte des Sohnes 624 Euro um 3.376 Euro übersteigen, ist der abzugsfähige Höchstbetrag von 8.472 Euro um 3.376 Euro zu kürzen, sodass der Inhaber des Dentallabors nur 5.096 Euro an Unterhaltszahlungen steuermindernd geltend machen kann; 904 Euro an Unterhaltszahlungen bleiben steuerlich unberücksichtigt.

6. Ausbildungsfreibeträge

Der Ausbildungsbedarf eines Kindes wird seit 2002 im Rahmen des Familienleistungsausgleichs berücksichtigt. Zusätzlich sind nur noch der Sonderbedarf eines sich in Berufsausbildung befindenden, auswärtig untergebrachten volljährigen Kindes in Höhe von 924 Euro (§ 33a Abs. 2 EStG) steuerlich absetzbar.
Der Ausbildungsfreibetrag wird um die Zuschüsse gekürzt, die das Kind als Ausbildungshilfe aus öffentlichen Mitteln bezieht. Dazu gehören z. B. die als Zuschuss gewährten Leistungen nach dem Bundesausbildungsförderungsgesetz (BAföG) sowie steuerfreie Stipendien. Bei der Feststellung der Ausbildungshilfe sind ohne Nachweis 180 Euro als Kosten im Zusammenhang mit dem Zufluss der Einnahmen abzuziehen (R 32.10 Abs. 4 EStR).

Beispiel
Die 18-jährige Tochter des Inhabers eines Dentallabors besucht 2015 an einem auswärtigen Ort die Berufsfachschule und wohnt auch dort. Sie hat eigene Einkünfte von 2.000 Euro im Jahr und erhält eine nicht rückzahlbare monatliche BAföG-Leistung von 50 Euro. In diesem Fall wird der Ausbildungsfreibetrag des Inhabers des Dentallabors von 924 Euro um 420 Euro (600 Euro-180 Euro) auf 504 Euro gekürzt.

7. Pauschbetrag für Behinderte und Hinterbliebene

Steht einem Kind des Steuerpflichtigen, für das er einen Freibetrag nach § 32 Abs. 6 EStG (Kinderfreibetrag/Frei-

betrag für den Betreuungs- und Erziehungs- oder Ausbildungsbedarf) oder Kindergeld erhält, der Behinderten-Pauschbetrag oder Hinterbliebenen-Pauschbetrag zu, so wird dieser auf Antrag auf den Steuerpflichtigen übertragen, wenn ihn das Kind nicht in Anspruch nimmt (§ 33b Abs. 5 Satz 1 EStG). Dabei ist der Pauschbetrag grundsätzlich auf beide Elternteile je zur Hälfte aufzuteilen, es sei denn der Kinderfreibetrag wurde auf den anderen Elternteil übertragen (§ 33b Abs. 5 Satz 2 EStG). Auf gemeinsamen Antrag der Eltern ist eine andere Aufteilung möglich (§ 33b Abs. 5 Satz 3 EStG).
Im Gesetz werden folgende steuerfreien Pauschbeträge aufgezählt (§ 33b Abs. 3 und 4 EStG):

Behindertengrad	Euro
25 % und 30 %	310
35 % und 40 %	430
45 % und 50 %	570
55 % und 60 %	720
65 % und 70 %	890
75 % und 80 %	1.060
85 % und 90 %	1.230
95 % und 100 %	1.420

– Jährliche Pauschbeträge für Körperbehinderung:
– Für blinde und für behinderte Kinder, die infolge ihrer Behinderung auf ständige Hilfe angewiesen sind, erhöht sich der jährliche Pauschbetrag auf 3.700 Euro.
– Kinder, denen laufende Hinterbliebenenbezüge nach dem Bundesversorgungsgesetz, aus der gesetzlichen Unfallversicherung, nach beamtenrechtlichen Vorschriften wegen eines Dienstunfalls des Verstorbenen oder nach den Vorschriften des Bundesentschädigungsgesetzes zustehen, erhalten auf Antrag einen Pauschbetrag von 370 Euro.

8. Pflege-Pauschbetrag

Darüber hinaus gibt es einen Pauschbetrag von 924 Euro für die persönliche häusliche Pflege von nicht nur vorübergehend hilflosen Kindern (§ 33b Abs. 6 EStG). Dieser Pauschbetrag wird aber nur gewährt, wenn der Steuerpflichtige dafür keine Einnahmen erhält und keine außergewöhnlichen Belastungen nach § 33 EStG geltend macht.

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

Fortbildung

Pluradent Symposium 2016: Hautnahe Einblicke in die Zukunft der Zahnheilkunde

Bereits zum zweiten Mal lädt Pluradent Zahnärzte, Zahntechniker und Existenzgründer zu einem Symposium in das Lufthansa Training & Conference Center in Seeheim im Odenwald ein. Unter dem Motto „Dentale Zukunft 3.x – Der virtuelle Patient im Fokus" bietet das Dentalfachhandelsunternehmen am 22. und 23. April 2016 neben hochkarätigen Vorträgen erstmals eine breite Auswahl an Seminaren.

Die Teilnehmer des Pluradent Symposiums erwarten auch diesmal wegweisende Impulse aus Wissenschaft und Praxis, hochkarätige Referenten, ein außergewöhnliches Rahmenprogramm und v. a. wertvolle Einblicke in die dentale Welt von morgen.
Neu in diesem Jahr ist das Angebot an mySymposium Seminaren: Die Gäste haben die Wahl aus 32 aktuellen Themen wie „Bewerberinterview", „3D-Druck", „World of Ceramics", „Laserzahnheilkunde" und vielen mehr. Um einen besonders effizienten Austausch zu bieten, sind die 30-minütigen Seminare bewusst exklusiv gehalten – für maximal 15 Teilnehmer.
Durch das zweitägige Programm führt TV-Moderatorin Bärbel Schäfer. Neben den Vorträgen und Seminaren unter wissenschaftlicher Leitung von Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Nils-Claudius Gellrich steht am Ende des ersten Tages ein Get-together in der Zukunftsausstellung für den fachlichen Austausch auf dem Plan. Ein Highlight des Symposiums ist die Zukunftsausstellung, in der sich Zahnärzte und Zahntechniker über vernetzte Produktlösungen informieren können. Spezialisten und Experten aus der Industrie sind vor Ort und beraten umfassend und individuell.
Teilnehmer können die Impulse aus der Zukunftsausstellung nutzen und Ideen für den Einsatz in der eigenen Praxis oder im eigenen Labor entwickeln. Eine Abendveranstaltung unter dem Titel „Pluranight" mit kulinarischen Spezialitäten sowie einem Überraschungsgast rundet das Event ab.

Weitere Informationen, Anmeldung und Reservierung der Seminare unter www.pluradent-symposium.de

Faszination: Zirkoniumdioxid

Ästhetische Sicherheit durch pigmentierte Rohlinge hoher Transluzenz

Dieser Artikel widmet sich zunächst dem Thema Zirkoniumdioxid. Im weiteren Verlauf wird der Fokus auf die Imitation der lichtoptischen Eigenschaften von Zähnen gelegt. ZTM Thomas Bartsch beschreibt, wie es ihm mit dem neuen Zirkoniumdioxid-System Cercon ht True Color Technology (DENTSPLY/DeguDent, Hanau) gelingt, der Natur ein Stück näher zu kommen.

Zahntechniker verstehen es auf fast schon geniale Art, mit Farben und Formen zu spielen. Wer die keramische Schichttechnik beherrscht, geht oft einen kompromisslosen Weg zu Natürlichkeit, Funktion und Ästhetik. Doch der hohe Aufwand hinter solchen Arbeiten lässt sich gegenüber dem Zahnarzt und/oder dem Patienten nicht immer rechtfertigen. In vielen Situationen sind aus Budgetgründen weniger aufwendige Verfahren gefragt. Der hohe Anspruch an die Qualität bleibt davon unberührt. Eine Lösung bringt die Kombination aus innovativen keramischen Materialien und der automatisierten Fertigung. Insbesondere Zirkoniumdioxid hat diesbezüglich eine hohe Bedeutung erlangt.
Ob vollanatomisch, teilanatomisch oder als Gerüst – moderne Zirkoniumdioxid-Materialien sind vielfältig und je nach Patientenbedürfnis einsetzbar. Zentrales Element der restaurativen Behandlung bleibt die Farbsicherheit. Um die lichtoptischen Eigenschaften natürlicher Zähne imitieren zu können, müssen die entsprechenden Basismaterialien dies entsprechend erlauben. Mit den steigenden ästhetischen Ansprüchen der Patienten haben sich zudem die Erwartungen geändert, die Zahntechniker an Materialien stellen. Entsprechend liegen mittlerweile Zirkoniumdioxid-Blanks in den 16 klassischen Vita®-Farben vor, wie etwa die hier verwendete Cercon ht True Color Technology (TCT).

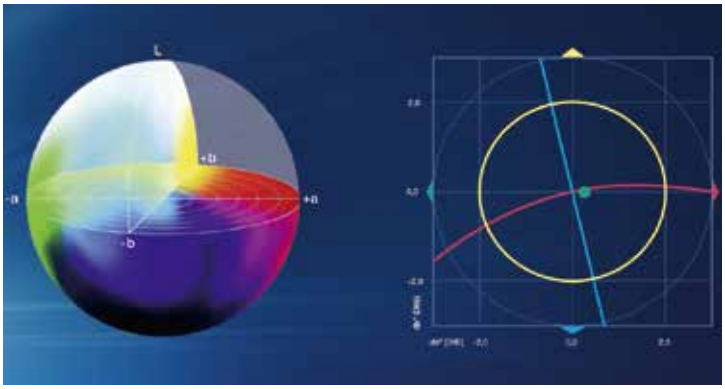


*Abb. 1a: Der L*a*b*-Farbraum (links) bildet alle wahrnehmbaren Farben ab. In der rechten Grafik ist die messtechnische Farbkontrolle von DeguDent dargestellt: Cercon ht (grüner Punkt) liegt im Zentrum der Farbreferenz (Diagrammzentrum). Farbabweichungen kleiner 2 können vom menschlichen Auge nicht mehr wahrgenommen werden.*

Zirkoniumdioxid: Ein Material für ästhetische Restaurationen

Seit Ende der 1990-er Jahre steht Zirkoniumdioxid in der Zahnmedizin zur Verfügung. Das von der ETH Zürich (Prof. Dr. Ludwig Gauckler) und der Universitätszahnklinik Zürich (Prof. Dr. Peter Schärer) inaugurierte DCM-System war unter anderem Grundlage für das heute verfügbare Cercon-System der Firma DENTSPLY/DeguDent. Jetzt war es möglich, Zirkoniumdioxid in vorgesinterter Phase mit vergrößerter Geometrie zu fräsen und bei einem Sinterprozess gezielt und kontrolliert schwinden zu lassen. Die anfänglichen technischen Komplikationen, die damals mit dem neuen Werkstoff auftraten (z. B. Chipping, Abrasion), wurden detailliert analysiert und basierend darauf wissenschaftlich fundierte Anwendungskonzepte entwickelt (Präparationsrichtlinien, Abkühlprozesse etc.), die heute als State of the art gelten.
Die Vorteile von Zirkoniumdioxid sind vielfach publiziert. Zusätzlich zu den herausragenden mechanischen Eigenschaften wird die Biokompatibilität als sehr gut bewertet. Dank der industriell gefertigten Rohlinge sind im Ergebnis konstante und optimale Materialeigenschaften zu erwarten. Als grundsätzlicher Nachteil des Werkstoffes Zirkoniumdioxid wurde allerdings oft die nur opak-weiße Ästhetik genannt. Denn aufgrund des fehlenden Glasanteils besitzt reines Zirkoniumdioxid keine Transluzenz. Mit hochtransluzenten Rohlingen wie Cercon ht konnte das Indikationsspektrum erweitert werden, das sich bis dahin im Wesentlichen auf Gerüste beschränkte. Nun ist der Cercon ht-Werkstoff auch in allen 16 Vita®classical-Farben erhältlich.

Komplexität: Zahnfarbe

Worauf basiert eigentlich die Farbwahrnehmung? Grundsätzlich ist „Farbe“ eine Inter-

pretation des Gehirns. Betrachten wir z. B. die vollendete Harmonie einer blühenden Sommerwiese, ist das, was wir sehen, im physikalisch-chemischen Sinne ein Produkt unseres Gehirns, das Reize, von unseren Augen ausgehend, empfangen hat. Die Farbe der Gegenstände entsteht durch elektromagnetische Lichtwellen unterschiedlicher Länge. Jeder Gegenstand empfängt nur die Primärfarben Blau, Grün und Rot. Die Farbenvielfalt resultiert letztlich aus Lichtreflexion und -absorption. Farbe ist also keine Eigenschaft, sondern entsteht durch die Wechselwirkung von Licht und Objekt. Somit sind Farben durch ihr Spektrum physikalisch eindeutig definierbar und können z. B. in einem dreidimensionalen Modell (Farbraum) beschrieben werden (Abb. 1a).

Abb. 1b: Die Cercon ht True Color Technology-Discs sind in den 16 Farben des Vita® Classical-Farbringes erhältlich.

In der Zahnheilkunde hat sich u. a. die Klassifikation nach Henri Munsell etabliert. Der dreidimensionale Munsell-Farbkörper stellt den Helligkeitswert, den Farbton und die Farbsättigung dar. Dieser Klassifikation liegt der Vita®-Farbring mit seinen 16 Farben zugrunde, der in Praxis und Labor bereits seit langer Zeit etabliert ist. Aufbauend darauf wurde die Cercon ht True Color Technology entwickelt (Abb. 1b). Um dem opaken Rohmaterial Zirkoniumdioxid lichtoptische Eigenschaften ähnlich natürlicher Zähne zu geben, wird das Basismaterial mit Pigmenten eingefärbt. Hierbei gilt zu beachten, dass die guten Materialeigenschaften von Zirkoniumdioxid nicht beeinträchtigt werden. Eine weitere Herausforderung liegt darin, die Einfärbungen auch während des Sinterprozesses stabil zu halten. Um diese Prämissen zu erfüllen, verwendet DENTSPLY/DeguDent für die industrielle Einfärbung des Zirkoniumdioxids geeignete Pigmente und ein eigens entwickeltes Verfahren.

Objektive Verifizierung der verschiedenen Zahnfarben

Doch die in der Regel subjektiven Marketingaussagen des Herstellers sind nur eine Seite der Medaille. Aber wie kann die Farbwahrnehmung von gefrästen Restaurationen objektiv verifiziert werden? Während der Entwicklung von Cercon ht TCT wurden aufwendige Anwenderbewertungen und weltweite Blindtests vorgenommen. Das verschieden eingefärbte Cercon ht wurde mit Produkten von Mitbewerbern verglichen. Die Tester mussten die Frage beantworten: Welche Farbe trifft die Referenz des Vita®-Farbringes am besten? Erst nachdem Cercon ht in den Vergleichstest bei allen 16 Vita®-Farben auf Platz 1 gewählt worden war, wurden die Farbrezepturen als Referenz für die True Color Technology eingefroren.

Einer der Testanwender ist ZTM Thomas Bartsch, der am Entwicklungsprozess der Keramik beteiligt war und sie auch heute einsetzt. Nachfolgend stellt er seine Erfahrungen aus dem Laboralltag dar.

Lichtoptische Eigenschaften schon im Gerüst

von ZTM Thomas Bartsch

Ebenso vielfältig wie die natürliche Zahnfarbe sind die Ansprüche der Patienten. Der eine wünscht eine ästhetische Versorgung, die kostengünstig gefertigt werden kann. Der andere entscheidet sich für die höchst individuelle keramische Verblendung. Für uns im Labor ist es wichtig, flexibel auf die verschiedenen Bedürfnisse reagieren zu können. Um den hohen Mehrwert eines innovativen Materials wie Cercon ht TCT beurteilen zu können, sollten wir zunächst einmal zurückblicken. Wo kommen wir her? Zunächst standen uns nur rein weiße Zirkoniumdioxide zur Verfügung. Als biokompatible, stabile Gerüstmaterialien waren sie eine gute Alternative zur Metalllegierung. Ästhetische Ansprüche im Zusammenhang mit Zirkoniumdioxid wurden bei uns erst thematisiert, als Cercon ht als transluzentes Material auf den Markt kam. Als kurz danach zwei eingefärbte Varianten (light und medium) angeboten wurden, konnten wir monolithische Restaurationen anfertigen. Allerdings war das Anpassen der Farbe aufwendig. Oft entsprachen die erzielten Farbtöne in feinen Nuancen nicht dem gewünschten Ergebnis.

Mit der True Color Technology ist nun der nächste Schritt getan. Es stehen 16 verschieden eingefärbte

transluzente Zirkoniumdioxid-Rohlinge zur Verfügung. Das Charmante daran ist, dass wir einen Großteil der lichtoptischen Eigenschaften bereits über das Gerüst in die Restauration einbringen können. Ähnlich wie bei einer Glaskeramik wird das Gerüst in die ästhetischen Überlegungen eingebunden. Wir konstruieren in der Software eine reduzierte Zahnform und fräsen das Gerüst in angestrebter Zielfarbe. Mit wenig Aufwand gelingt es, die Restauration entsprechend den Bedürfnissen fertigzustellen. Ein zeitaufwendiges Farb-Shifting entfällt. Der primäre Vorteil für uns ist, dass für jede Zahnfarbe ein passendes Pendant als Fräsblank gefunden werden kann.
Um unser Lager schmal zu halten, verwenden wir nicht alle 16 Rohlinge. Wir bevorzugen es, die Farbe individuell anzupassen. DeguDent hat das Konzept „6 aus 16" genannt. Es werden sechs Cercon ht TCT-Blanks (Farben: A1, A3, B1, B3, C1 und C3) benötigt, die mit speziellen Malfarben individualisiert werden. Entsprechend einer aufgeschlüsselten Farbkodierung gelingt es so, trotzdem alle 16 Vita®-Farben zu imitieren.

Indikationen und einfache Anwendungen aus dem Laboralltag

Es bestehen nun fünf Möglichkeiten, Zirkoniumdioxid entsprechend den Restaurationswünschen einzusetzen.

1. Die glasierte monolithische Restauration

Die vollanatomisch aus dem farblich entsprechenden Cercon ht TCT-Rohling gefräste Restauration wird mit Glasurmasse abgedeckt und gebrannt. Diese Leistungsstufe bieten wir in unserem Labor nicht an.

2. Die mittels Malfarben individualisierte monolithische Restauration

Die Malfarben-Möglichkeit findet bei uns dann Anwendung, wenn ein preissensibles Klientel eine hochwertige vollkeramische Arbeit wünscht. Die vollanatomisch gefräste Restauration wird basierend auf der Farbringangabe des Zahnarztes individuell mit Malfarbe charakterisiert. Da bereits der Rohling in seiner Grundfarbe dem angestrebten Ziel entspricht, erhalten wir auf effizientem Weg überzeugende Ergebnisse (Abb. 2).

3. Nach einem Cut-back verblendete Restauration

Auch dieses Konzept ist fester Bestandteil unseres Arbeitsalltags. Wird über den Auftragszettel „nur" die Information zur Vita®-Zahnfarbe übermittelt, erreichen wir mit dieser Fertigungsart ein exakt zum Farbring passendes Ergebnis. Das in entsprechender Zahnfarbe gefräste Gerüst ist im inzisalen Bereich reduziert und wird zur farbgebenden Basis. Der Restauration wird mit etwas Schneide- und Opalmasse eine individuelle Note verliehen (Abb. 3a-c).

4. Kombination monolithisch, teil- und vollverblendet

Manchmal erschweren ungünstige Platzverhältnisse den Weg zum Ergebnis. Ein anderes Mal ist eine ästhetische Abstufung vom Front- zum Seitenzahnbereich gewünscht. Um in diesen Situationen wirtschaftlich agieren zu können, ist eine Kombination aus monolithischem Vorgehen sowie der Teil- und

Abb. 2: „Daily Work" – Der Patient (starker Knirscher) wünschte eine vollkeramische Restauration der Zähne 32 bis 42. Trotz Aufklärung über die ästhetischen und funktionellen Unzulänglichkeiten seines Zahnstatus (Oberkiefer, UK-Seitenzähne) wünschte er ausschließlich die Versorgung der Unterkiefer-Frontzähne. Die Kronen wurden monolithisch aus einer Zirkon-Disc (Cercon ht TCT A3) hergestellt und mit Malfarben individualisiert.

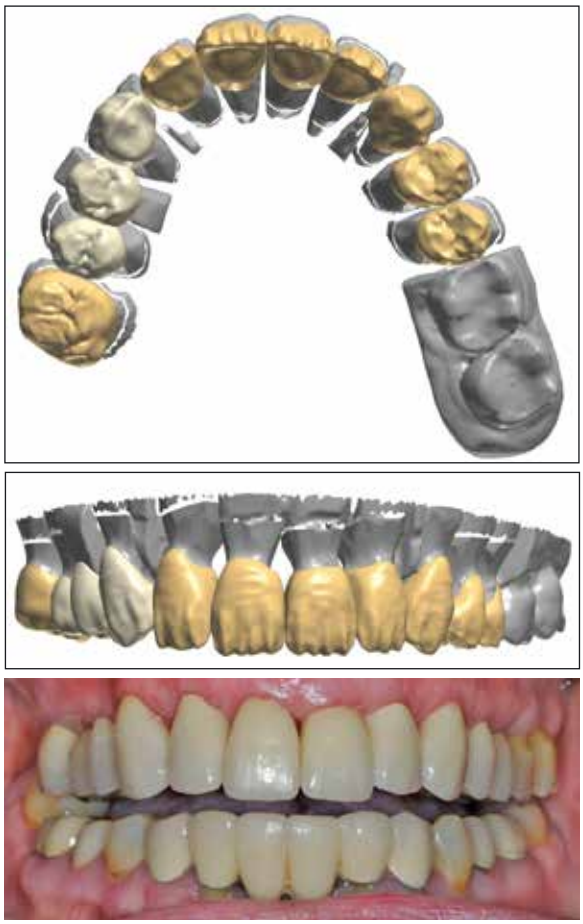


Abb. 3a-c: Nach einem Cut-back der Oberkiefer-Restauration erfolgte das Fräsen aus einer Zirkon-Disc (Cercon ht TCT A3). Mit wenigen Schritten wurden die Kronen mit Schneide- und Opalmasse individualisiert.

Vollverblendung indiziert. Wir belassen beispielsweise die okklusalen und palatinalen Flächen „roh" in Cercon ht TCT und verblenden die bukkalen Bereiche mittels individueller Schichttechnik. Wir haben die Erfahrung gemacht, dass im Mund kaum ein Unterschied visualisiert werden kann (Abb. 4a u. b).

5. Vollverblendete Restauration

Wer mit seiner zahntechnischen Kunstfertigkeit ein individuelles lebendiges Form- und Farbspiel erarbeiten möchte, benötigt neben dem Können auch ein optimales Gerüstmaterial. Mit den Einfärbungen des Cercon ht TCT schaffen wir zunächst ein farbsicheres Fundament. Da das Gerüst farblich keiner Anpassung bedarf, können wir deutlich wirtschaftlicher vorgehen. Selbst bei reduzierten Platzverhältnissen und im Bereich der Kronenränder haben wir eine Grundfarbe, die dem angestrebten Ziel nahe kommt. Die Verblendung erfolgt individuell nach dem Schichtkonzept (Abb. 5a-d).

Abb. 4a u. b: Restauration im Ober- und Unterkiefer aus Cercon ht TCT (Farbe A3). Während die Frontzähne nach einem Cut-back verblendet worden sind (Schneideschichtung mit dezentem Einsatz von Effektmassen), wurden einige Seitenzähne monolithisch fertiggestellt. Im Ergebnis ist kaum ein visueller Unterschied wahrnehmbar.

Abb. 4c: Die Situation unmittelbar nach der Eingliederung.

Abb. 5a u. b: Die Zähne 12 bis 22 sollen vollkeramisch versorgt werden. Gewünscht war eine individuelle Verblendung. Die Kronen wurden als Cut-back aus Cercon ht TCT (Farbe A3) gefräst und boten so ein farbsicheres Fundament für die Verblendung.

Abb. 5c: Die fertige Arbeit im Mund. Trotz des relativ geringen Platzes für die keramischen Schichtmassen konnte ein farblich individuell charakterisiertes Ergebnis erzielt werden. Die Farbe entsprach exakt der individuellen Farbbestimmung.

Abb. 5d: Die Nahaufnahme zeigt, dass auch im Bereich der Gingiva eine natürliche Imitation erzielt werden konnte.

Die individuelle Verblendung für aufwendigere Fälle

Oft konsultieren uns Patienten zur Farbbestimmung oder der Zahnarzt nimmt eine differenzierte Farbanalyse vor. In diesen Situationen ist in der Regel die Vollverblendung indiziert, die in unserem Arbeitsalltag nach wie vor eine hohe Relevanz hat. Auch bei Restaurationen im jugendlichen Gebiss sollten die Zirkoniumdioxid-Gerüste individuell verblendet werden, denn insbesondere im zervikalen Bereich wird eine gewisse Fluoreszenz benötigt. Da Zirkoniumdioxid grundsätzlich keine fluoreszierenden Eigenschaften besitzt, müssen diese über die Schichtung mit Flu- und/oder Dentinmassen eingearbeitet werden. Mit Cercon ceram Kiss (DENTSPLY/DeguDent) steht uns eine flexibel anzuwendende Verblendkeramik zur Verfügung, mit der wir seit Jahren ausgezeichnete Ergebnisse erzielen (Abb. 6a u. b).
Zudem sei noch ein weiterer Vorteil der Cercon ceram Kiss genannt: Es gibt das neue Kiss Artist Kit. Mit relativ wenig Aufwand gelingt es, auch die rote Ästhetik zu reproduzieren. Ob feine Äderchen, hellrosafarbene Bereiche oder dunkle Anteile, die eine hohe Durchblutung simulieren: Wir können ein lebendiges Farbspiel kreieren und ein dreidimensionales Gingivadesign erarbeiten.

Die Freiheit der CAM-Maschine

Cercon ht ist unabhängig vom jeweiligen CAD/CAM-System anzuwenden. Wir arbeiten mit der Brain-Expert (DENTSPLY/DeguDent) und können theoretisch alle Cercon ht TCT-Discs (105 mm) fräsen. Für alle anderen marktüblichen CAD/CAM-Maschinen sind die bekannten 98 mm-Discs erhältlich. Erwähnenswert ist der Disc-Adapter, der für die sichere Fixierung der Disc und den spannungsfreien Sitz in der Fräsmaschine sorgt. Aufgrund der vollflächigen Verklebung des Adapters ist ein unlösbarer Halt während des Fräsens und somit eine hohe Präzision gegeben. Ergebnisse sind die extrem hohe Kantenstabilität, die exakte Randpassung und die scharfen Detaildarstellungen.

Fazit

Zirkoniumdioxid hat in der prothetischen Zahnmedizin eine maßgebliche Rolle eingenommen. Mit der Cercon ht True Color Technology kommt eine enorm hohe Farbsicherheit hinzu, und das bereits bei der Gerüstherstellung. Wir können wirtschaftlich agieren, ohne unserem Qualitätsanspruch untreu zu werden. Durch die zur Metallkeramik analoge Flexibilität in der Anwendung mit farblichen Verblend- und Gerüstwerkstoff-Varianten können wir jeder klinischen Anforderung gerecht werden. Zusätzlich zur Zahnform und Funktion gelingt es uns, die exakte Zahnfarbe nachzubilden.

Abb. 6a u. b: Die Zirkoniumdioxid-Brücke (Cercon ht TCT) wurde mit Dentin-, Schneide- und Effektmassen (Cercon ceram Kiss Aesthetic Kit) individuell verblendet. Passend zu den natürlichen Zähnen des jugendlichen Gebisses wurden den Kronen die wichtigen fluoreszierenden Eigenschaften verliehen.

ZTM Thomas Bartsch
TRIODONT Zahntechnik GmbH
Dechant-Deckers-Straße 1
52249 Eschweiler
E-Mail: thomas.bartsch@triodont.de
www.triodont.de

- 1985: Abschluss der Ausbildung im Dentallabor Spies/Eschweiler, anschließend dortige Anstellung als Edelmetall- und Keramiktechniker
- Seit 1989 Geschäftsführender Gesellschafter der TRIODONT Zahntechnik GmbH in Eschweiler
- 1991 Weiterbildung in den Bereichen Vollkeramik und Implantatprothetik
- 1992 Meisterprüfung an der HWK Köln
- Vorstandsmitglied der Zahntechniker-Innung Köln und Mitglied des Gesellenprüfungsausschusses der Zahntechniker-Innung Köln
- 2002 lernte Bartsch das Cercon CAD/CAM-System kennen und war eng in die Entwicklung der Cercon ht True Color Technologie involviert

Der neue Standort in Wimsheim.

„Das zarte Pflänzchen ‚Fräsen in Edelmetall' ist zu einem starken Baum geworden"

Kurzinterview zum Standortwechsel von C.HAFNER

„Koffer packen!" hieß es im vergangenen Jahr für rund 150 Mitarbeiter des Edelmetall-Technologie-Anbieters C.HAFNER: Nach Gründung und 165 Jahren Firmengeschichte in Pforzheim ist das Familienunternehmen im August in das knapp 14 km entfernte Wimsheim in einen Neubau umgesiedelt*. ZA Heiko Grusche, Leiter Vertrieb Dental bei C.HAFNER, spricht in unserem Kurzinterview über den neuen Standort, Umsatzwachstum trotz schrumpfendem Edelmetallmarkt und zukünftige Firmenziele.

Herr Grusche, vor knapp 6 Monaten ist nun C.HAFNER „auf die grüne Wiese" nach Wimsheim umgezogen. Warum hat sich das Unternehmen für einen Neubau und Standortwechsel entschieden?

Bereits 2011 wurde nach einer Standortanalyse die Entscheidung gefällt, das Unternehmen zu verlagern. Mehrere Faktoren haben dafür den Ausschlag gegeben: Die Verteilung des Unternehmens in der Pforzheimer Innenstadt auf vier verschiedene Orte war nicht optimal. Durch die zentrale Lage war zudem eine Expansion nicht mehr möglich, aber durch neue Technologien und Maschinen notwendig geworden. Eine Ertüchtigung des bisherigen Standortes, die anfangs mit in Erwägung gezogen wurde, wurde deshalb schnell wieder verworfen. Somit war klar, es geht nur auf der grünen Wiese.
Durch umfangreiche Funktions- und Prozessanalysen wurde die ideale Gebäudestruktur ermittelt. Herausgekommen ist ein Gebäude, das Analogien zu einem menschlichen Organismus aufweist – mit einem Kopf als Steuerungselement (Vertrieb und Verwaltung), mit einem Rückgrat aus technischen Prozessen und Laboratorien sowie dem Materialfluss von außen nach innen und von innen nach außen, entsprechend dem Blutfluss des menschlichen Körpers. Dieser sorgt in den Gliedmaßen (der Fertigung von Blech, Draht, Rohr, CNC) für Bewegung.
Alles in allem konnte somit eine effiziente Struktur geschaffen werden, die so in den alten Räumlichkeiten nicht umsetzbar gewesen wäre. Dies alles natürlich unter dem Aspekt, dass wir für unsere Kunden neue Technologien und Produkte entwickeln und in bester Qualität herstellen wollen.

Der Einsatz edelmetallhaltiger Legierungen in der Dentalbranche ist weiterhin rückläufig, dennoch kann C.HAFNER steigende Umsätze in diesem Bereich vorweisen. Worin sehen Sie Ihr Erfolgsrezept und wie werden Sie sich für die Zukunft aufstellen?

**Wir berichteten in der November-Ausgabe 2015, siehe auch unter www.ztm-aktuell.de/wimsheim*

Ja, der Edelmetallmarkt schrumpft seit 2005 kontinuierlich. Trotzdem ist es C.HAFNER gelungen, sich in diesem Markt mit wachsenden Marktanteilen zu behaupten. Als Erfolgsfaktor sehen wir die unbedingte Konzentration und Fokussierung auf das Edelmetall. Wir sind davon überzeugt, dass das Edelmetall beim Zahnersatz einen bestimmten Stellenwert behalten wird.
Auf dieser Überzeugung haben wir die Strategie aufgebaut, Edelmetall digital verarbeitbar und damit zukunftsfähig zu machen. Mit „Fräsen in Edelmetall" ist es uns gelungen, ein Gegengewicht zur allgemeinen Marktschrumpfung zu platzieren. Dieses Thema wird uns in den nächsten Jahren weiter begleiten. Mit dem Ausbau der digitalen Edelmetall-Technologien und den begleitenden Produkten wie Gusslegierungen und Galvanoforming wollen wir uns zu DEM Edelmetallspezialisten im Dentalmarkt weiterentwickeln.

Zur IDS 2011 hat C.HAFNER „Fräsen in Edelmetall" eingeführt, um die Verarbeitung des bewährten Materials Gold mit der CAD/CAM-gestützten Fertigung zu verbinden. Wo liegen die Vorteile des Verfahrens und wie ist Ihr Fazit nach knapp 5 Jahren am Markt?

Die Vorteile von Fräsen in Edelmetall liegen auf der Hand und lassen sich schnell aufzählen: Gefräste Edelmetallstrukturen sind bis zu 30 % leichter als gegossene – eine Material- und Kostenersparnis für den Patienten. Edelmetallfräsen ist für den Anwender extrem wirtschaftlich, er bezieht nur die wirklich verarbeitete Goldmenge, eine Vorfinanzierung und Lagerhaltung entfallen. Ein Scanner ist in vielen Betrieben schon vorhanden und in der Regel voll kompatibel zu unserem Angebot. Gegenüber der Gusstechnik lassen sich komplexe Strukturen wie weitspannige Brücken oder Implantatarbeiten einfacher und sicherer herstellen. Und nicht zuletzt ist die Werkstoffqualität um ein vielfaches besser als im klassischen Dentalguss.
Rückblickend ist zu sagen, dass die Einführung von Fräsen in Edelmetall eine richtige Entscheidung war. Weil wir damit nicht nur der weiteren Digitalisierung im Dentalmarkt Rechnung tragen, sondern uns selbst weiterentwickelt haben. Wir stehen vor den gleichen Herausforderungen wie unsere Kunden – den Wechsel von der manuellen zur maschinellen Arbeit zu bewältigen. Diese intensive Lernphase wird C.HAFNER den Vorsprung in der Edelmetalltechnologie sichern, auch wenn wie überall Höhen und Tiefen auftreten. Es ist nicht selbstverständlich und einfach, Zahntechniker zu CAD/CAM-Spezialisten zu machen. Ich denke, jeder, der in seinem eigenen Betrieb eine Fräsanlage betreibt, kann davon ein Lied singen. Was wir in der Zukunft immer mehr brauchen werden, sind multidisziplinär aufgestellte Mitarbeiter, die sowohl die Zahntechnik exzellent beherrschen, aber eben auch NC-Maschinensteuerungen bedienen können. C.HAFNER hat den Weg gewählt, mit den Kunden gemeinsam in diesen Bereich hineinzuwachsen – das 2011 gepflanzte zarte Pflänzchen „Fräsen in Edelmetall" ist nun zu einem starken Baum geworden.

„Fräsen in Edelmetall" verbindet traditionelle Materialien wie Edelmetall mit modernen CAD/CAM-Technologien.

Das und die erwähnten Erfolgsfaktoren sind die Basis für Weiterentwicklungen im Bereich Fräsen in Edelmetall. Es ist klar, dass die Zahnmedizin immer digitaler wird und eines Tages die Gusstechnik verschwindet. Für diese Zukunft rüsten wir uns – in einem attraktiven Neubau, mit Material, Technologie und Personal.

In einem firmeneigenen Blog unter blog.c.hafner.de bieten Mitarbeiter und Experten Fachinformationen rund um Edelmetall, z. B. über aktuelle Entwicklungen am Markt, den effektiven Einsatz in der Zahntechnik, Anwenderbeispiele aus dem Goldschmiedebereich sowie über aktuelle Ereignisse im Unternehmen.

Weitere Informationen

C.HAFNER GmbH + Co. KG,
Gold- und Silberscheideanstalt
Maybachstraße 4
71299 Wimsheim
Tel.: 07044 90333-0
Fax: 07044 90334-0
E-Mail: info@c-hafner.de
www.c-hafner.de

CAD/CAM heute – viele Möglichkeiten, kaum Grenzen

Heute werden nicht nur kleinere Arbeiten maschinell gefräst, viele Labore wollen auch großspannige und anspruchsvolle Arbeiten bis hin zu teleskopgetragenen Versorgungen und Implantatprothetik im eigenen Betrieb herstellen. Beim Kauf eines CAD/CAM-Systems ist deshalb darauf zu achten, dass dieses vielseitig ist, also zur Versorgung vieler verschiedener Indikationen verwendet werden kann, und Ergebnisse hoher Präzision und Reproduzierbarkeit erlaubt. Zudem muss die Anwendung leicht verständlich und schnell von der Hand gehen. Dann profitiert der Anwender zusätzlich von einer Zeiteinsparung gegenüber der manuellen Fertigung.

Die temperaturstabilisierte 5-Achs-Maschine Gamma 202 5D von Wissner, Göttingen, wurde für eine entsprechend große Indikationsvielfalt ausgelegt: Möglich ist die Herstellung von Abutments, Stegkonstruktionen, implantatgetragenen Brücken, Suprakonstruktionen und vielem anderen mehr. Darüber hinaus benötigen gute Ergebnisse einen optimal abgestimmten Workflow zwischen Praxis und Labor, der die Arbeit erleichtert und die Kosten und Fehlerquellen reduziert.

Der Anwender der CAD/CAM-Maschine Gamma 202 5D, ZTM Norbert Göpfert (Dentallabor Norbert Göpfert, Iphofen) berichtet im Folgenden aus seinem Laboralltag.

Anspruchsvolle Zahntechnik – präzises Arbeiten

Das Portfolio in unserem Labor umfasst neben der klassischen Einzelkrone und mehrspannigen Brücke auch die Galvanotechnik, Titanverarbeitung, das Laserschweißen, den Modellguss, die Implantattechnik einschließlich individueller Abutments und Stegkonstruktionen, Voll- und Presskeramik, die Riegeltechnik, individuelle Totalprothetik sowie auch computerunterstützt hergestellte Teleskoparbeiten in allen Spannen und Ausführungen (Abb. 1-4).

Die CAD/CAM-Fertigung zeigt bei Teleskoparbeiten dieselben Vorteile wie für andere Indikationen. Von besonderer Bedeutung ist allerdings, dass die Schritte der Prozesskette genau eingehalten und präzise ausgeführt werden. Denn jeder Schritt im Workflow, beginnend mit der Modellherstellung, dann weiter mit der Anfertigung der Primärteile, dem Scannen, Konstruieren und schließlich Fräsen und Aufpassen ist Teil des Ganzen und beeinflusst das Endergebnis. Jede Un-

Abb. 1: Primärteleskope auf dem Gipsmodell.

Abb. 2 u. 3: Fertiggestellte Teleskop-Arbeit. Die Passung überzeugt.

Abb. 4: Präzise gefräste Teleskope.

genauigkeit wird spätestens hier sichtbar. Um Präzision zu erreichen, müssen auch die individuellen Softwareparameter der Fräsmaschine systemspezifisch optimiert werden. Das ist für jedes eigene Gerät erforderlich. Die richtige Anwendung zum Mattieren des Scanobjektes ist ebenfalls sehr wichtig, denn sie ist mit für die Passung der Sekundärteile verantwortlich. Als entscheidend erweist sich aus meiner Sicht zudem die aktive Temperaturstabilisierung der Maschine, die ihrerseits die Basis für das Erreichen einer hohen Passgenauigkeit legt.

CAD/CAM versus Guss

Bei voll gefrästen Sekundärteilen erfahren wir enorme Vorteile gegenüber gegossenen Konstruktionen:

- Homogenität des Materials;
- keine Gusslunker mehr;
- keinerlei Gusseinschlüsse z. B. von Einbettmasse etc.;
- keine Gusskontraktionen mehr;
- kein Verzug mehr, auch später bei der Weiterverarbeitung (Verblenden etc.);
- die Möglichkeit, eine reproduzierbare Präzision zu erreichen, mit weniger Fehlerquellen;
- keine Fehlerquellen mehr bei der Dublierung der Modelle, sowie bei der Modellation;
- auch die Schleifarbeiten sind in relativ kurzer Zeit durchgeführt.

Nützlich und überzeugend ist natürlich auch die Vielfalt der Materialien, die wir per CAD/CAM verarbeiten können. Hierzu gehören Zirkoniumdioxid, NEM-Legierungen, PEEK, Komposit, Wachs, Leuzitkeramik, Gips und Kunststoffe wie PMMA.

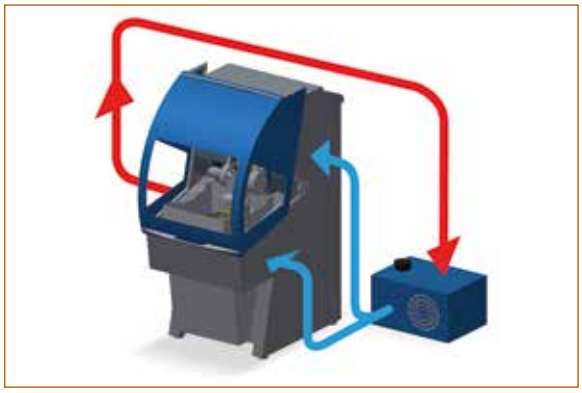


Abb. 5: Schema der Temperierung, die einen maschinellen Grundstein für hohe Passgenauigkeit legt. Die Maschinenelemente und das Werkstück werden mit Wasser gekühlt, das Maschinengestell selbst wird hochgenau temperaturstabilisiert. So erreichte konstante Temperaturen sorgen in den Wissner-Geräten für hochpräzise Fräsergebnisse mit nur kleinen Schwankungen im Mikrometer-Bereich.

Die Eigenschaften der 5-Achs-Maschine Gamma 202 5D

- 5-Achs-Bearbeitung auf kleinstem Raum,
- Simultanbetrieb der 5 Achsen mit aktiver Stabilisierung,
- Linearmotor (Direktantrieb) für hohe Genauigkeit des Fräsens,
- reproduzierbare Ergebnisse durch Temperaturstabilisierung (Abb. 5): Abfuhr der Prozesswärme durch Wasserkühlung der Maschinenelemente wie Spindelnase, Spindelaufnahme, Fräswerkzeug sowie des Werkstücks;
- Präzision im Mikrometer-Bereich und
- Trocken/Nassbearbeitung mit schneller Umrüstung auch automatisch.

Weitere Informationen

Wissner Gesellschaft für Maschinenbau mbH
August-Spindler-Straße 14
37079 Göttingen · Tel.: 0551 50508-10
E-Mail: wissner@wissner-gmbh.de
www.wissner-gmbh.de

Laborkontakt:

ZTM Norbert Göpfert
Norbert Göpfert Dental-Labor GmbH
Kirchplatz 6 · 97346 Iphofen
E-Mail: info@goepfert-dental.de

Eine Metallkeramik mit besonderer Tiefenwirkung

Unter dem Motto „World of Ceramics" hat das Liechtensteiner Unternehmen Ivoclar Vivadent gleich sechs neue Produkte im Bereich Dentalkeramik auf den Markt gebracht. Im Fokus: IPS Style – die erste Metallkeramik mit patentierten Oxyapatit-Kristallen für eine besondere Tiefenwirkung. In dieser und in den folgenden Ausgaben stellen wir Ihnen die neuen Produkte vor. Eine Übersicht finden Sie auf unserem Onlineportal unter www.ztm-aktuell.de/worldofceramics

Seit über 40 Jahren gehören sie zum zahntechnischen Alltag: Metallkeramiken. Obwohl CAD/CAM-Verfahren und Vollkeramiken immer mehr im Mittelpunkt der täglichen Arbeit im Labor stehen, bleiben Metallkeramiken stets aktuell: weltweit werden mehr als 60 % aller Restaurationen mit Metallkeramik verblendet*. Aus diesem Grund hat Ivoclar Vivadent nun nach zehnjähriger Entwicklung IPS Style auf den Markt gebracht (Abb. 1).

Was ist das Besondere?

Noch niemals zuvor wurden nach Firmenangaben Oxyapatit-Kristalle in einer dentalen Keramik verwendet. Lediglich die ebenfalls eingesetzten Leuzit-Kristalle (kontrollieren die Festigkeit) und Fluorapatit-Kristalle (sorgen für eine natürliche Helligkeit) haben sich in der zahntechnischen Welt bereits durch den Einsatz in Produkten wie IPS InLine oder IPS d.SIGN weitgehend etabliert. Die Kombination dieser drei Kristallarten in der Metallkeramik IPS Style ist somit laut Ivoclar Vivadent ein Novum.
Die nadelförmigen Oxyapatit-Kristalle strahlen einfallendes Licht in hohem Grade zurück, was eine Tiefenwirkung erzeugt (Abb. 2). Da der Gehalt an Oxyapatit vom Opaker bis hin zur Schneide variiert, lässt sich die Transluzenz gezielt kontrollieren. Die in IPS Style enthaltenen Fluorapatit-Kristalle streuen und reflektieren einfallendes Licht diffus, was eine hohe Helligkeit erzielt. Dieses präzise abgestimmte Zusammenspiel der Kristalle führt dazu, dass auch der Opaker am Farb- und Lichtmanagement der gesamten Restauration teilnimmt. Das Endergebnis: intraoral natürlich wirkende Restaurationen mit einer hohen Farbstabilität.
Die weiteren Pluspunkte der neuen Metallkeramik sind eine optimierte zahntechnische Schrumpfung und die damit hohe Brennstabilität der Massen. Durch die damit verbundene hohe Kantenstabilität bleiben die modellierte Form, ausgearbeitete Details und die Morphologie während der Brände erhalten. Dies verringert die Brandanzahl und spart wertvolle Arbeitszeit.

Abb. 1: „Make it your Style!" ist das Motto der neuen Metallkeramik aus Liechtensteiner Entwicklung.

*Quelle: Ivoclar Vivadent

Außerdem: die einfache Anwendung. IPS Style Ceram wird wie jede herkömmliche Metallkeramik verarbeitet. Die Schichtmassen bieten eine einfache Modellierbarkeit sowie eine exzellente Standfestigkeit bei der Applikation.

Anwendungsmöglichkeiten

IPS Style eignet sich für alle Gerüste, unabhängig davon, mit welchem Verfahren sie hergestellt wurden – ob Edelmetall oder metallfrei, digital oder analog, gegossen oder gefräst. Die Metallkeramik ist auf alle gängigen Legierungen im indizierten WAK-Bereich abgestimmt, auf edelmetallfreien Legierungen kann IPS Style sogar ohne Bonder zur Verblendung verwendet werden.

Was beinhaltet das System IPS Style?

IPS Style umfasst Keramikmassen für die klassische Ein- und Mehrschichttechnik sowie für die Presstechnik. Die **Einschichtmasse IPS Style Ceram One** ermöglicht es, auf effiziente Weise hochwertige Restaurationen herzustellen. Standardschichtungen und individuelle Verblendungen werden mit den **IPS Style Ceram-Keramikmassen** realisiert. Diese komplettieren zudem auch gepresste reduzierte Restaurationen aus **IPS Style Press** zur gewünschten Kontur.
Der passende **IPS Style Ceram Powder Opaquer** deckt das Gerüst ideal ab (klassisch oder mittels Spray-on-Technik) und bewirkt eine Leuchtkraft aus der Tiefe durch seine starke Deckkraft bei sehr dünner Schichtstärke. Auch für Gingiva-Rekonstruktionen bietet IPS Style die entsprechenden Massen.

Ebenfalls neu:
Komplettes Malfarben- und Glasursortiment

IPS Ivocolor ist ebenfalls Bestandteil von IPS Style und ein universelles Malfarben- und Glasursortiment, anwendbar auf allen Schicht-, Press- und CAD-Keramiken von Ivoclar Vivadent (mit Ausnahme von unkristallisierten IPS e.max® CAD- und CAD-on-Restaurationen) sowie auf allen Wieland-Zirkoniumdioxiden. Der Zahntechniker benötigt fortan nur noch ein Sortiment für die individuelle Charakterisierung zahntechnischer Restaurationen. Die Komposition des neuen niedrigschmelzenden Glases ermöglicht Brenntemperaturen ab 710 °C und führt bei der Glasur mit nur einem Glanzbrand zu hochglänzenden, unverfälschten Ergebnissen, die frei von Grau- oder Weißverfärbungen sind. IPS Ivocolor ist für hoch- und niedrigschmelzende IPS-Keramiken geeignet und ermöglicht eine hohe Ästhetik unabhängig vom Wärmeausdehnungskoeffizienten (WAK) der zu bearbeitenden Keramik.
Das Sortiment besteht aus Shades für die farbliche Abtönung der Restaurationen nach dem A-D-Shade Guide sowie aus Essenzen, die mit Liquids zu Effekt-Malfarben angemischt werden können. Darüber hinaus stehen Glasuren zur Verfügung, welche als Pulver und Pasten erhältlich sind – mit oder ohne Fluoreszenz. Die Shades und Essenzen sind ebenfalls mit fluoreszierenden Partikeln versehen.

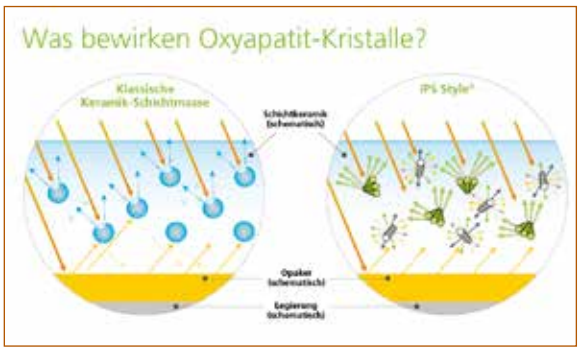


Abb. 2: Links: Konventionelle Trübung, verursacht durch einen hohen Anteil an Trübungspigmenten: Einfallendes Licht wird bereits oberflächlich reflektiert und in der Schicht teilweise absorbiert. Das Material wirkt stumpf. Die Farbe des Opakers kann nicht aus der Tiefe wirken.
Rechts: Trübung, verursacht durch nadelförmige Kristalle: Einfallendes Licht wird gestreut und diffus reflektiert. Das hohe Rückstrahlvermögen der Kristalle bestimmt die Ästhetik und bindet auch die Farbe des Opakers in das Farb- und Lichtmanagement der Schichtkeramik ein.

Abb. 3: Fertige Arbeit mit IPS Style – von ZTM Benjamin Votteler, Dentaltechnik Votteler, Pfullingen.

Zusammenfassung – „Make it your Style!"

IPS Style ist eine Metallkeramik für Einsteiger und erfahrene Anwender, für große und kleine Labore. Getreu dem Motto „Make it your Style!" erlaubt das umfassende Angebot an Massen dem Zahntechniker jegliche Art von Restaurationen durch das geringe Schrumpfverhalten schnell („Make ist fast."), durch die einfache Anwendung sicher („Make it easy.") und durch die kontrollierte Transluzenz und Tiefenwirkung hochästhetisch („Make it natural") zu realisieren (Abb. 3).

Weitere Informationen

Ivoclar Vivadent GmbH
Dr. Adolf-Schneider-Str. 2 · 73479 Ellwangen
Tel.: 07961 889-0 · Fax: 07961 6326
E-Mail: info@ivoclarvivadent.de
www.worldofceramics.com

Einflussfaktoren auf die Haltbarkeit von Veneers

Die Gewinner des AG Keramik Forschungs- und des Videopreises 2015

Seit dem Jahr 2000 schreibt die Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde alljährlich den „Forschungspreis Vollkeramik" für innovative Arbeiten aus, die von Zahnärzten, Wissenschaftlern, Doktoranden und interdisziplinären Teams eingereicht werden. In den vergangenen Jahren wurden Autoren ausgezeichnet, deren Themen vielfach Eingang in den Therapiekanon der Zahnheilkunde gefunden haben. Die Gewinner des Forschungspreises und des Video-Wettbewerbs 2015 wurden vom Laudator Dr. Bernd Reiss auf dem 15. Keramiksymposium der Arbeitsgemeinschaft vorgestellt – im Rahmen des Deutschen Zahnärztetages am 06. November 2015 in Frankfurt am Main.

Mit dem Forschungspreis 2015 der AG Keramik wurde das Autorenteam Dr. Uwe Blunck, ZA Sabine Fischer, Dr. Jan Hajto, ZTM Stefan Frei und Prof. Roland Frankenberger (Abb. 1-5) für die Arbeit „Einfluss von Präparationsformen und Schichtdicke auf Bruchfestigkeit und Randverhalten von Keramikveneers" ausgezeichnet. Die Arbeitsteilung und Zusammenarbeit der Autoren erfolgte interregional. So wurden die Präparationen und die Herstellung der Veneers mit der adhäsiven Befestigung in München durchgeführt, die Testungen im Kausimulator sowie die Auswertung der Daten erfolgten in der Berliner Charité; die wissenschaftliche Interpretation der Vorgehensweise und der Ergebnisse fand in Marburg statt.

Adhäsiv befestigte, rein schmelzgetragene labiale Keramik-Veneers sind eine klinisch bewährte Restaurationsform. Die Verwendung von Adhäsiven, die im Dentin retentiv wirken, ist heute technisch möglich, um Keramikschalen partiell oder vollständig auch im Dentin zu verankern. Dabei ist aus grundsätzlichen Erwägungen heraus vorteilhaft, bei der Präparation möglichst große Schmelzareale zu erhalten, weil der Schmelz geätzt sowie konditioniert ein optimaler Bindungspartner ist und die Schmelz-Dentin-Grenze aus biomechanischer Sicht ein stabilisierendes Element natürlicher Zähne darstellt. Deshalb ist es für den Behandler eine relevante Frage, ob es vorteilhaft ist, möglichst viel Zahnschmelz zu erhalten, auch wenn dies zulasten der Materialstärke, der Ästhetik und der späteren Zahnform erfolgt – oder auf eine funktionierende Dentinadhäsion zu vertrauen, um ein größeres Platzangebot zu nutzen.

Dünne Veneers im Dentin mit höherem Frakturrisiko

Die vorliegende Studie sollte Hinweise zu diesen Fragen liefern. Ziel der Untersuchung war, den Einfluss der Präparation und der Schichtstärken für Veneers zu untersuchen und das Frakturverhalten sowie die marginale Adaptation nach thermomechanischer Belastung zu überprüfen. Die Ausgangshypothesen waren, dass die Invasivität der Präparation, der Dentinanteil der Klebefläche, die Schichtstärke des Veneers und präexistente Kompositfüllungen keinen Einfluss auf die marginale Qualität und auf das Frakturverhalten haben.

Für die Untersuchung wurden fünf verschiedene Präparationsformen genutzt (Abb. 6): Non-Prep, minimal-invasiv im Schmelz, semi-invasiv mit 50 % Dentinanteil, invasiv mit 100 % Dentin sowie semi-invasiv mit Klasse III-Kompositfüllungen. Die Veneer-Schichtstärken waren 0,2-0,5 mm und 0,5-1,2 mm (Abb. 7). Die Veneers wurden adhäsiv befestigt und nach Wasserlagerung in der Kausimulation mit Temperaturwechsel mit bis zu 3 Millionen Kauzyklen inzisal im 45° Gradwinkel belastet. Das Ergebnis zeigte nach 3 Millionen Zyklen – teilweise mit 100 N Belastung – für alle Gruppen sehr hohe Überlebensraten. Der Medianwert der Randanalyse für den „kontinuierlichen Rand" lag zwischen 95 und 82 %. Keine Unterschiede gab es weder am Übergang Keramik/Befestigungskomposit noch am Übergang zur Zahnhartsubstanz. Dennoch – das Frakturrisiko ist signifikant höher bei dünnen Veneers mit Präparationen vollständig oder partiell im Dentin. Besser schnitten Veneers ab, deren Präparation vollständig von Schmelz umschlossen war. Keinen Einfluss hatten Kompositrestaurationen, weder auf das Randverhalten noch auf die Frakturgefährdung der Veneers.

Smartphone-Videos räumen Preise ab

Das schon in den Vorjahren erfolgreiche Filmfestival der AG Keramik brachte mit der 3. Ausschreibung des Videofilmpreises im Jahr 2015 interessante Themen auf den Bildschirm. Eine Jury – bestehend aus Hochschullehrern, niedergelassenen Zahnärzten und Zahntechnikern – bewertete die eingereichten

Dr. Uwe Blunck (Berlin)

ZA Sabine Fischer (Berlin)

Dr. Jan Hajto (München)

ZTM Stefan Frei (München)

Prof. Roland Frankenberger (Marburg)

Abb. 1-5: Das Gewinner-Team des Forschungspreises (Bildquelle: jeweils privat).

Kurzfilme und kürte die Sieger. Die prämierten Videos geben herausragende Tipps für die Versorgung mit vollkeramischen Veneers und Kronen.
Mit dem 1. Preis wurden die Zahnärzte Dr. Andrea Klink und Hanno Hagen (Universität Tübingen) für ihren Film „Ästhetische Versorgung mit Non-Prep-Veneers" ausgezeichnet (Abb. 8 u. 9).
Der 2. Preis ging an das Autorenteam Frank Spitznagel, Alexander Vuck und Prof. Dr. Petra Gierthmühlen (Universität Freiburg) für das Thema „Aesthetic in a Day – digital vom Mock-up zum Veneer".
Der 3. Preis wurde an Dr. Vincent Arnetzl, ZTM Robert Zuback und Prof. Dr. Gerwin Arnetzl (Universität Graz/Österreich) für den Beitrag „Evolution of Crowns" vergeben.

Erprobte Tipps für präparationsfreie Veneers

Bisher zählten Non-Prep-Veneers noch zu den experimentellen Restaurationen. Im Sieger-Video zeigen die Autoren Klink und Hagen das klinische und technische Prozedere und weisen darauf hin, dass der klinische Erfolg der sehr dünnen, fragilen Keramikschalen in hohem Maße auch vom handwerklichen Können des Zahntechnikers abhängt. Ohne zu präparieren wird zu Beginn ein Wax-up modelliert, das als Mock-up in den Patientenmund überführt und dort vom Behandler und Patienten endgültig beurteilt wird. Die Non-Prep-Veneers können aus Silikatkeramik sehr dünn geschichtet oder gepresst werden (Abb. 10). Übergänge auf die Labialflächen müssen sehr dünn auslaufen, um den Chamäleoneffekt im Schmelz zu nutzen. Der unpräparierte Schmelz erfordert eine verlängerte Ätzzeit. Die Einprobe erfolgt mit Try-In Pasten, die auf das Befestigungskomposit abgestimmt sind (Abb. 11). Damit kann die endgültige Farbwirkung der Restauration beurteilt und verbindlich bestimmt werden. Das Risiko von Fehlplatzierungen kann dadurch beherrscht werden, dass Veneers mit gemeinsamen Approximalkontakten zeitgleich eingesetzt werden. Die geringe Schichtdicke beschränkt jedoch den Einsatz bei dunklen Zahnverfärbungen. Differenzen zwischen Zahnfarbe und Zielfarbe können mit Bleaching minimiert werden.

Digitales Wax-up verkürzt die Behandlung

Die zweitplatzierten Freiburger Video-Autoren zeigten eine ausschließlich digitale Vorgehensweise bei der Veneer-Versorgung einer Patientin mit hypoplastischen Frontzähnen. Anstatt eines aufwendigen, zahntechnischen Wax-up wurde für die Ästhetikanalyse und für die virtuelle Anprobe ein digital erzeugtes Wax-up auf dem Bildschirm

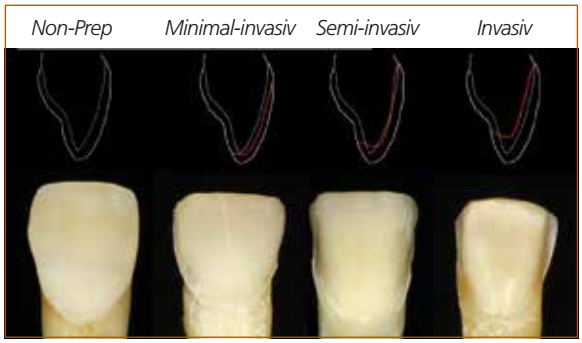


Abb. 6: Verschiedene Präparationsformen an einem oberen mittleren Schneidezahn.

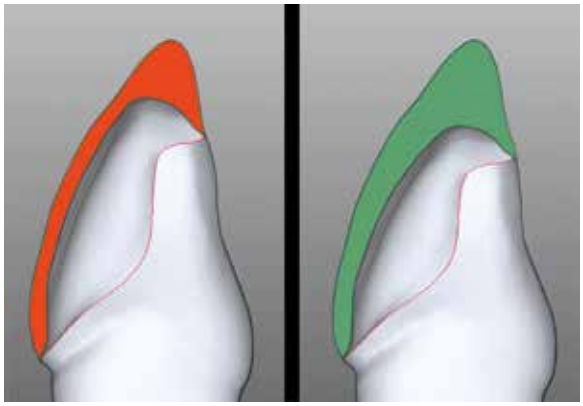


Abb. 7: Die unterschiedlichen Keramik-Schichtstärken der Veneers. Bildquelle: © Hajto

Abb. 8 u. 9: Den 1. Preis des Video-Wettbewerbs erhielten Dr. Andrea Klink und ZA Hanno Hagen (Universität Tübingen). Bildquelle: © Klink, Hagen

Abb. 10: Die Non-Prep-Veneers sind sehr dünn und eignen sich für Korrekturen von Zahnformen.

Abb. 11: Einprobe der Veneers mit Try-in Pasten, die das spätere Farbbild mit dem Befestigungskomposit zeigen. Bildquelle: © Klink, Hagen

Abb. 12: Patientin mit hypoplastischen Frontzähnen (Ausgangssituation).

Abb. 13: Vom digital erzeugten Wax-up wurden Kunststoffschalen als Mock-up gefräst und einprobiert. Der Substanzabtrag (Präp-Scan im Bild) wurde vom Platzbedarf des Mock-up als Präparationshilfe bestimmt.

Abb. 14: Die eingegliederten Veneers (regio 11-13, 21-23) nach der adhäsiven Eingliederung.
Bildquelle: © Gierthmühlen, Spitznagel, Vuck

Abb. 15: Das Smartphone ist das schnellste „Werkzeug", um klinische und technische Tipps als Video zu erfassen.
Bildquelle: © AG Keramik/Weber

modelliert und mit der anatomischen Situation des Patienten abgestimmt (Abb. 12-14). Das Veneer-Design wurde computergestützt als Mock-up aus Kunststoff gefräst. Die Anprobe am Patienten erlaubte eine Bewertung des angestrebten Behandlungsziels. Das Mock-up diente auch als Präparationshilfe für den minimalinvasiven Substanzabtrag zur Aufnahme der Veneers aus Lithium-Disilikat. Dieses computergestützte Verfahren erfordert gegenüber konventionellen Methoden weniger Aufwand, zeigt prospektiv das anvisierte Therapieziel und erfüllt alle Kriterien einer wirtschaftlichen Restauration.

Das mit dem 3. Platz prämierte Video „Evolution of Crowns" aus Graz fokussiert auf die visuelle Patientenberatung vor Behandlungsbeginn und auf die virtuelle Einbindung des Zahntechnikers. Die digitale Intraoralabformung des defekten Zahns wird mit einer Software bearbeitet, sodass der Patient das spätere Ergebnis, die Keramikkrone, hinsichtlich Form und Ästhetik bewerten kann. Nach der Präparation erhält der Zahntechniker den Datensatz online zugesandt: Die Dokumente enthalten die Ausgangssituation, ein virtuelles Modell mit Präparation, den Gegenbiss, das statische und dynamische Bissregistrat, den biogenerischen Konstruktionsvorschlag und Daten zur Zahnfarbe. Damit kann der Zahntechniker das in der Planung festgelegte Design 1:1 umsetzen. Das computergestützte Verfahren sichert damit ein vorhersagbares Ergebnis, senkt den Zeitaufwand und spart Kosten. Die prämierten Videos finden Sie auf www.ztm-aktuell.de/keramikpreis.

Das Video – ein universelles Medium

Videos bringen uns die Umwelt näher. Spontan, schnell und aktuell kann dieses Medium für uns Notizbuch, Erinnerungsspeicher, Kontakter für Grußbotschaften, Dokumentationsfiles und vieles mehr sein. Ein Blick in Fortbildungsveranstaltungen von Zahnärzten und Zahntechnikern zeigt neuerdings, dass das Video – ob mit Smartphone oder handlicher Digitalkamera – zunehmend genutzt wird, um Referate, PowerPoint-Präsentationen, Factsheets, klinische und technische Prozedere sowie Produktinfos in Bild und Ton aufzunehmen und später zuhause auszuwerten. Damit wird der Videoclip zum Medium zur Vertiefung von Fachbotschaften (Abb. 15).

Die Einreichungsfrist für den Forschungspreis wurde bis zum 30. Juni 2016 verlängert. Auch Filme für den Video-Preis können bis zu diesem Datum eingereicht werden. Die Einreichungsmodalitäten finden Sie auch unter www.ztm-aktuell.de/keramikpreis.

Manfred Kern
Schriftführung Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde (AG Keramik)
E-Mail: info@ag-keramik.de
www.ag-keramik.de

Wenn es auf die Details ankommt – HD-Fräsen trifft auf Glaskeramik

Seit 2014 ist mit der Ceramill Motion 2 (Amann Girrbach, Pforzheim) das HD-Fräsen (High Definition Milling/Grinding) möglich. Dank spezieller Bearbeitungswerkzeuge und abgestimmter Frässtrategien lassen sich so aus VITA SUPRINITY und anderen Werkstoffen präzise zahntechnische Werkstücke mit hohem Detaillierungsgrad herstellen. ZTM Peter Ewert (Ewert Zahntechnik und Service, Soest) berichtet im folgenden Interview über seine Erfahrungen.

Herr Ewert, wo liegen für Sie die Vorteile des HD-Fräsens, insbesondere bei der computergestützten Bearbeitung von Keramiken wie z. B. VITA SUPRINITY?

Dank der neuen Funktion des HD-Fräsens ist es möglich, bereits bei der computergestützten Fertigung feinste Details wie z. B. Fissuren im Seitenzahnbereich präzise auszuarbeiten. Das minimiert den Nachbearbeitungsaufwand. Zudem wird mit kontrolliertem Anpressdruck und optimaler Drehzahl gearbeitet. So lässt sich eine Schädigung der Keramik durch Hitzeentwicklung oder Druck zuverlässig vermeiden.

Wie hoch ist der „Detaillierungsgrad", der beim HD-Fräsen von einer Glaskeramik wie VITA SUPRINITY erreicht werden kann?

Der kleinste verfügbare Fräser hat einen Durchmesser von nur 0,4 mm. Damit lassen sich die Details noch präziser ausarbeiten, als es mittels Presstechnik möglich wäre, während der Einsatz industriell gefertigter Rohlinge und der CAD/CAM-Technologie zusätzlich einen Qualitätsvorsprung bringt. Mit Handinstrumenten sind solch detaillierte Strukturen erzielbar, allerdings nur mit sehr hohem Zeitaufwand.

Welche konkreten Verarbeitungsvorteile bietet die neue zirkoniumdioxidverstärkte Glaskeramik aus Ihrer Sicht dem Laboranwender?

Wir sind primär aus zwei Gründen auf die zirkoniumdioxidverstärkte Lithiumsilikatkeramik (ZLS) von VITA umgestiegen: Zum einen zeigt VITA SUPRINITY beim Kristallisationsprozess eine höhere Brennstabilität, sodass sich nach unseren Erfahrungen eine präzisere Passung der Restaurationen erzielen lässt. Zum anderen bleibt dank dieser Eigenschaft die ausgearbeitete Oberflächenstruktur nach dem Glanzbrand besser erhalten.

Welches ästhetische Potenzial bietet VITA SUPRINITY und für welche Indikationen ist es aus Ihrer Sicht besonders geeignet?

Das ästhetische Potenzial des Werkstoffs ist groß, sodass sich dieser für zahlreiche Indikationen eignet. Es ist häufig das Material unserer Wahl für die Herstellung von Kronen, Inlays und Onlays im Front-und Seitenzahnbereich. VITA SUPRINITY kann jedoch auch für Prep- und Non-Prep-Veneers im Frontzahnbereich eingesetzt werden. Wünschenswert wäre die Freigabe für kurzspannige Brücken.

Herr Ewert, vielen Dank für das Gespräch.

Rohlinge aus der zirkoniumdioxidverstärkten Lithiumsilikatkeramik VITA SUPRINITY ...

... nach der Verarbeitung mit der Fräsmaschine Ceramill Motion 2.

Ein Abend in Stuttgart – mit Enrico Steger

Die richtige Antwort im richtigen Moment – dies kann schnell über Erfolg oder Misserfolg eines Verkaufsgesprächs entscheiden. Wie man nicht nur überzeugende Antworten, sondern auch die richtige Einstellung für den Weg zum Erfolg finden kann, das zeigte Enrico Steger auf seiner Vortragstour „Steger kommt … und zeigt ein Jahr Weiterentwicklung" im vergangenen Jahr. Außerdem im Gepäck: aktuelle Produktentwicklungen und eine Live-Demo der Zirkonzahn Software. Am 12.11.2015 machte der Zirkonzahn-Chef mit ZT Markus Michels Halt in Stuttgart.

„Man muss darüber sprechen, was man macht, und das mit Liebe und Leidenschaft! Man muss überzeugt sein von dem, was man macht. Und sich an der Arbeit erfreuen!" – Es sind diese kurzen und knackigen Botschaften, die den Teilnehmern nach einem Vortrag von Enrico Steger (Abb. 1) fest verankert im Herzen und im Kopf bleiben werden. Denn Steger predigt nicht nur, er lebt seine Botschaften auch direkt vor. Und so geht er regelmäßig auf Vortragstour, gemäß dem Motto „Ihr braucht geile Lösungen, und wir können euch zeigen, wie das geht!". In Stuttgart präsentierte er einen bunten Mix aus Tipps und Tricks für den zahntechnischen Alltag, die Vorstellung aktueller Produktentwicklungen und einen „Exkurs in die Welt des Marketings" (Abb. 2).

Das richtige Marketing: Emotionen ansprechen

Seinen Vortrag eröffnete er mit der Frage: „Was antworte ich, wenn mir jemand sagt, meine Arbeit ist zu teuer?" und zeigte damit sogleich einen wichtigen Punkt in der Welt des Marketings auf: stets eine überzeugende Antwort mit den richtigen Argumenten inklusive einer gehörigen Portion Selbstsicherheit parat zu haben. Niemals dürfe sich der Zahntechniker für eine Arbeit rechtfertigen, so Steger, sondern er müsse argumentieren können, warum er die beste und schönste Arbeit mit qualitativ hochwertigen Materialien geschaffen habe, um Anerkennung und v. a. Anziehungskraft beim Kunden zu generieren – und sich diese auch adäquat bezahlen lassen.

Seine Sprache ist sehr bildhaft – und Bilder sind auch das, was Zahntechniker laut Steger in den Köpfen ihrer Kunden für den bleibenden und prägenden Eindruck erzeugen sollen. Zum Beispiel durch ein hochwertiges in Holz gefrästes Vorzeigemodell, eine Schauarbeit, an der der Zahntechniker mit einem „Klick" die extrem gute Passung demonstrieren kann oder ein edel gestaltetes Präsentationsbuch mit fertigen Arbeiten. Auch empfiehlt Steger, Vergleiche aus dem Alltagsleben heranzuziehen, um die Wichtigkeit eines qualitativen Zahnersatzes zu betonen. So kann der Zahntechniker z. B. die Frage stellen, wie der Kunde verfahren würde, wenn er einen Herzschrittmacher bräuchte. Würde er hier für seine Gesundheit einen billigen chinesischen wählen oder den Besten, den es auf dem Markt gibt?

Abb. 1: Zirkonzahn-Chef Enrico Steger.

Sämtliche Komponenten für die zahntechnische Arbeit – von Software, Fräsgerät über Scanner bis hin zu Werkstoffen und Fräswerkzeugen wird bei Zirkonzahn inhouse produziert. Das ist dem Südtiroler Unternehmer wichtig, denn „eine bessere Qualität kostet nicht einfach mehr, sondern sie ist auch präziser". Rund 25 Mitarbeiter beschäftigt Steger allein in der Forschungs- und Entwicklungsabteilung, die „die ganze Zeit recherchieren, experimentieren, ausprobieren und neue Lösungen suchen, damit wir unseren Kunden etwas zu bieten haben." Immer unter der Prämisse: Mit Zahntechnikerlogik entwickelt.

Außerdem im Gepäck auf einer Vortragstour: Aktuelle Produktentwicklungen

Wenn Enrico Steger auf Tour geht, hat er stets auch praktische Fallbeispiele, eine Vielzahl an Modellen zum Staunen und Anfassen sowie Geräte aus dem firmeneigenen Portfolio mit im Gepäck. Nachfolgend sollen drei aktuelle Produkte kurz vorgestellt werden.

Software*

Mit dem neuen Softwarepaket hat Zirkonzahn ein Update (inkl. Optimierung auf Full-HD [1920x1080]) mit neuen Möglichkeiten und zeitsparenden Features zum noch effektiveren und einfacheren Arbeiten im Bereich CAD/CAM auf den Markt gebracht. Das neue puristische Design – das sich nun einheitlich durch alle Module zieht –, die neuen Tools und die runderneuerte Nesting-Software sorgen nun für eine unkomplizierte Handhabung; die sogenannten

Abb. 2: Enrico Steger und Markus Michels (Mitte) beantworteten im Anschluss noch die Fragen der Teilnehmer.

„Hotkey Tips" via Pop-Up-Nachricht geben dem Anwender hilfreiche Tipps während der einzelnen Schritte des Arbeitsprozesses.
ZT Markus Michels demonstrierte live am Bildschirm einige Features des Updates. So sind z. B. in Zirkonzahn.Scan alle gängigen Artikulatoren bereits für eine positionsechte Darstellung hinterlegt, jeder weitere kann – Michels demonstrierte es mittels des optischen Streifenlicht-Scanners S600 Arti – vermessen und dauerhaft hinterlegt werden (Abb. 2). Modelle können in verschiedenen Systemen einartikuliert (z. B. PlaneSystem® nach Udo Plaster, Camper'sche bzw. Frankfurter Ebene) sowie Ebenen zur besseren Orientierung bei Aufstellungen im Artikulatorraum eingefügt werden, ebenso Patientenbilder, 3D-Gesichtsscans (Face Hunter) und Röntgenbilder zur optischen Hilfe.
Wenn es einmal schnell gehen muss, kann nun gleichzeitig ein Modell gescannt und ein anderes berechnet werden, außerdem bietet die „Scan- und Match-Funktion" das Scannen eines Elements von mehreren Seiten und das anschließende Zusammensetzen der Einzelscans in der Software.

Totalprothetik

Mit dem Software Modul „CAD/CAM Totalprothese" demonstrierte Steger, wie Prothesenbasen inklusive Zähnen virtuell generiert werden können (Abb. 3). Die Prothesenbasis kann anschließend in verschiedenen Farben in Kunststoff oder auch in Wachs zur Einprobe gefräst werden.

Abb. 3: Digitale, positionsechte Konstruktion einer Totalprothese in der Modelliersoftware Zirkonzahn.Modellier im virtuellen Artikulator PS1. OK- und UK-Totalprothesen sind unter Berücksichtigung des Antagonisten auch einzeln realisierbar.

Die Zähne können in der Software wie an einer Perlenkette als gesamter Bogen verformt und adaptiert werden, damit dieser auf diese Weise perfekt auf Kieferkamm und Gegenkiefer angepasst werden kann. Die einzelnen Zähne sind aus Multistratum Flexible, einem fünfschichtigen Kunststoff, individuell und proportional fräsbar oder können aus den zehn natürlichen, digitalen Zahnbibliotheken der neuen Heroes Collection entnommen werden.
Auch am Beispiel dieser Zahnbibliotheken, benannt nach Helden der griechischen Mythologie wie Aida, Rheia oder Hermes, zeigte Steger, dass im Verkaufsgespräch gezielt Emotionen angesprochen werden sollten. Sein Tipp: Warum nicht gegenüber dem Patienten erwähnen, bei der einen Zahnreihe hätte ein Oberarzt Modell gestanden, bei der anderen ein Rechtsanwalt usw. … und der Kunde wird sich mit seinen neuen Zähnen auch ein wenig als Oberarzt oder Rechtsanwalt fühlen.

Werkstoff

Ebenfalls eines der Produkthighlights 2015 aus Gais in Südtirol ist der neue Hochleistungskunststoff Tecno Med. Er eignet sich für die Herstellung von Friktionselementen auf Teleskoparbeiten oder Geschieben und erlaubt auch in Situationen, in denen keine Verschraubung möglich ist, bedingt abnehmbare Lösungen. Tecno Med verfügt über eine besonders hohe Plaqueresistenz und Biokompatibilität und ist somit besonders zur Herstellung von permanentem Zahnersatz bzw. als Werkstoff für die Behandlung von Allergiepatienten geeignet. Durch die teilkristalline Anordnung der Molekülketten zeichnet sich der Hochleistungskunststoff zudem durch eine ausgezeichnete Festigkeit und eine hervorragende chemische Beständigkeit aus. Er besitzt eine dem menschlichen Knochengewebe sehr ähnliche Elastizität und ist uneingeschränkt sterilisierbar, nicht abrasiv und absolut verfärbungsfrei.

**Zirkonzahn bietet CAD/CAM-Komplettsysteme, aber auch alle Komponenten vom PC bis zum Fräsgerät mit offenen Schnittstellen an. Mehr Informationen finden Sie unter www.zirkonzahn.com*

Auch dieses Jahr ist Enrico Steger wieder auf Vortragstour in 33 deutschen Städten unterwegs, diesmal mit dem Vortragstitel „Die Zirkonzahn Schule – Digitale Ausbildung für alle Dentallösungen und Werkstoffe".
Die nächsten Termine sind am 17.02. in Düsseldorf, am 18.02. in Bielefeld und am 19.02. in Dortmund. Weitere Termine und Informationen auf www.zirkonzahn.com unter dem Reiter „Veranstaltungen".

Susanne Wolf

Die Referenten aus Universitäten, Laboren und Zahnarztpraxen boten einen gelungenen Mix aus fachlichen Informationen, Studienergebnissen und Patientenfällen.

Bildquelle für alle Bilder: © Merz Dental

19. Prothetik Symposium Berlin

Know-how und Fertigungstechniken erfolgreich kombinieren

Zum Jahresanfang wird hier eine Veranstaltung reflektiert, deren Besuch viele Zahnärzte und Zahntechniker jährlich fest einplanen: das Prothetik Symposium in Berlin. Und so kamen am 28. November des vergangenen Jahres nahezu 500 Zahnärzte und Zahntechniker in das Hotel Pullman Berlin Schweizerhof, um an der 19. Auflage dieser Veranstaltung teilzunehmen. Sie interessierten sich für Vorträge, die unter dem Thema standen: „Können müssen wir selbst, egal ob analog oder digital".

Berlin ist immer eine Reise wert – für das dentale Fachpublikum besonders dann, wenn Merz Dental (Lütjenburg) und Quintessenz Verlag (Berlin) zum Prothetik Symposium in das Hotel Pullman Berlin Schweizerhof einladen. Dort hießen die Geschäftsführer **Friedhelm Klingenburg** (Merz Dental) und **Christian W. Haase** (Quintessenz-Verlag) die Teilnehmer zu den Vorträgen „Können müssen wir selbst, egal ob analog oder digital" herzlich willkommen (Abb. 1).

Abb. 1: Friedhelm Klingenburg (Geschäftsführer Merz Dental, rechts) und Christian Haase (Geschäftsführer Quintessenz-Verlag).

In Privatdozent **Dr. Jan-Frederik Güth** und **ZT Josef Schweiger** (beide Universität München) hatten die Veranstalter ein fachlich brillantes Moderatorenpaar gewonnen, das die Teilnehmer gefällig locker durch das Programm navigierte (Abb. 2). Beide Herren wechselten sich in der Themeneinführung ab, entlockten den Rednern ergänzende Informationen und initiierten und moderierten damit auch die Vortragsdiskussionen.

„Abnehmbarer Zahnersatz – überhaupt noch aktuell?", diese Frage stellte in dem nachfolgenden Vortrag Prof. **Dr. Nicola Zitzmann** (Universität Basel). In ihren Antworten ging sie dazu auf Aspekte zum Immediate-/Interimsersatz, zu Modellgussprothesen, zu Overdentures beziehungsweise Hybridprothesen sowie Totalprothesen ein und gab viele alltagsrelevante Information dazu. So sei zu berücksichtigen, dass bei bei provisorischen Versorgungen die „okklusale Abstützung sicher [zu] stellen" ist, wie mit Auflagen bei Klammerkreuzen. Bei Modellgussprothesen sei die „Modellvermessung durch Zahntechniker" wichtig. In ihrer Prothesengestaltung müssten sie insbesondere die „reziproke Wirkung" bei der Klammergestaltung berücksichtigen. Bei Overdentures/Hybridprothesen sei die „Auswahl der Retentionselemente entsprechend [der] Zahnhartsubstanz"

nach „diagnostischer Zahnaufstellung und Prognose“ durchzuführen. „Direkte Elemente“ wären hierzu empfehlenswert. Und bei Totalprothesen käme es nach ihrer Meinung auf „Haltefaktoren, Radierungen [und die] Randgestaltung“ an. Die Ausführungen von Prof. Dr. Nicola Zitz-mann mündeten in dem Ergebnis: „Abnehmbarer Zahnersatz – immer noch aktuell!“

Was eine innovative Methode der Prothesenfertigung für Patient, Praxis und Labor zu leisten vermag, wurde im nächsten Vortrag beschrieben. Mit dem programmatischen Titel „Ein neuer Weg in der Totalprothetik. Einfach – Sicher – Effizient“, stellten dazu **Dr. Dr. Olaf Klewer** (Aachen) und **ZTM Frank Poerschke** (Bad Ems) das Baltic Denture (BD) System (Merz Dental) vor. Im Kern besteht das System aus fräsbaren Kunststoffscheiben – sogenannte „Loads“ – in die Ober- und Unterkiefer-Zahnaufstellungen okkludierend integriert sind. Diese BD-Loads gibt es in drei Kiefer-„weiten“ und mit unterschiedlichen Zahngrößen. Der dreischrittige Fertigungsprozess gliedert sich in: Funktionsabformung und Übertragung (Praxis), Scannen der Abformung, Designen der Prothesen, Fräsen der gingivazugewandten sowie oralen Prothesenareale (Labor) sowie Eingliederung (Praxis). Damit sind bereits auch die Vorteile für die Patienten und Praxen (nur zwei Behandlungstermine) sowie die Labore (digitales Designen und Fertigen einer weiteren Restaurationsform) evident. Dass durch den Entfall von Fertigungsschritten auch Fertigungskomponenten eingespart werden – wie individueller Abformlöffel, Wachsaufstellung und -einprobe – macht das Baltic Denture System insbesondere für die Labore auch ökonomisch interessant.

Privatdozent **Dr. Jan-Frederik Güth** (Universität München) widmete sich anschließend dem Thema „Digitaler Workflow und Hochleistungspolymere – die ideale Kombination oder Spielerei?“ Er begann seinen Vortrag zunächst mit einer Definition der „High Performance Polymers“ (HPP). Danach sind dies „zahnfarbene Werkstoffe, aus organischen Makromolekülen, die unter industriellen Bedingungen

Abb. 2: Das Moderatorenduo PD Dr. Jan-Frederik Güth und ZT Josef Schweiger.

Die digitale Abformung bis zum fertigen Zahnersatz

Angenehm – präzise – fehlerfrei

Die Entwicklung neuer digitaler Techniken hat in den vergangenen Jahren Ihr Fachgebiet geradezu revolutioniert. Der digitale Workflow ermöglicht hervorragende Ergebnisse von der Abformung bis zum fertigen Produkt.

Die Buch erläutert Schritt für Schritt und anschaulich die Arbeitsabläufe: Vom Intraoralscan bis zur Herstellung des Zahnersatzes. Besonders ausführlich sind die zahntechnischen Bereiche dargestellt, wie beispielsweise die Modellherstellung und die Gerüstgestaltung bis hin zum Fräsen der Gerüste. Erfahrungen aus der Praxis liefern zusätzlich wertvolle Informationen für den Einsatz und die Integration der digitalen Technologie in Ihrem Labor und Ihrer Praxis.

Ihre Vorteile:

- ✔ anschauliche Darstellung der Einsatzmöglichkeiten des Intraoralscanners und des damit verbundenen Arbeitsablaufes
- ✔ kompletter Workflow Schritt für Schritt erklärt
- ✔ ein Wegweiser zur direkten Umsetzung

❒ **Ja, ich bestelle**

Die digitale Abformung bis zum fertigen Zahnersatz

2014
152 Seiten, 256 Abb.
Broschur, 17 x 26 cm
ISBN 978-3-943996-49-4
€ 54,90 inkl. MwSt.

Versandkostenfrei

07433 952-0
07433 952-777
www.spitta.de/ztm6

spitta

Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen unter www.spitta.de/agb

Adresse/Stempel: 8200030

Datum, Unterschrift

auspolymerisiert sind, subtraktiv mittels CAD/CAM-Technik bearbeitet werden und für den klinischen Einsatz geeignet sind". Diese Werkstoffe teilte er ein in: „PMMA-basierte Kunststoffe, Komposite, Resin-Nano-Keramiken ([wie] Lava Ultimate), kunststoffinfiltrierte Keramiken ([wie] Vita Enamic), PAEK/PEEK/PEKK sowie Polycarbonat". Aufgrund von Untersuchungsergebnissen verschiedener Kunststoffwerkstoffe in Bezug auf ihre Haltbarkeit in Verbindung mit der Antagonisten-Schmelzabrasion sieht er ein „riesiges Potenzial" für deren Einsatz. Es müsste jedoch „jedes Material […] bzgl. seiner biomechanischen Eigenschaften/Indikation einzeln bewertet werden". Güth spricht den HPP-Werkstoffen „hervorragende CAD/CAM Eigenschaften" zu und sieht sie „für festsitzenden und herausnehmbaren Zahnersatz" als geeignet an. Mittels „digitalem Workflow und HPP" ließen sich „neue Therapiekonzepte" entwickeln.

Die Fertigung von (Klammer-) Modellgussbasen aus Nichtedelmetall-Dentallegierungen ist mit großem zahntechnischen Aufwand verbunden. Herstellung des Meistermodells, dessen Vorbereitung, Duplizierung und Härtung, das Modellieren der Basis, Einbetten, Wachsausbrennen, Gießen, Ausbetten, Abstrahlen, Ausarbeiten, Polieren … – dies alles ist zeitaufwendig und kostenintensiv. Und so war es nur folgerichtig, dass auch **Dr. Dipl.-Ing. Christin Arnold** (Universität Halle-Wittenberg) zu Beginn ihres Vortrages „CAD/CAM auch bei Klammerprothesen? Betrachtung verschiedener Fertigungstechnologien" auf diese Parameter einging. Dass sich mit der digitalen Fertigung dieser Zahn-Technik Zeit und Kosten reduzieren lassen, wird zwischenzeitlich tagtäglich bewiesen. Wie steht es aber im Vergleich der digitalen mit der analogen Passungsqualität von Modellguss-Klammerprothesen? Dies wurde von ihr in einer In-vitro-Studie quantifiziert. Hierzu verglich Arnold frästechnisch und „selective laser melting/sintering (SLM/SLS)" bzw. „selective deposition modelling (SDM)" CoCrMo-Legierung, Titan und Polyetheretherketon (PEEK) gefertigte Objekte. Diese wurden auf mechanische Dauerfestigkeit, Retentionskraft/

Abb. 3: ZTM Uwe Bußmeier (links) und Dr. Jürgen Langenhan.

Elastizitätsmodul und Passgenauigkeit untersucht. Danach erzielten „Prothesengerüste aus CAD/CAM-Frästechnikherstellung […] signifikant kleinere Spalten als die klassischen MOGUS (106 +/- 60 µm)" und führten „CAD/CAM-Drucktechniken […] im Vergleich zur konventionellen MOGU zu signifikanten Passungsverschlechterungen -> klinisch insuffizient!!!!". Arnold rät deshalb zurzeit von der Anwendung digital-additiver Verfahren für die Fertigung von Klammermodellgussprothesen noch ab.

Viele Digitalkameras eignen sich für die dentale (Patienten-) Fotografie. Durch unterschiedliche Objektive sowie Lateral- oder Ringblitzlichter lassen sich zumeist die gewünschten Ansichten auf die Speicherkarten übertragen. Vielleicht aber auch nicht – sei es, weil die Kamera doch nicht so gut geeignet ist, das Kamerazubehör noch nicht ausreichend umfangreich ist oder Einstellungen falsch gewählt wurden. Hinzu mag auch das Gewicht der gesamten Ausrüstung kommen, das deren länger dauernde – gegebenenfalls einhändige – Anwendung (oder deren Transport) limitiert. Dies waren einige der Argumente, mit denen **ZTM Bernhard Egger** (Füssen) in seinem Vortrag „Dentalfotografie – immer scharf, jederzeit für jeden Zahn" Blick und Interesse seiner Zuhörer auf eine neuartige kleine Digitalkamera (Eye Special C-II, Shofu, Ratingen) lenkte.

Als „der besondere Vortrag" dieses Prothetik-Symposiums dürfen sicherlich die Ausführungen von **ZTM Uwe Bußmeier** (Greven) und **Dr. Jürgen Langenhan** (Idstein) zum Thema „Wenn die Schienentherapie der Schlafapnoe auf Prothetik trifft …!" bezeichnet werden werden (Abb. 3). Besonders deshalb, weil diese Thematik und die damit verbundenen Therapiemaßnahmen nicht für jeden Zahnarzt und Zahntechniker alltäglich sein dürften. Bußmeier und Langenhan stellten mit einem Video zunächst Abläufe des Schnarchens dar, aus denen sich eine obstruktive Schlafapnoe (OSA) entwickeln kann. Wie diesen „Atemaussetzern" durch intraorale Protrusionsschienen begegnet werden kann, war dann der weitere, umfassende Inhalt ihres Vortrages.

So ging es um die funktionellen Aspekte bei Protrusionsschienen („somnologischer Schieneneffekt, zahntechnische Schienenfunktion, Compliance"), wozu auch die Darstellung deren retrograder und prognather Krafteinwirkung gehörte. Ebenso wurden dentale und dento-alveoläre Nebenwirkungen abgebildet, wie die „Protektion gefährdeter Strukturen". Zu letzterem wurden Schienen über Totalprothesen als ein „no go" bezeichnet, zu der eine „aufwendige implantologische Vorbehandlung mit hinreichender Implantatzahl oder Ventilationstherapie!" angezeigt ist. Im weiteren Verlauf ihres Vortrages führten beide aus, dass „dentale Nebenwirkungen regelmäßig vermeidbar" und die „Protektion gefährdeter Strukturen regelmäßig realisierbar" ist. Dies sei „ausschließlich durch ein Optimum bei Schienenauswahl und Schienengestaltung" möglich. Konkret führten sie hierzu

an: „Vermeidung übermäßiger Hebelkräfte (moderate Vertikale und Protrusion)", „gleichmäßige Verteilung unvermeidlicher Kräfte auf Zähne und Kieferkamm", „optimale Kommunikation zwischen Zahnarzt und Zahntechniker", „perfekte Dentaltechnik im Detail." Eine optimale Schienenauswahl sei „individuell angepasst, funktionabel, compliance-orientiert, präventionsorientiert." Mit Beispielen zur Schienenfertigung, der Präsentation von Kasuistiken sowie validierten Daten zu AGZSH-Schienen (Arbeitsgruppe Zahnärztliche Schlafmedizin Hessen) endete dieser hochinteressante Vortrag.

Die volle Konzentration der Teilnehmer war dann auch noch einmal bei den letzten beiden Vorträgen des Tages gefordert. Zunächst ging es um „Die Vorteile der individuellen Patientenebene! Erfahrungsberichte eines PlaneFinder-Labors" – vorgestellt von **ZTM Thomas Walther** (Bad Lauchstädt). Im nachfolgenden Vortrag vermittelte **ZTM Christian Wagner** (Chemnitz) aus seiner Sicht zum Thema: „28 Zähne und doch kein Biss! Reproduzierbare digitale Kieferrelationsbestimmung in der Totalprothetik – ein überzeugendes Gesamtkonzept". Walther und Wagner ging es darum, durch ein strukturiertes Vorgehen prothetische Restaurationen so zu gestalten, dass sie der patientenindividuellen Kieferrelation bestmöglich entsprechen und zu einer großen Zufriedenheit von Patienten und Behandler führen. So generiert Walther diesbezüglich Vorteile aus der fallweisen Kombination von „Jaw Motion Analyser (JMA+, Zebris, Vertrieb Schütz-Dental, Rosbach), der Cranial-System-Prothetik (nach ZTM Helmut Storck, Ludwigshafen) sowie dem PlaneSystem (nach ZTM Udo Plaster, Nürnberg). Für den Restaurationserfolg ist für ihn die „Übertragung patientenindividueller Parameter vom Zahnarzt an den Zahntechniker" unerlässlich. Dazu gehören für Walther die „Fotografische Übersicht für Gesichtsanalyse – mimische Bilddokumentation", die „Reproduzierbare Lage des Oberkiefers bzw. der patientenindividuellen rechts- und linksseitigen Okklusionsebenen (PlaneFinder)" sowie die „Neuromuskuläre Erfassung der Unterkieferposition (JMA+).

Wagner machte zu Beginn seines Vortrages deutlich, welche Nachteile aus einer falschen Kieferrelationsbestimmung resultieren können. Seine Schlussfolgerung war daraus, dass „[…] die eindeutige zentrische Lagebestimmung der beiden Kondylen für die restaurative Zahnheilkunde so entscheidend wichtig [ist]". Seine Überlegungen zu diesem Thema führten ihn zur Entwicklung des Centric Guides, einem „[…] Stützstift Registriersystem, das vertikale UK-Bewegungen digital aufzeichnen kann" (theratecc, Chemnitz). Mit diesem System sei in fünf Arbeitsschritten (funktionelle Erstabformung, Bissnahme/Ebenenbestimmung und Festlegung der vertikalen Dimension, Funktionsabformung und Centric Guide Analyse sowie Gesichtsbogenregistrierung, Einprobe und Ebenenkontrolle, Fertigstellung) Totalprothetik in korrekter Bisslage herstellbar, so Wagner.*

Abb. 4: Blick in das Auditorium.

Die Veranstaltung hatte noch zwei weitere interessante Vorträge im Programm, die hier nur noch mit Referent und Vortragsthema erwähnt werden können. Zum einen Rechtsanwalt **Dr. Karl-Heinz Schnieder** (Münster) mit seinen Ausführungen „Antikorruptionsgesetz in Praxis und Labor, Schluss mit der beschränkten Haftung in Sachen guter Taten." Sowie **ZTM Bernhard Egger** (Füssen) der unter der Überschrift „Dentalfotografie, immer scharf, jederzeit für jeden Zahn" eine neuartige kleine Digitalkamera (Eye Special C-II, Shofu, Ratingen) und ihr Leistungsspektrum vorstellte.

Mit ihrer Take home Message „Wir sollten nicht versuchen analoge Verfahren digital zu kopieren, sondern den Mehrwert zu nutzen, den uns digitale Technologien bieten!" verabschiedeten sich die Moderatoren von dem Auditorium und leiteten zu Friedhelm Klingenburg über. Der Merz Dental Geschäftsführer dankte allen am 19. Prothetik Symposium beteiligten und lud die Teilnehmer (Abb. 4) zur zwanzigsten Veranstaltung am 26. November 2016 nach Berlin ein. Mit einem Get together fand die äußerst gelungene Veranstaltung ihren gesellschaftlichen Abschluss.

Jürgen Pohling, Hamburg

*Einen Fachbeitrag von ZTM Wagner zum Thema Centric Guide System finden Sie ab S. 32.

Blick in das Auditorium.

Bildnachweis für alle: © Straumann

Interdisziplinäre Teamarbeit steigert Ergebnisqualität

Straumann Forum Zahntechnik betrachtete konzertierte Einzelleistungen ganzheitlich

Wer sich für „moderne Konzepte und Technologien in der Zahntechnik" interessierte, der war hier richtig: auf dem Straumann Forum Zahntechnik 2015. Das Unternehmen hatte dazu am 13. November in den Duisburger Gebläsehallenkomplex im Landschaftspark eingeladen. Und rund 150 Teilnehmer waren gekommen, um sich Vorträge namhafter Referenten zu „Technik, Team & Taktgefühl" anzuhören. Diese Thementrias führte vom Gerüst über die Verblendung zur Befestigung und berücksichtigte Fertigung und Abrechnung ebenso wie die Mitarbeiterführung.

Eröffnet wurde die Veranstaltung von Straumann-Deutschland-Geschäftsführer und -Vertriebsleiter Jens Dexheimer sowie Achim Benda, Straumann-Leiter für digitale Lösungen. In seinen Begrüßungsworten charakterisierte Dexheimer den dentalen Gesamtmarkt aufgrund des hohen Wettbewerbsdrucks als gegenwärtig schwierig. Diese Situation wäre auch durch die vielfache „Konglomeration der Dentalindustrie" geprägt. Erfreulich sei jedoch, dass sich die stagnierende Marktentwicklung im Jahr 2015 wiederbelebt hat und ein leichtes Wachstum zu verzeichnen ist. Für das Segment der Implantate berichtete er von der Insertion von 450.000 Stück im ersten Halbjahr 2015 in Deutschland und dass Straumann – auch aufgrund neuer innovativer Angebote wie dem Pure Ceramic Implantat – in diesem Bereich die Poleposition hält.
Benda zeigte zunächst die evolutionäre Entwicklung der digitalen Straumann Angebote auf – zu der heute auch systemübergreifende Offerten gehören. Durch diese sowie beispielsweise durch die Kooperation mit Amann Girrbach (Pforzheim) befände sich Straumann auf dem Weg zu einem „alles unter einem Dach"-Komplettanbieters, so Benda. Augenfällig ist dies bereits heute durch eine umfangreiche Cares-Konnektivität mit Scannern wie von 3M, 3Shape oder Dental Wings oder dem künftigen Angebot eines Fräsgerätes mit Sinterofen für die Inhouse-Fertigung.
Nach Begrüßung und Veranstaltungseinführung war die Zeit für das fachliche Programm gekommen – moderiert von **ZTM Thomas Lassen** (Starnberg). Er stellte die neun Referenten vor ihrem jeweiligen Auftritt mit sehr persönlichen Worten vor und machte dadurch neugierig auf deren Vorträge und Präsentationen.

Solistische Leistungen im Zusammenhang sehen

Und so angekündigt betrat als erster Referent **ZTM Thomas Meißner** (Crimmitschau) das Podium. Mit seinem Thema „Vertrauen ist gut – CAD/CAM ist besser!" gab er Einblick in seinen Arbeitsalltag als mittel-

ständischer Laborunternehmer. Auch wenn er in diesem Alltag seinen Ergebnissen aus der Gusstechnik [ver-] traue, nutze er überwiegend die CAD/CAM-gestützte Fertigung für die Herstellung von individuellen Abutments – über Wax-ups in „backward"-Gestaltung – und Gerüsten. Er stellte die damit deutliche Vereinfachung von Arbeitsabläufen und eine Verbesserung der Ergebnisqualität heraus. Für Meißner steigt die Effizienz der digitalen Fertigung mit der Komplexität der Restauration. Im Bereich der Zusammenarbeit mit dem Zahnarzt sieht er Vorteile durch einen verbesserten Informationsaustausch – wie beispielsweise in der Implantatprothetik, wo es möglich sei, in Echtzeit zu einer gemeinsamen Planungsabstimmung zu kommen.

Für Meißner ist die „klassische" zahntechnische Ausbildung weiterhin wichtig, da in ihr essenzielle berufliche Grundlagen vermittelt werden. Doch sollten Auszubildende auch frühzeitig Aufgaben der digitalen Fertigung übernehmen können, um darin Sicherheit zu erlangen. Das zahntechnische Berufsbild wird sich durch die digitalen dentalen Verfahren verändern, ist sich Meißner sicher.

So wie sich **Prof. Dr. Martin Rosentritt** (Universität Regensburg) in seinem Vortrag „Wie befestigen? Der Verbund im Fokus der Werkstoffkunde" äußerte, hätte er als erster Referent sprechen müssen. Denn für ihn stehen die Überlegungen zur „richtigen" Restaurationsbefestigung ganz am Anfang – und zwar der zahnärztlichen Indikation. So haben Kriterien wie Präparationswinkel, Verankerung (zahn- oder implantatgetragen) oder Werkstoffwahl (Metall, Keramik [welche] oder Kunststoff) nach seinen Worten Einfluss auf die Langlebigkeit von Befestigungen.

Weitere Einflussparameter sind Oberflächenbearbeitung sowie Objektreinigung und -konditionierung. Rosentritt sprach sich dafür aus, möglichst immer „Partnerprodukte" für eine Befestigung zu wählen, da diese aufeinander abgestimmt sind und so zu guten Ergebnissen beitragen. Aber auch diese können negative Materialveränderungen erfahren, wenn sie „frei Hand" angemischt werden. Durch angewärmtes Material findet eine Viskositätsverbesserung statt, durch die ein weitgehend lufteinschlussfreies Anmischen und Applizieren und ein verbessertes „Anfließen" an das Substrat erzielbar ist.

Ein wichtiger Hinweis von Rosentritt betraf auch die Lichtpolymerisation. Sie sollte immer in Abhängigkeit von Keramikstärke und Befestigungswerkstoff gesehen werden. Darüber hinaus wird durch ein Bewegen der Lampe während der Lichtpolymerisation einer ungenügenden Werkstoffaushärtung durch gegebenenfalls unterschiedliche LED-Leistungen entgegen gewirkt.

Blick über den dentalen Tellerrand

Der Vortrag, der dann folgte, darf als außergewöhnlich bezeichnet werden. Mit ihm machte Straumann einen Blick über den „Tellerrand" des dentalen unternehmerischen Alltags möglich – und verband so das Forummotto „Team & Taktgefühl" auf faszinierende, nachhaltig beeindruckende Art. Unter dem Thema „Vom Solo zur Sinfonie – Was wir von einem Orchester lernen können" sprach der Dirigent und Unternehmensberater **Christian Gansch** (München) brennend und gestenreich von der Orchesterarbeit in Proben sowie Aufführungen und garnierte dies mit Anekdoten aus dem Musikbetrieb. Darüber hinaus erläuterte er – dirigierend – das orchestrale Zusammenspiel auch während Musikeinspielern wie von Bill Brown, Anton Bruckner, Richard Strauss oder Richard Wagner.

Mit prägnanten Aussagen, wie „Vom ich zum wir", „Handwerk – Präzision – Disziplin", „Nuancen ändern das Gesamte" oder „Kreativität entsteht, wenn man Unsicherheiten zulässt" verband Gansch die Orchesterarbeit mit dem unternehmerischen Alltag. So mancher Teilnehmer dürfte dies in Bezug zu eigener (Zusammen-) Arbeit in/mit zahnärztlicher Praxis oder zahntechnischem Labor gebracht haben.

Durch diese fulminante Präsentation lag die Latte für den nächsten Vortragenden recht hoch. Doch **Zahnarzt Dr. Kay Vietor** (Langen) nahm durch Inhalt und Art zu seinen Ausführungen „Was haben Turnschuhe, Müsli und Abutments gemeinsam?" die Teilnehmer sehr schnell für sich ein. Er löste diese Fragestellung mit Begriffen wie „Customised" und „Individualität" auf. Um individuelle prothetische Konzepte zu verfolgen, verband er über die Matrix „Abutmentform, Abutmentmaterial, Zahnersatzmaterial, Verblendung und Befestigungsart" die diesbezüglichen umfangreichen Anwendungsmöglichkeiten. Hierdurch ergeben sich – ausgehend von der Abutmentform – verschiedene Konzept-„Wege". Ein weiterer wichtiger Punkt war in seinem Vortrag das biologische und technisch-funktionelle sowie ästhetische Zusammenspiel, welches in Summe den zur Patientenzufriedenheit beitragenden Langzeiterfolg ausmacht. Für ihn können

Die Referenten standen „en bloc" für Fragen und zur Diskussion zur Verfügung. Hier sind es (v. l.): ZTM Andreas Kunz (Berlin), ZA Dr. Kai Vietor (Langen), Prof. Dr. Martin Rosentritt (Erlangen), ZTM Thomas Meißner (Crimmitschau), Dirigent und Unternehmensberater Christian Gansch sowie der Moderator ZTM Thomas Lassen (Starnberg).

individuelle Abutments hierbei durchaus eines sein: die „Schnittstelle zum Erfolg!"
„Analog trifft Digital – komplexe Suprakonstruktionen im Vergleich" wurden anschließend von **ZTM Andreas Kunz** (Berlin) betrachtet und vermittelt. Sein Credo dazu: „Analoge und digitale Verfahren laufen oft parallel oder miteinander ab. Eine Bewertung nach besser, gleich oder schlechter sollte eine tägliche Frage sein". Um dies transparent zu machen, verglich er die Herstellung von Suprastrukturen über die Wege „Analog IN, Analog IN/Digital OUT, Digital IN & OUT" und illustrierte dies durch exzellente Beispielabbildungen. Aus seiner Auflistung von „Prozessschritten, Dokumentation/Fotografie, Patientenanalyse, Auswertung „ästhetische Analyse, Implantationsplanung, Konstruktionsplanung, Langzeitprovisorien, Abutments/Teleskope und Stege" lassen sich bis auf die Patientenanalyse alle digital darstellen. Die „take home message" von Kunz: „Das zahntechnische Fachwissen ist gefragt mehr denn je, ohne zahntechnische Kompetenz ist der digitale Workflow schwer umsetzbar."
Unter dem Rubrum „Technologie – Indikation – Integration, Lösungsansätze im digitalen Umfeld" gab **ZTM Ralph Riquier** (Remchingen) einen Überblick über das Angebot dentaler digitaler Verfahren. Neben den Intraoralscannern (IOS) gehörten dazu alle Komponenten des CAD- und (subtraktiven) CAM-gestützten Arbeitens sowie des Additive Manufacturing. So stellte er beispielsweise heraus, welche Fertigungsoptionen und Präzisionsanforderungen für unterschiedliche prothetische Dentalwerkstoffe bestehen. Des Weiteren verband er in einer übersichtlichen Matrix die Indikationen mit Anforderungen an Scanner, Software und Fertigungsgerät. Sehr augenfällig wurde dadurch, dass, je komplexer die zu fertigenden Halbzeuge oder Restaurationen werden, die Anforderungen an die digitalen Komponenten oder Systeme steigen.
Vier seiner Botschaften sollen hier wortwörtlich zitiert werden: „Material und Indikation bestimmen die technischen Anforderungen", „Intelligenter Einsatz von Maschinen heißt nicht zwangsläufig High-End-Equipment", „Verbindung von digital und analog ist bei komplexen Prozessen essenziell" und „Wissen zu digitalen Verfahren ermöglicht deren Einschätzung".

Hohe Ergebnisqualität durch Teamwork ab der Planungsphase

Zu den Inhalten des Vortrags „Rekonstruieren im Grenzbereich – Rote und weiße Ästhetik" ließen sich die Teilnehmer des Straumann Forums Zahntechnik von **ZTM Vincent Fehmer** (Universität Genf) faszinieren. Der Referent schilderte, welche ästhetischen Ergebnisse sich durch individuelle Implantate und ihre keramische Versorgung erzielen lassen. Durch die Unterstützung mit entsprechenden Abbildungen zeigte er, welche hohe Ergebnisqualität sich durch eine vertrauensvolle zahnärztliche und zahntechnische Zusammenarbeit – bereits in der Planungsphase – erzielen lässt. Fehmer ergänzte dies durch Betrachtungen zu den Restaurationskomponenten Abutment, Gerüst und Verblendung und gab anhand von Untersuchungsergebnissen Empfehlungen dazu. Für die Abutmentwahl seien dazu genannt: Keramikabutments, bei Mukosadicke kleiner 2 mm, anterior oder Prämolarenregion, bei hoher ästhetischer Erwartung – Titanabutments, bei Mukosadicke größer 2 mm, in Molarenregion, für Brücken.
Die nachfolgende Referentin war **Michaela Ahrens** (Liquident) aus dem ostfriesischen Rhauderfehn. In ihrem Vortrag „Den Letzten beißen die Hunde? Wer trägt die Differenz bei Beanstandungen der Kostenträger?" brannte sie ein Feuerwerk an Informationen dazu ab, wie „zahnärztliche Gesundheitsbetriebe" ihre Leistungen präsentieren und abrechnen können. Mit alltagsrelevanten Beispielen aus ihrer täglichen Beratungsarbeit wusste sie die Forumsteilnehmer schnell für sich einzunehmen. Aus der Fülle ihrer Ausführungen sei genannt, dass für sie „die eingehende Untersuchung (01/0010) […] der Marktplatz des zahnärztlichen Gesundheitsbetriebes [ist]. Hierbei stellt sich heraus, welche der zahnärztlichen Leistungen aus dem Leistungsangebot des zahnärztlichen Gesundheitsbetriebes benötigt werden". Des Weiteren sieht sie den GOZ-§ 9 – Ersatz von Auslagen für zahntechnische Leistungen – als Schlüssel für die Abrechnung „besonderer" Leistungen. Dieser Schlüssel scheint geeignet, große Gestaltungsräume zu öffnen.
Der Abschluss der Vorträge stand im Zeichen der Frage „PURE Keramik Implantat – Und was kommt darauf?" und wurde von **ZTM Joachim Maier** (Überlingen) beantwortet. Er ging auf den biologischen und ästhetischen Benefit des keramischen Implantats ein und stellte Werkstoff- und Verblendvariationen für dessen Kronenversorgung vor. Für die Minimierung von Risikofaktoren gibt es für ihn sieben Schlüssel, wie „Materialwahl, gleichmäßige Verblendstärke, unterstützendes Gerüstdesign, Oberflächenqualität Zirkoniumdioxid, Brennprozess, okklusale Morphologie und Funktion sowie Oberflächenqualität Verblendkeramik". Nach diesen Kriterien verblendet er Zirkoniumdioxid-Implantate „bei Bruxern" nur mit Enamic (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen), um die Dämpfungseigenschaften dieser Verblendkeramik zu nutzen. Maier forderte seine Zuhörer auf: „Werdet Spezialisten auf Eurem Materialgebiet und bleibt dabei".

Zum guten Schluss

Die an Informationen und Emotionen reiche Veranstaltung klang mit einer „Highlighttour durch den Duisburger Landschaftspark" sowie einem „Get together im Gebläsehallenkomplex" aus.
Wer sich auch im kommenden Jahr für hochkarätige praxis- und laborrelevante Informationen interessiert, der sollte schon heute den Termin für das Straumann „Forum Zahntechnik" 2016 in seinem Terminkalender notieren. Es ist für den 23. September geplant, an einem Veranstaltungsort, der noch bekannt gegeben wird.

Jürgen Pohling, Hamburg

Formstabile Sintermetallrohlinge

Sintermetall – von Zirkonzahn selbst entwickelt – ermöglicht dem Zahntechniker die Herstellung von NEM-Restaurationen (Einzelkronen, großspannige Arbeiten, Metallgerüste, Teleskope, Stege, Stiftaufbauten oder Geschiebe) im eigenen Labor. Die hochwertige Kobalt-Chrom-Legierung der Rohlinge kann durch die Verwendung eines Sinteradapters im Zirkonofen unter Hochvakuum und ohne Schutzgas gesintert werden. Dieses Sinterverfahren sorgt für einen festen Materialverbund und für glatte Oberflächen (Enddichte > 98 %), was in einer vergleichsweise hohen Bruchsicherheit und Formstabilität ohne Spannungen oder Verzügen in den Gerüsten resultiert. Zudem ermöglicht die optimale Temperaturverteilung im Sinterofen die Herstellung bis zu 14-gliedriger Konstruktionen. Die spezielle Materialherstellungstechnologie garantiert die ausgezeichnete Bearbeitungsqualität des Materials mit den Zirkonzahn CAD/CAM Systemen – ohne Verschmieren beim Fräsvorgang.
Aus den in sieben Höhen verfügbaren Sintermetallrohlingen kann je nach Fräsgerät in 15 Minuten eine Einzelkrone gefräst werden. Durch die Anwendung galvanotechnischer Verfahren kann die, nach dem Sintern sehr harte, Sinterstruktur zudem vergoldet werden, um so ein Durchscheinen unter transparenten Suprakonstruktionen zu vermeiden.

Kontakt: Zirkonzahn GmbH, Gais/Südtirol/Italien; www.zirkonzahn.com

Neuer Desktop-Scanner: schneller, präziser und für größere Objekte

Zfx Dental hat Anfang 2016 einen neuen kompakten Desktop-Scanner mit Streifenlicht-Technologie auf den Markt gebracht, den „Zfx™ Evolution plus". 128 Linienpaare werden mit einer LED-Lichtquelle auf die zu erfassende Objektoberfläche projiziert. Mit dem 2-Achs-System für Dreh- und Schwenkbewegungen wird sichergestellt, dass die beiden Kameras (CCD-Sensoren) sämtliche Oberflächenpunkte zuverlässig erfassen.
Ein weiteres Plus ist die Scangeschwindigkeit – die Berechnungszeit konnte um 30 % gesenkt werden. Auf die Zukunft ausgerichtet ist auch das Tool „Ready for 3D-Printing". Der Scanner generiert ein standardisiertes STL-Format, das u. a. kompatibel für die additive Fertigung ist. Zudem können mit dem Aufsatz für das „12 in 1 Multi-Die-Scanning" bis zu 12 Einzelsegmente (Stümpfe) zeitgleich erfasst und verarbeitet werden.
Durch die Anpassung des Sensors wurde der zylindrische Scanbereich bei hoher Volumengenauigkeit (unter 9 µm) auf 140 x 80 mm erweitert. Das deutlich vergrößerte Aufnahmefeld und der erweiterte Scanbereich machen weniger Aufnahmen pro Scan notwendig. Dieser sogenannte „Full Scan" wirkt sich sowohl auf die Geschwindigkeit als auch auf die Präzision positiv aus. Selbst das Scannen von großen Objekten ist unproblematisch, ein zeitaufwendiges Nachscannen entfällt.
Optional erhältlich ist die intelligente „Color Camera" – 2+1-Technologie –, sie bietet eine hohe Detailtreue und realistische Farbwiedergabe. Mit dem Feature „Texture Mapping" werden die auf einem Modell eingezeichneten Linien nicht nur bildlich dargestellt, sondern können als cSpline (mathematische Funktion) in der CAD-Software bearbeitet werden.

Kontakt: Zfx GmbH, Dachau; www.zfx-dental.com

Eingefärbtes SHT-Zirkonoxid für Premium-Ästhetik in einem Schritt und ohne Nacharbeit

Ceramill Zolid FX Multilayer ist ein polychromes, super-hochtransluzentes Zirkonoxid mit einem integrierten Farb- und Transluzenzgradienten, erhältlich in vier verschiedenen Zahnfarbverläufen (weitere Farben sind in der Entwicklung). Weiche Farbübergänge simulieren Zahnschmelz-, Dentin- und Zahnhalsfarben in einem natürlich fließenden Verlauf ohne störende Farbbruchkanten.
Innerhalb des Ceramill Zirconia Produktfolios begründen Ceramill Zolid FX Multilayer-Rohlinge eine neue Klasse von kubischem Zirkonoxid, indem sie die hohe Lichtdurchlässigkeit von SHT-Zirkonoxid mit der Wirtschaftlichkeit und Effizienz voreingefärbter Dentalwerkstoffe vereinen. Gleichzeitig verfügen die Rohlinge über Festigkeitswerte, die es erlauben, bis zu dreigliedrige Brücken auch im Molarenbereich zu fertigen.
Für eine hohe Farbsicherheit verfügt das Ceramill CAD/CAM-System über ein intelligentes Nestingkonzept, das es erlaubt, die Restauration nach dem VITA classical Farbschlüssel im Rohling zu platzieren. Unter Verwendung der Ceramill Stain Malfarben besteht zudem die Möglichkeit, die Restauration weiter zu individualisieren, um ein noch ästhetischeres Endergebnis zu erreichen.

Kontakt: Amann Girrbach GmbH, Pforzheim; www.amanngirrbach.de

Die Informationen beruhen auf Herstellerangaben.

Bewährtes Mikrohybrid-Komposit für langlebige Verblendungen

Seit über 15 Jahren führt Shofu Dental das lichthärtende Mikrohybrid-Komposit-System Solidex in seiner Produktpalette. Solidex weist aufgrund seines hohen Fülleranteils von mehr als 53 % eine keramikähnliche Ästhetik mit einer natürlichen Lichttransmission auf. Es sorgt so bereits bei einer einfachen Basisschichtung für ein natürliches Aussehen der Restauration – ob zur klassischen Verblendung von teleskopierenden Kronen und Brücken, Implantatarbeiten oder bei Inlays und Onlays. Und mit seiner natürlichen Opaleszenz und Fluoreszenz mischt es sich „quasi unsichtbar" in die umgebende Zahnstruktur und erfüllt so die Anforderungen an ein modernes, ästhetisches Verblendkomposit. Gleichzeitig kombiniert es ein unkompliziertes Handling mit der Sicherheit eines langjährig erprobten Materials.
Das Mikrohybrid-Komposit verfügt über eine sehr gute Farb- und Formstabilität sowie Polierbarkeit und daraus resultierend über eine homogene Oberfläche (hohe Plaqueresistenz). Durch seine angenehme Viskosität und nicht klebrige Konsistenz lässt es sich leicht verteilen und problemlos modellieren. Die anwenderfreundlichen Basis- und individuellen Effektmassen können zudem in diversen marktüblichen Lichthärtegeräten polymerisiert werden.
Mit dem klinisch bewährten Solidex-System, dem Pastenopaker Universal Opaque (für eine äußerst deckende und homogene Farbbasis und exzellenten Haftwerten zu allen Dentallegierungen), den universell einsetzbaren Lite Art-Malfarben (für die interne Farbmodifikation und individuelle Akzente) sowie den speziell für die Solidex-Bearbeitung entwickelten rotierenden Instrumenten und Polierpasten bietet Shofu Dental dem Zahntechniker ein ausgereiftes und optimal aufeinander abgestimmtes Komplettsystem für langzeitstabile Verblendungen.

Kontakt: Shofu Dental GmbH, Ratingen; www.shofu.de

Fortbildung

„360°-Rundumblick auf die digitale Gegenwart" in Frankfurt am Main

Bereits zum zweiten Mal lädt Henry Schein zum Kongress „360° – Digitale Zahntechnik gestalten" vom 15. bis 16. April 2016 nach Frankfurt am Main. Referenten aus Labor, Praxis und Wissenschaft präsentieren die zahlreichen Facetten der modernen Zahntechnik und zeigen auf, was bereits heute digitaler Alltag ist.

Gezeigt werden Lösungen, die sowohl für die zahntechnische Manufaktur, gewerbliche Großlabore als auch prothetisch und kieferorthopädisch tätige Zahnärzte wirtschaftlich attraktiv sind – egal, ob es darum geht, vorhandene Einzeltechnologien zu verknüpfen oder bestehende digitale Komponenten intelligent zu erweitern. Der Fokus der Vorträge und Workshops liegt auf einer lückenlosen Prozesskette, in der sich alle Systeme miteinander verbinden lassen.
Im Vortragsprogramm des ersten Tages gibt **PD Dr. Jan-Frederik Güth** den Teilnehmern ein Update zum digitalen Workflow aus universitärer Sicht. **Peter Fornoff** und **Hans-Georg Bauer** ermöglichen anschließend einen Ausblick auf die Perspektive von CAD/CAM im zahntechnischen Labor aus Sicht der Entwicklung. Die erfahrenen Praktiker **Dr. Peter Uwe Gehrke** und **ZTM Carsten Fischer** werden sich kritisch mit der Frage auseinandersetzen, wo sich CAD/CAM zwischen digitaler Realität und analoger Wirklichkeit verortet.
Weitere Beiträge, wie von **Dr. Young-min Jo** zu „KFO goes digital – Neue Möglichkeiten für Praxis und Labor" und „Digitale Lösungsansätze im dentalen Alltag" von **ZTM Hans Jürgen Lange**, runden das Kongressprogramm des ersten Tages ab.
Am zweiten Tag geht es in Workshops um die konkrete Anwendung der Systeme und Materialien. Die Teilnehmer erleben die Einsatzmöglichkeiten und können Tipps von Praktikern für Praktiker mit nach Hause nehmen. Praxisnahe Workshop-Themen wie z. B. zum praktischen Ablauf und Nutzen von CAD/CAM in der täglichen Arbeit, Inhouse-Fräsen oder effizientes CAD mit der Software inLab SW 15.0 greifen zentrale Fragestellungen aus dem Alltag heutiger Laborinhaber auf.

Weitere Informationen und Anmeldung unter www.360-grad-kongress.de

Die Informationen beruhen auf Herstellerangaben.

VORSCHAU
März 2016

Die Cover-Denture-Prothese

Die Cover-Denture-Prothese, auch Hybrid- oder Deckprothese genannt, ist nach wie vor die klassische Versorgung bei stark reduziertem Restzahngebiss mit einem oder wenigen Pfeilerzähnen. Unser Autor zeigt detailliert jeden einzelnen Arbeitsschritt von der Modellherstellung bis zur Fertigstellung auf und gibt Tipps und Tricks zur Fehlervermeidung, systematischen Vorgehensweise und modifizierten Ausführung.

Steuerliche Anerkennung von Ehegatten-Unterhaltsleistungen

Grundsätzlich gehören Aufwendungen an den geschiedenen oder dauernd getrennt lebenden Ehegatten zu den der privaten Lebensführung zurechenbaren, steuerlich nicht abzugsfähigen Ausgaben. Der Gesetzgeber hat jedoch zwei Ausnahmen zugelassen, die eine begrenzte Abzugsfähigkeit dieser Kosten ermöglichen. Dr. Hans-Ludwig Dornbusch erläutert die Voraussetzungen.

IMPRESSUM

Verlag	Spitta Verlag GmbH & Co. KG Ammonitenstraße 1 72336 Balingen Internet: www.spitta.de www.ztm-aktuell.de
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. 19
Erscheinungsweise	Februar, März, April, Mai, August, September, Oktober, November
Jahrgang	20. Jahrgang 2016
Gestaltung	www.b-2-h.de
Lektorat	Annette Derner, Teltow
Druckerei	F&W MEDIENCENTER, Kienberg

Redaktionsbeirat:

ZTM German Bär, St. Augustin
ZT Dominique Behaeghel, Mechelen (Belgien)
ZTM Jan-Holger Bellmann, Rastede
ZTM Jürgen Dieterich, Winnenden
Dr. Armin Enßle, Nürnberg
ZT Carsten Fischer, Frankfurt/Main
ZTM Werner Gotsch, Marktleuthen
ZTM Christian Hannker, Hüde
Dr. Daniel Hellmann, Heidelberg
Dr. Michael Hopp, Berlin
ZT Uwe Koch, Willich
ZT Karl-Heinz Körholz, Königswinter
ZTM Eugen Krenz, Frankfurt/Main
ZTM Reinhardt Lucas, Mönchengladbach
ZTM Achim Ludwig, Meckenheim
Prof. (UH) Dr. Wolf-Dieter Müller, Berlin
ZT Franz-Josef Noll, Koblenz
ZTM Ralf Oppacher, Minden
ZTM Horst Polleter, Nürnberg
ZTM Dipl. med. Päd. Klaus Reiche, Berlin
ZTM Ralph Riquier, Remchingen
ZTM Björn Roland, Klein-Winternheim
ZTM Volker Scharl, Amberg
ZTM Christian Schumann, Berlin
ZTM Andreas Simon, Freiburg
ZTM Herbert Thiel, Amtzell
ZT Massimiliano Trombin, Meckenheim
ZTM Bernd van der Heyd, Nürnberg
Prof. Dr. Dieter Welker, Jena
ZTM Tony Wiessner, Scheßlitz-Würgau
RA Dr. Karl-Heinz Schnieder, Münster
RA Björn Papendorf, Münster

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 und Bearbeitung in elektronischen Systemen. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages. Bei Einsendungen an die Redaktion wird das volle Einverständnis zur vollständigen oder auszugsweisen Veröffentlichung vorausgesetzt. Für unverlangt eingesandte 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 Falle ausgeschlossen. Es gelten die AGB.

NEU

IPS Style®

Die erste Metallkeramik mit patentiertem Oxyapatit

MAKE IT STYLE YOUR!

- ***Make it fast.*** Der geringe Schrumpf spart Zeit.
- ***Make it easy.*** Die einfache Anwendung gibt Sicherheit.
- ***Make it natural.*** Der patentierte Oxyapatit kontrolliert Transluzenz und Tiefenwirkung.

Make it your Style. Probieren Sie es aus!

ÜBERZEUGEN SIE SICH SELBST: www.ivoclarvivadent.de/ips-style

ivoclar vivadent®
passion vision innovation

www.ivoclarvivadent.de
Ivoclar Vivadent GmbH
Dr. Adolf-Schneider-Str. 2 | D-73479 Ellwangen, Jagst | Tel. +49 7961 889 0 | Fax +49 7961 6326