www.ztm-aktuell.de

ZAHNTECHNIK MAGAZIN

01
Februar 2020
24. Jahrgang
ISSN 1433-6197

TECHNIK

Die NFC-Prothese als alternatives Zahlungsmittel?

TECHNIK

Hochwertige Implantatprothetik… ? Eine Kasuistik

LABORFÜHRUNG

Die neue EU-Medizinprodukte-Verordnung 2020

spitta

GALVANOFORMING

TECHNOLOGIEN FÜR HÖCHSTE PRÄZISION

Spitzentechnologie seit über 30 Jahren. Als Weltmarktführer für Galvanoforming bietet C.HAFNER mit HELIOFORM und AGC gleich zwei verschiedene Systeme inklusive der kompletten Peripherie – Geräte, Bäder, Service und Lohngalvanik. **Tel. +49 7044 90 333-333, c-hafner.de/galvanoforming**

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

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

C.HAFNER
Edelmetall · Technologie

Willkommen in den „neuen“ Zwanzigern

Liebe Leserinnen und Leser,

Sie halten Ausgabe 1 des Zahntechnik Magazins der „neuen“ Zwanzigerjahre in den Händen und werden gleich mit zwei Themen konfrontiert, die die nächsten Jahre wohl auch für die Dentalbranche zu „wilden“ Zwanzigern werden lassen: Zum einen ist da der sogenannte Digitalisierungsdruck und zum anderen die MDR (Medical Device Regulation), die neue Medizinprodukteverordnung, die nach dreijähriger Übergangszeit nun endgültig am 26. Mai mit voller Wucht in Kraft treten wird.

Gerade bei letzterem Thema wollen wir Sie in diesem Jahr unterstützen und Sie deshalb mit einer Artikelserie begleiten (siehe Seite 48). Vergleichbar mit dem „Gute-Bons-Gesetz“ (offizieller Name: Kassensicherungsverordnung), wird auch mit der MDR ein überbordender Dokumentationswahnsinn gefordert, der in vielen Fällen über das Ziel hinausschießt. Dies trifft die kleinen Hersteller und das Dentallabor am härtesten, da der zusätzliche Aufwand in der Regel nicht mit einer Erhöhung der Einnahmen einhergeht. Letztlich ist das Dentallabor damit in einer ähnlichen Situation wie die Landwirte, die auch mit immer mehr Auflagen versehen beste Bioqualität zu sinkenden Preisen produzieren sollen.

Vielleicht wird es wie den Nebenerwerbs-Landwirt bald auch den Nebenerwerbs-Zahntechniker geben. Die Zahl der Zweitjobber steigt in Deutschland seit Jahren an, weil es bei vielen Berufen nicht mehr möglich ist, allein den reinen Lebensunterhalt zu erwirtschaften.

Der MDR und ihren Auswirkungen möchte ich aber das zweite angesprochene Thema an die Seite stellen, die zunehmende Digitalisierung. Auch wenn diese Medaille ebenfalls zwei Seiten hat und manches Mal Digitalisierung nur um ihrer selbst willen betrieben wird, so erleben wir ja alle tagtäglich, dass viele Aspekte unseres Alltags tatsächlich „smarter“ geworden sind. Ich möchte deshalb auf die Lektüre des Artikels unseres Beiratsmitglieds Felix Bußmeier besonders hinweisen (ab Seite 6), der am Beispiel einer Totalprothese mögliche weitere Digitalisierungsansätze im Dentallabor vorstellt. Gerade bei der im Rahmen der MDR geforderten Dokumentationspflicht kann eine digitale Lösung sicherlich helfen, weiter Akten- und Papierberge zu vermeiden. Die vorgestellte Chiplösung ist ein interessanter Ansatz dazu.

An dieser Stelle rufe ich gerade auch unsere jungen Zahntechniker der „Generation Y und Z“ auf, dem Beispiel unseres Autors zu folgen und über weitere Digitalisierungsansätze in unserem Metier nachzudenken, die das Leben erleichtern und Betriebskosten senken – und diese uns auch dann im Zahntechnik Magazin im Rahmen eines „Digitalforums“ vorzustellen (Mail an redaktion@ztm-aktuell.de). Dabei geht es bei einem solchen „digitalen Brainstorming“ auch zuerst darum, dass es gegenseitig befruchtend wirkt und die Diskussionen anregen soll.

Es muss da sicher nicht alles bis zur Praxisreife zu Ende gedacht sein: Ich kann es mir zum Beispiel nicht verkneifen, mir bei der – zwar möglichen – integrierten Zahlfunktion mit einer Prothese slapstickartige Situationen vorzustellen, wie sich speicheltropfende Achtundzwanziger dem Bezahlscanner nähern und womöglich mit der Haftcreme am Gerät hängenbleiben. Vielleicht wäre da der Kuss des Gerätes eine gute Alternative der Annäherung.

Wie dem auch sei: Wir werden uns dem Digitalisierungsdruck stellen müssen und der damit immer wieder verbundenen Entscheidung, wie viele Daten wir zur Verfügung stellen bzw. zugänglich machen. Es werden auch philosophische und ethische Fragen aufkommen, mit denen wir alle uns im kommenden Jahrzehnt auch in der Zahnmedizin und Zahntechnik beschäftigen müssen. Wir alle entscheiden über unser Konsumverhalten auch über solche Entwicklungen: wie viel KI braucht es tatsächlich, wie viel Automatisierung ist wirklich im Wortsinn „not-wendig“ und was macht denn eigentlich der Mensch, wenn ihm neben dem Tun dann auch noch das Denken abgenommen wird?

Der Verlust z. B. von Kopfrechenkompetenz oder die mangelnde Übung im Gebrauch von Landkarten zeigen, dass vieles bei aller Technikaffinität auch in die falsche Richtung gehen kann.*

Dies führt zu der Erkenntnis: Wer sich bei allem und in allem helfen lässt, der wird dann schließlich hilflos. In diesem Sinne möchte ich im 250. Geburtsjahr des deutschen Philosophen Hegel mit einem Zitat des Meisters schließen:

„Der Widerspruch ist das Erheben der Vernunft über die Beschränkungen des Verstandes.“

Ich wünsche uns allen ein gesegnetes, friedvolles und klimafreundliches neues Jahrzehnt.

In kollegialer Verbundenheit
Ihr

Peter Pospiech

**Zur Erheiterung seien die Links zweier meiner Lieblingsclips angehängt:*
www.youtube.com/watch?v=mvqdpgoclgk
www.youtube.com/watch?v=nwPtcqcqz00

Titelbild: Zirkuläre Brücke auf Implantaten im Weißlingszustand nach dem individuellen Einfärben durch Liquid-Infiltration.
© ZT Felix Bußmeier

TECHNIK

6 Die NFC-Prothese als alternatives Zahlungsmittel?
ZT Felix Bußmeier

10 Der analoge Teleskopalltag – Teil 1
Axel Mühlhäuser

22 Hochwertige Implantatprothetik…? Eine Kasuistik
Lutz Höhne

30 Veneers: Zirkoniumdioxidgerüst und Verblendung
ZTM Michael Schreyer

40 Werkstoffkunde-Lexikon: Galvanoforming – Teil 1
Prof. Dr. Peter Pospiech

42 Forschungs- & Videopreis 2019 der AG Keramik: Vorstellung der prämierten Arbeiten
Manfred Kern,
Dr. Caroline Gommel

46 Die Zahntechniker-Gemeinschaft stellt sich vor
Das Team der ZTGM

LABORFÜHRUNG

48 Die neue EU-Medizinprodukte-Verordnung 2020. Teil 1: Grundlagen
Karl-Heinz Martiné

52 Welche Bewirtungskosten kann der Dentallaborinhaber steuerlich geltend machen?
Dr. Hans-Ludwig Dornbusch

KOLLEGENTIPP

54 Neu: 3D Isolierung für gedruckte Modelle
ZT Thomas Braun

INDUSTRIE-REPORT

56 Leistungsvergleich Abrechnungssoftware Labor

58 OWLLAB – Eine Software für Zahntechniker, entwickelt von Zahntechnikern
Daniel Sirker & Team

PRODUKTINFORMATIONEN

63 Neuprodukte und Produktweiterentwicklungen

TERMINE

65 VITA Dental Masters: exklusive Events

66 Sharing is caring: Der TEAM-DAY 2020

WEITERE RUBRIKEN

3 Editorial
Prof. Dr. Peter Pospiech

45 Nachruf: Trauer um Dino Marchetti

61 Industrie-News

67 Vorschau/Impressum

AMANNGIRRBACH

DESIGNED TO OUTPERFORM.

zolid gen-x

DAS UNIVERSALZIRKON, DAS ALLES ÄNDERT

NEU DAS ERSTE UNIVERSAL-ZIRKON OHNE ÄSTHETISCHE LIMITS

- ATEMBERAUBENDE ÄSTHETIK & TRANSLUZENZ
- KEINE INDIKATIONSGRENZEN > 1000 MPA
- 16 VITA FARBEN A-D – FARBECHTHEIT

ZOLID GEN-X – UNIVERSELLE EXZELLENZ

Mit Zolid GEN-X hat die aufwendige Suche nach dem geeigneten Rohling für die gefragte Restauration ein Ende, denn die neusten Rohlinge der Zolid DNA Generation sind wahre Alleskönner!

Zolid GEN-X beinhaltet alle Vorteile der Zolid HT+ Produktgruppe: die ausgezeichneten ästhetischen Eigenschaften und hervorragenden mechanischen Werte lassen jegliche Indikationsgrenzen sprengen. Zudem verfügt GEN-X über einen natürlichen Farbverlauf, der den Rohling in Sachen Effizienz und Ästhetik auf ein neues Level hebt.

zolid DNA GENERATION

100 % Made in Austria

TOSOH

Amann Girrbach AG | Fon +49 7231 957-100
Fon International: +43 5523 62333-390
www.amanngirrbach.com

Mit einem Augenzwinkern sei folgende Anwendung genannt: Mit der eigenen Prothese könnte man theoretisch an einem Kassenterminal bezahlen, wenn diese mit einem NFC-Chip ausgestattet ist, auf den entsprechende Daten aufgespielt wurden. So bräuchte man nicht seine Taschen nach der Bankkarte abzusuchen ...

Die **NFC-Prothese** als **alternatives Zahlungsmittel?**

Mit einer Prothese an der Supermarktkasse bezahlen? Provokant gesagt: Ja, in der Theorie ist das möglich. Mittlerweile sind neue Kreditkarten und Girokarten mit der NFC-Technik (Near Field Communication) ausgestattet. Ein einfaches Auflegen der Karte auf ein Kassenterminal reicht aus, um eine Transaktion auszulösen. Wenn man also einen solchen Chip in eine Prothese einarbeiten würde, könnte der Träger tatsächlich damit an der Kasse bezahlen. Die sinnvolle Anwendung in einer Totalprothese beschreibt im Folgenden unser Autor und Beiratsmitglied Felix Bußmeier.

Im aktuellen Zeitalter der nächsten digitalen Revolution und mit dem Beginn des zweiten Maschinenzeitalters erleichtern uns Computer und digitale Errungenschaften immer mehr den Alltag. Lassen sich entsprechende Technologien jedoch auch sinnvoll in der Gesundheitsbranche und speziell in der Zahntechnik integrieren? Anhand eines Beispiels zeige ich, wie neue Chip-Techniken bereits heute und auch in Zukunft genutzt werden könnten, um relevante Informationen im Sinne des Patienten digital festzuhalten und zu sichern.

Die Technik

Neben NFC wird oft auch RFID erwähnt. Diese beiden Begriffe werden häufig im selben Kontext verwendet, aber wo liegt genau der Unterschied und was ist darunter zu verstehen?

Near Field Communication oder auch „Nahfeldkommunikation" ist ein speziell genormter internationaler Übertragungsstandard nach den ISO-Normen 14443, 18092, 21481. Sie basiert auf der RFID-Technologie (Radio-Frequency Identification – „Identifizierung mithilfe elektromagnetischer Wellen") und arbeitet auf einem festgelegten Frequenzbereich (135 kHz; 13,56 MHz nach ISO 18000-2, -3; 22536). Diese NFC-Standardisierung ermöglicht es, dass beispielsweise Kreditkarten verschiedener Institute mit Kassensystemen einheitlich kommunizieren können. Bei der Art der Kommunikation unterscheidet man dabei zwischen aktiv-passiv und aktiv-aktiv: je nachdem, ob nur einer oder beide Transmitter in die Kommunikation eingreifen. Der Anwendungsbereich dieser Technik ist bis jetzt vor allem im Bereich Micropayment – kontaktlose Zahlungen – mit einer maximalen Distanz von 10 cm zu finden.

Die RFID-Technologie ist dagegen kein genormtes Verfahren und bezeichnet im Allgemeinen ein Sender-Empfänger-System. Die Daten werden dabei mittels Radiowellen übertragen. Je nach Anwendungsgebiet unterscheiden sich die Transponder z. B. in ihrer Größe, Taktfrequenz, Lesereichweite, dem Funktionsumfang, Speicherplatz usw. Die Technologie dient dem berührungslosen Identifizieren und Lokalisieren von Objekten und Lebewesen. Etwa wird vielen Tieren im Zoo ein RFID-Transponder implantiert.

Anwendung in der Zahntechnik

Die Technik an sich ist relativ simpel und wird bereits seit vielen Jahrzehnten in unterschiedlichen Branchen angewandt, beispielsweise in der Logistik oder in der Landwirtschaft als Tierkennzeichnung.

Erst durch die Etablierung NFC-fähiger Smartphones hat diese Technologie auch Einzug in unseren Alltag gehalten.

Mikrochips, wie sie heute auch bei der Kennzeichnung von Haustieren verwendet werden, eignen sich aufgrund ihres Formfaktors und der Biokompatibilität besonders für den Einsatz in der Medizin. Diese Eigenschaften machen sie auch für die Zahntechnik und das immer größer werdende Datenaufkommen besonders interessant.

Speziell in der herausnehmbaren Prothetik und der Therapie mittels Schienen/Apnoeschienen sehen wir ein sinnvolles Einsatzgebiet dieser Technologie. Die Mikrochips können nicht nur bei neu angefertigtem Zahnersatz, sondern auch bei bestehendem unkompliziert eingearbeitet werden.

Der von uns verwendete ISO-Transponder hat eine Größe von 1,4 × 8 mm und ist mit einer Parylene-C-Ummantelung (ISO 11784 und 11785) versehen **(Abb. 1)**. Es handelt sich um einen passiven NFC-Transponder, der erst durch ein elektromagnetisches Feld des Abfragegerätes und einen integrierten Kondensator versorgt wird. Jedes NFC-fähige Smartphone ist in der Lage, den Chip zu lesen. Die Informationen können als eindeutiger Text abgespeichert werden und die Kapazität beläuft sich auf ca. 800 Zeichen.

Bei einer Totalprothese wird hierfür ein Bereich mit ausreichender Materialstärke ausgewählt. Im Oberkiefer und im Unterkiefer ist das in der Regel der innenliegende Kunststoffanteil im Seitenzahnbereich **(Abb. 2–4)**. Der Chip ist so klein, dass dieser bei einer Neuanfertigung auf Kieferkammmitte unmittelbar unter den Seitenzähnen platziert werden kann. Dabei spielt es keine Rolle, ob ein Heiß- oder Kaltpolymerisat verwendet wird. Das eigentliche Übertragen der Daten kann im Vorfeld oder im Nachhinein durch Auflegen auf ein NFC-Lese- und Schreibgerät vorgenommen werden **(Abb. 5)**.

Bereits zum jetzigen Zeitpunkt sind Abrechnungsprogramme wie z. B. ESCOdent dazu in der Lage, bestimmte Daten gesammelt auszugeben und zur weiteren Verarbeitung bereitzustellen.

Eine gesonderte Software und entsprechende Hardware bietet die Firma myinfotag unter der Marke dentaltag an. Bei der Software handelt es sich um eine PC-Applikation, bei der alle Daten manuell in ein Formular eingegeben werden können **(Abb. 6)**.

Abb. 3: Nächster Schritt – Chip probeweise einlegen und die Mulde mit einer Kugelfräse vorbereiten.

Abb. 4: Letzter Schritt – Mikrochip mit opakem Kunststoff einpolymerisieren.

Abb. 1: Mikrochip im Größenvergleich.

Abb. 5: Die Prothese auf dem NFC-Lese- und Schreibgerät.

Abb. 2: Erster Schritt – einen Bereich mit ausreichenden Platzverhältnissen lokalisieren.

Abb. 6: PC-Software zum Beschreiben der NFC-Mikrochips.

Die Daten werden ausschließlich auf dem NFC-Chip gespeichert und nicht anderweitig wie z. B. auf dem PC oder im Internet.

Welche Daten sind sinnvoll?

Es lässt sich eine Vielzahl von Daten für unterschiedliche Einsatzgebiete speichern, wobei es Datenschutzrichtlinien zu beachten gilt. Auf dem Chip können patientenspezifische Daten zur eindeutigen Identifizierung gespeichert werden. Nach einem Verlust lässt sich die Prothese somit einfach dem Träger zuordnen.

Für den Fall einer Reparatur kann man hinterlegen, welche Kunststoffe, Metalllegierungen, Zahngarnituren und/oder Geschiebe-/Halteelemente bei der Herstellung verwendet wurden.

Auch kann festgehalten werden, ob der Patient auf gewisse Materialien allergisch reagiert oder ob Unverträglichkeiten bestehen. Wenn diese Informationen bereits zu Beginn vorliegen, verbessert das die Effektivität und Qualität der Arbeitsabläufe.

Zum Beispiel können Patienten, die auf einer Urlaubsreise Probleme mit ihrem Zahnersatz bekommen und umgehend behandelt werden müssen, von diesen Informationen profitieren. Jedes Dentallabor ist in der Lage, auf die Daten zuzugreifen, um diese bei der Bearbeitung zu berücksichtigen.

Durch das Ergänzen von Daten ergibt sich eine Historie wie bei einem KFZ-Scheckheft. Die gesamte Dokumentation ist einheitlich, sofort einsehbar und kann vom Leistungserbringer immer wieder aktualisiert werden.

Nach dem Medizinproduktegesetz ist jedes zahntechnische Labor ohnehin verpflichtet, eine Konformitätserklärung beizufügen oder vorzuhalten. Eine Referenznummer der Dokumente könnte auf dem Chip zusätzlich hinterlegt werden, um bürokratische Hindernisse zu überwinden.

All diese angesprochenen Informationen über den Patienten und dessen Zahnersatz sollten von Praxen und Laboren auch ohne diese Technologie gespeichert sein. In der Realität gibt es leider immer wieder lückenhafte Dokumentationen. Im Berufsalltag sind effiziente Lösungen gefragt, die den sicheren Austausch zwischen Praxen und Laboren gewährleisten. Dem kommt die NFC-Technologie entgegen.

Andererseits gilt es, diese sensiblen Daten besonders zu schützen. Dabei ist leider zu berücksichtigen, dass Arztpraxen und Dentallabore immer häufiger das Ziel von Cyber-Kriminellen werden. Ein NFC-Chip überträgt die Daten offline und stellt zudem eine weitere Sicherung dar.

Zukunftsaussichten und Ausblick

Die zu Anfang gestellte Frage nach der Sinnhaftigkeit eines solchen Chip„implantats" in eine Zahnprothese lässt sich durchaus mit „ja" beantworten. Die Mikrochips sind unkompliziert zu verarbeiten, entsprechen den Voraussetzungen, die an ein Medizinprodukt gestellt werden, sind äußerst günstig zu erwerben und verbessern den unbürokratischen Datenaustausch wichtiger Informationen.

Einige Fachberichte zeigen bereits, wie Prothesen digital und maschinell mit frästechnischen oder additiven Fertigungsverfahren hergestellt werden können. Solche rationalisierten Prozesse im Bereich der Medizinprodukte gilt es, besonders im Sinne der Gesundheit des Patienten zu überwachen. Einzelne Bearbeitungsschritte, verwendete Materialien sowie Qualitätsprüfungen werden dokumentiert und sind jederzeit lückenlos nachvollziehbar. Ein integrierter Mikrochip könnte diese Aufgabe oder Teile davon vielleicht zukünftig routinemäßig übernehmen. Daten über die Historie der Prothetik und deren Pflege könnten auch für Pflegekräfte in Heimen interessant werden. Für festsitzende Arbeiten müssen noch geeignete Systeme gefunden werden.

Möglicherweise kann die NFC-Technologie als weiterer Einstieg für die Verknüpfung des menschlichen Körpers mit der Computertechnologie angesehen werden. Chips für die ferngesteuerte Insulingabe gibt es schon. Nun kommt die Cyber-Pille für die ärztliche Überwachung. Den NFC-Chip in der Prothese kann man in diesem Umfeld als digitalen Türöffner verstehen. ■

Bilder: © Bußmeier

Zahntechnik Uwe Bußmeier
Marktplatz 1 · 46268 Greven
felixbussmeier@web.de
www.schoene-zaehne.de

ZT Felix Bußmeier

Juni 2013	Allgemeine Hochschulreife (Gymnasium Augustinianum, Greven)
September 2013	Beginn der Ausbildung zum Zahntechniker bei Zahntechnik Uwe Bußmeier, Greven
April 2015	Military School, Zirkonzahn, Gais, Südirol/Italien
Februar 2016	Europaassistent, Pils Zahntechnik GmbH, Österreich
Februar 2017	Abschlussprüfung zum Zahntechniker am Hans-Böckler-Berufskolleg, Haltern am See
März 2017	2. Platz beim Gysi-Preis 2017 (4. Ausbildungsjahr)
März 2017	Weiterbeschäftigung bei Zahntechnik Uwe Bußmeier, Greven
September 2018	Referententätigkeit im Institute for Guided Implantology – IGI Hamburg

ceraMotion® One Touch

my first ceramic in paste

Smart. What you see is what you get.

Schnell. Alles in einem Brand.

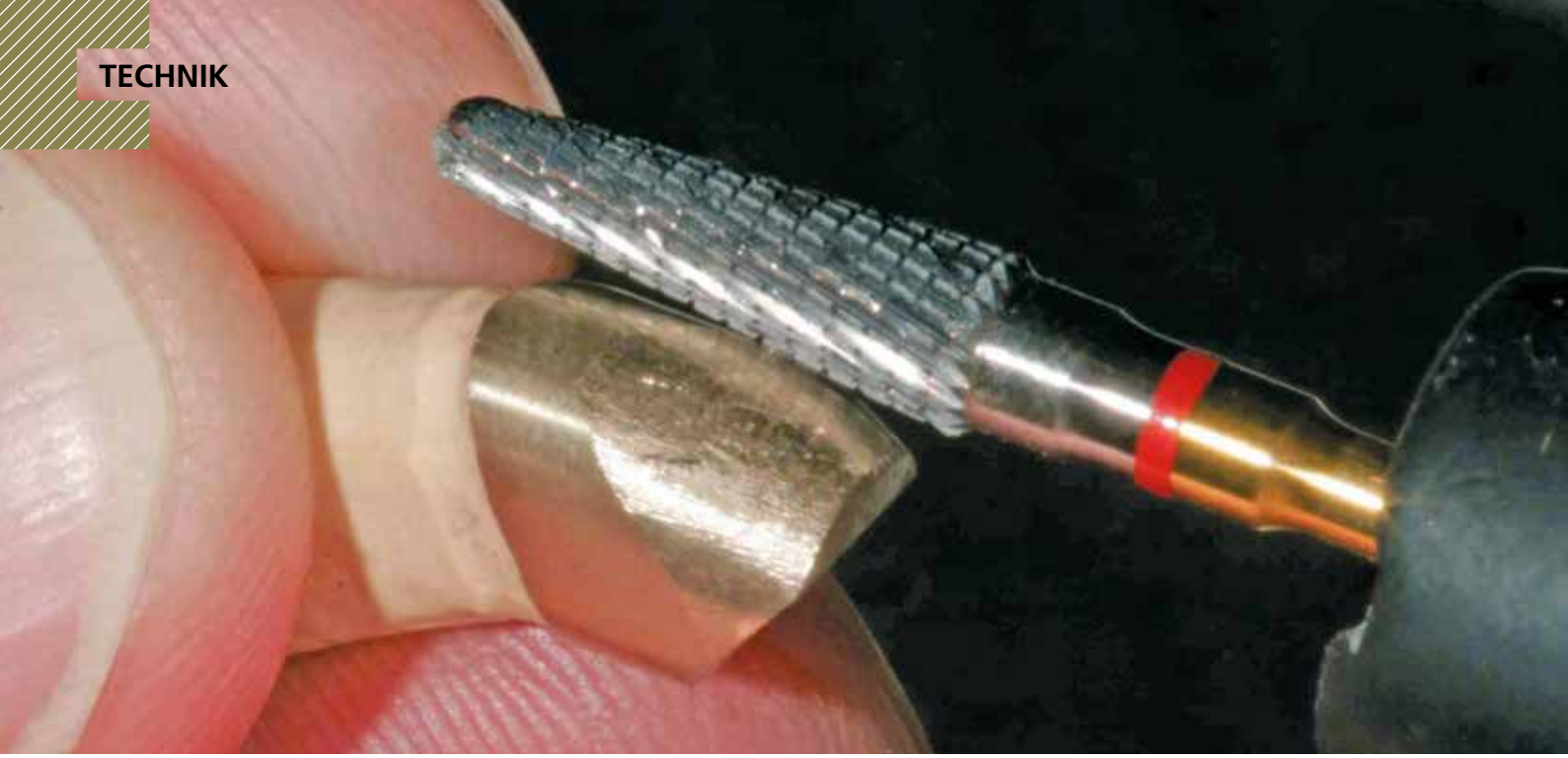
Ästhetisch. Natürliche Lichtdynamik durch Transluzenz, Opaleszenz und Fluoreszenz.

ceraMotion® One Touch ist die erste Verblendkeramik in Pastenform. Es sind speziell entwickelte 2D- und 3D-Pasten für die rote und weiße Ästhetik von vollkeramischen Restaurationen aus Lithium-Disilikat und Zirkonoxid.

Mehr Informationen →

DENTAURUM

Turnstr. 31 I 75228 Ispringen I Germany I Telefon +49 72 31/803-0 I Fax +49 72 31/803-295
www.dentaurum.com I info@dentaurum.com



Der **analoge Teleskopalltag** – Teil 1

Schnell, effizient, passgenau

Bei Patienten mit stark reduziertem oder fehlendem Restzahnbestand im Seitenzahngebiet ist – soweit keine Implantate zum Einsatz kommen – nach wie vor die Teleskoptechnik das Mittel der ersten Wahl und bestimmt den Laboralltag in diesem zahntechnischen Bereich. Die nahezu unbegrenzte Erweiterungsmöglichkeit, das sichere und langjährige Handling und vor allem die hervorragende Kosmetik sprechen für diese Technik. Unser Autor Axel Mühlhäuser zeigt in diesem Bericht schrittweise, wie ein derartiger Fall mit analogem Vorgehen schnell und sicher gelöst werden kann. Zudem beschreibt er detailliert die einzelnen Arbeitsabläufe und Materialien, um letztendlich eine wirtschaftliche – und bezahlbare – Ausführung zu erreichen.

Fälle mit 4–6 Teleskopkronen und Modellguss sind in der Zahntechnik das tägliche Brot. Hierbei ist, neben der problemlosen Passung, auch eine sichere, planbare und wirtschaftliche Ausführung notwendig. Nachbearbeitungen nach dem Eingliedern bezüglich Sitz oder Friktion sind für Behandler, Patient und Labor ärgerlich und unwirtschaftlich. Obgleich zwischenzeitlich die digitale Fertigung in vielen zahntechnischen Bereichen Einzug gehalten hat, fertigen wir in der Teleskoptechnik nach wie vor konventionell im Hochgoldbereich und über Jahrzehnte erprobt in der Gießtechnik. Hierbei sehen wir für uns noch immer den entscheidenden Vorteil: DIE perfekte Saugpassung, d. h. keine unkontrollierte Klemmpassung. Die Passung und Friktion bei hochgoldhaltigen Legierungen bleiben über Jahrzehnte sicher bestehen, die Haptik von Gold ist unschlagbar.

Digital hergestellte Teleskopkronen sind aus unserer Erfahrung und Gesprächen mit Kollegen noch immer weit von einer perfekten Passung entfernt, es müssen je nach Material und Herstellung nicht unerhebliche Abstriche in Kauf genommen werden. Zumeist ist auch eine zeitintensive Nachbearbeitung notwendig, die die Vorteile der vermeintlich wirtschaftlicheren Herstellung zunichtemacht. Auch sind für uns Mindestmaterialstärken von über 0,4 mm und vor allem die begrenzten, z. T. je nach System unzureichenden mechanischen Retentionsmöglichkeiten für Verblendungen ein Ausschlusskriterium – jede Herstellungsform, ob Lasermelting oder Fräsen, hat hier spezifische Nachteile. Inwieweit hier für Labore in der Inhouse-Herstellung mit viel Engagement, Tüfteln und Zeitaufwand ein brauchbares Ergebnis – auch wirtschaftlich betrachtet – möglich ist, wollen wir nicht beurteilen. Wir sind jedoch sicher, dass sowohl qualitativ als auch wirtschaftlich eine Ausführung wie im vorliegenden Fall das Optimum darstellt. Selbst die Firma Argen, deren Fräszentrum zu den größten zählt, bietet derzeit keine gefrästen Teleskopkronen an und auch zukünftig ist diesbezüglich nichts geplant. Wir verarbeiten von Argen, wie im Folgenden dargestellt, die Gusslegierung Argenco Biolight.

Erste Analyse

Die Patientin, eine noch jugendlich wirkende Mittfünfzigerin, hatte Beschwerden mit einer alten, insuffizienten Kronen- und Brückenversorgung. Bereits beim ersten Eindruck **(Abb. 1)** fällt das extrem abgesunkene Seitenzahnniveau auf. Erst bei näherer Betrachtung wird das tatsächliche Ausmaß offensichtlich: Es zeigen sich fehlende bzw. unzureichende Zahnkontakte im Seitenzahnbereich, abstehende Kronenränder und weit freiliegende Zahnhälse im Frontbereich **(Abb. 2)**. Zudem zeigt die Röntgenbildkontrolle, dass einige Zähne nicht erhaltungswürdig sind. Bei der Auswertung der Planungs- bzw. Situationsmodelle werden die Probleme der technischen Ausführung deutlich. In der Seitenansicht rechts **(Abb. 3)** ist der unzureichende Platz regio 17 bzw. der Schleimhautkontakt regio 48 erkennbar. Im Seitenzahngebiet links **(Abb. 4)** sind auskömmliche Platzverhältnisse vorhanden, jedoch besteht eine exorbitant aufgefächerte Front 12–22 ohne jeglichen Aufbiss,

Abb. 1: Die Ausgangssituation.

Abb. 2: Im Detail das Seitenzahngebiet.

Abb. 3: Unbefriedigende Platzverhältnisse distal.

Abb. 4: Die Lücke und aufgefächerte Front.

zudem eine beachtliche Lücke zwischen 22 und 23. In der Frontalansicht **(Abb. 5)** sind die unzulänglichen Längenverhältnisse Front zum Seitenzahngebiet schön erkennbar.
Aus Kostengründen sollte lediglich der Oberkiefer saniert und ggf. nach Abschluss der Behandlung noch die gräuliche Front im Unterkiefer gebleicht werden. Da die Seitenzähne 16 und 27 nicht zu erhalten waren und Implantate für die Patientin keine Option darstellten, wurde eine klassische Teleskopversorgung mit Transversalverbinder gewählt. Somit besteht auch zukünftig die Option für Erweiterungen, dies wäre z. B. bei einer VMK-Versorgung mit distalen Geschieben nicht möglich.

Abb. 5: Die Längenverhältnisse frontal.

Die Ausführung beginnt: Abformlöffel und Primärkronen
Nach der Desinfektion erfolgt das Ausgießen der Abformungen und nach der Aushärtungszeit das Entformen, sodass wir ein Meistermodell erhalten **(Abb. 6)**. Anmerkung: Die Backenzähne 16 und 27 wurden erst nach dem Abformen extrahiert und sind deshalb jetzt zur Löffelherstellung zu radieren. Nunmehr erfolgt das Trimmen des Modells. Die Palatinal-/Vestibulärflächen und der Sockel lassen sich mit einem speziellen Gipsfräser von Komet **(Abb. 7)** schnell und effizient bearbeiten, durch die besondere Schneidengeometrie sogar ohne Verschmieren bei noch feuchtem Gips. Nunmehr sind die Pinbohrungen vorzunehmen **(Abb. 8)**. Es ist hierbei auf eine radiäre, parallele Ausrichtung besonders Wert zu legen, um beim späteren Sägen keine Probleme zu erhalten. Etwaige Bohrrückstände sind mit Druckluft sorgfältig zu beseitigen. Mittels einer kleinen Menge Sekundenkleber können nunmehr die SAM-Stufenpins benetzt und eingeklebt werden **(Abb. 9)**, überschüssige Kleberreste bzw. Pfützenbildung am Pinsitz sind zu vermeiden und ggf. sofort mittels Druckluft dünn zu verteilen, um einen perfekten Endsitz der Hülsen zu

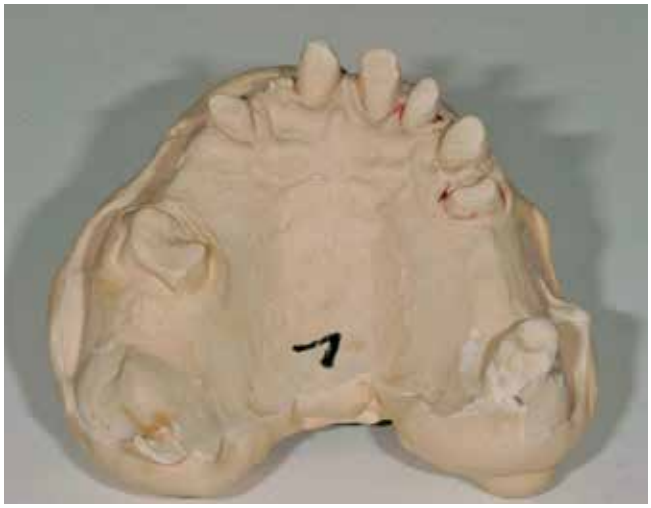


Abb. 6: Modell vor der Extraktion 16/27.

Abb. 7: Modellbearbeitung mit dem SGFA-Fräser.

Abb. 8: Bohren der Pins.

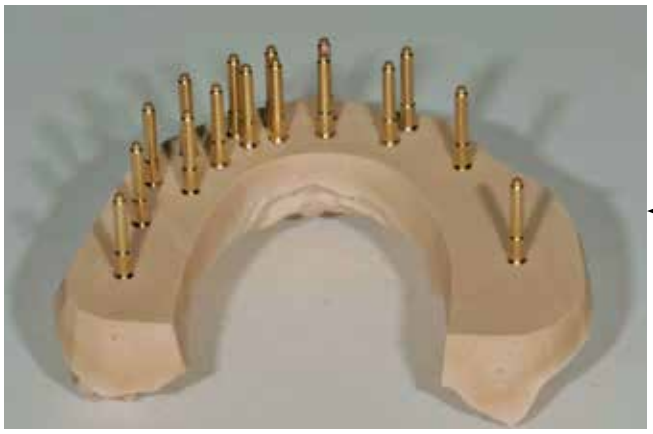


Abb. 9: Axiopins eingeklebt.

gewährleisten. Sobald die Gipsanteile gegen den Sockelgips isoliert sind, erfolgt das Aufschieben der gelben Kunststoffhülsen **(Abb. 10)**. Falls hierbei einmal die Pins zu dicht beieinander stehen, kann problemlos partiell an der Retentionsverstärkung der Kunststoffhülse reduziert werden. Es stehen je nach Größe des Zahnkranzes verschiedene Sockelformer zur Verfügung, idealerweise sollte hier nur ein schmaler Rand verbleiben **(Abb. 11)**. Als Nächstes muss die Retentionsscheibe zentral eingebracht sein und abschließend wird der Sockelgips bis zum Zahnkranz aufgefüllt. Nach der Aushärtung erfolgen das Entfernen der blauen Basisplatte, das Isolieren gegen Gips und das zentrale Aufsetzen des Magnettopfes. Abschließend geht es um das Ausgießen des Sekundärsockels, wobei an der Oberfläche Retentionen zur späteren Befestigung anzubringen sind. Genoppte Luftpolsterfolien sind hier eine sehr hilfreiche, unkomplizierte und preiswerte Lösung. Soweit der Sockelgips ausgehärtet ist, kann der Zahnkranz abgehoben und mit einer extragroßen Diamant-Trennscheibe (z. B. 987P, Komet) in die einzelnen Segmente getrennt werden **(Abb. 12)**. Basale Anzeichnungen sind bei der Richtungsfindung hilfreich. Das Vorschleifen erfolgt in bekannter Art und Weise, genauso wie das Freilegen der Präparationsgrenze und Anzeichnen der Präparationsgrenze und, soweit notwendig, das Ausblocken und Aufbringen des Stumpflackes **(Abb. 13)**. Vestibulär bringen wir Kennzeichnungen an, um ein Verwechseln der Stümpfe sicher auszuschließen.

Abb. 10: Kunststoffhülsen aufgeschoben.

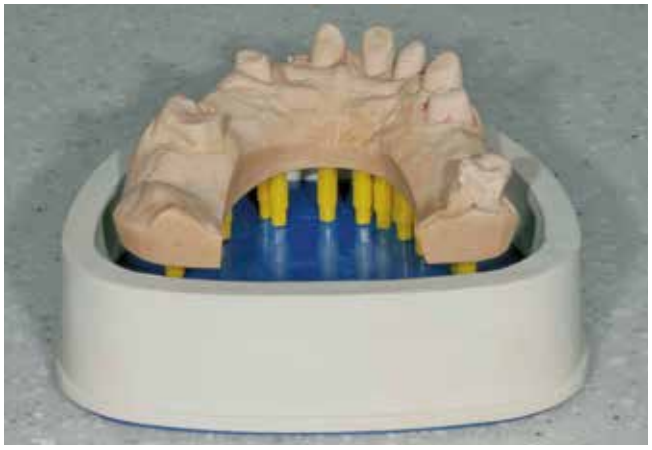


Abb. 11: Im Sockelformer zum Ausgießen.

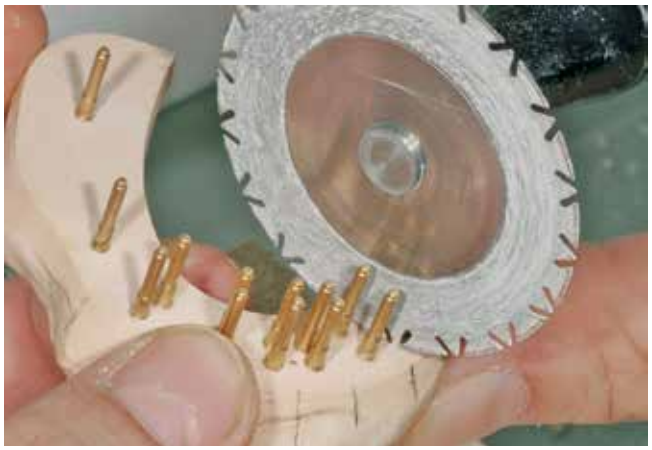


Abb. 12: Extragroße Diamant-Trennscheibe zum Trennen.

Abb. 13: Vorgeschliffen, ausgeblockt, mit Stumpflack.

Im weiteren Verlauf wird die gemeinsame Einschubrichtung mittels eines Parallelometers festgelegt. Hierbei ist darauf zu achten, dass besonders in den mesiovestibulären Bereichen ein möglichst dünner Rand realisiert werden kann. So bleibt mehr Platz für die Verblendung im Zervikalbereich und man verhindert kosmetische Nachteile, die später etwa durch das Sichtbarwerden eines Goldrandes entstehen können.
Soweit die Stümpfe gegen Wachs isoliert sind, wird mittels Tauchtechnik ein Wachskäppchen hergestellt und hierauf eine

Im Haifischbecken der Marktwirtschaft lauert eine verborgene Gefahr, der man als Inhaber eines Dentallabors immer ausgesetzt ist – der Forderungsausfall! Eine Leistung wurde erbracht und vorfinanziert. Aber dann gibt es kein Geld. Ein Horrorszenario? Davor können Sie sich zuverlässig schützen – mit LVG-Factoring!

Vertrauen Sie den Erfindern des Dental-Factorings. Über 30 Jahre erfolgreiche Finanzdienstleistung sorgen für Kompetenz-Vorsprung. Und für mehr als 30.000 zufriedene Zahnärzte.

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

Abb. 14: Grobe Form in Wachs.

Abb. 15: Vorfräsen in Wachs.

grobe Teleskopform aufmodelliert **(Abb. 14)**. Im Rand- und Okklusalbereich verwenden wir ein weicheres, transparenteres Wachs, für die Fräsflächen ein spezielles Fräswachs. Jetzt erfolgt das Vorfräsen in Wachs **(Abb. 15)**, die Wachsspäne lassen sich leicht mit einem Pinsel und Wachsbenetzungsmittel entfernen. Durch die durchschimmernde hellgelbe Farbe vom Tauchwachs her lassen sich gut die Wandstärkenverhältnisse einschätzen und somit der spätere Fräsaufwand deutlich reduzieren bzw. wertvoller Legierungseinsatz minimieren. Nachdem die okklusalen Bereiche reduziert und angefast sind, erfolgen das Freilegen der Ränder und ein erstes Abheben zur Kontrolle, aufgebrachte Retentionsperlen bringen einen sicheren Halt der Primärkronen in der Fixationsabformung. Nunmehr sind die Gusskanäle in einem Winkel von ca. 45 Grad in Fließrichtung anzuwachsen **(Abb. 16)**. Angestiftet wird im offenen Ring **(Abb. 17)**, eingebettet mit einer Speed-Einbettmasse. Das Ausbetten erfolgt materialschonend mittels Glanzstrahlperlen und niedrigem Druck (ca. 2–3 bar), Ultraschall und Dampfstrahler. Nach dem Absäuern zeigt sich ein perfektes, homogenes Gussergebnis, ohne Fehlstellen oder Makel **(Abb. 18)**. Der satte, warme Farbton und die Oberflächengüte der verwendeten Legierung (Argenco Biolight; Argen Dental) sprechen für sich. Das Ausarbeiten nach dem Abtrennen erstreckt sich bei einem derartig guten Ergebnis lediglich auf minimalste Aufpassungsarbeiten und das Gummieren der Randbereiche **(Abb. 19)**. Um für eventuell später nötige Maßnahmen nach einer gewissen Tragezeit im Mund zusätzliche Retentionen zur Verfügung zu haben, werden jetzt die verbliebenen Gusskanalstummel belassen. So kann einem späteren Goldverlust wie

Abb. 16: Mit Gusskanälen und Retentionsperlen.

Abb. 17: Angestiftet im offenen Ring.

Abb. 18: Ein perfekter Guss mit Argenco Biolight.

Abb. 19: Aufgepasst und Ränder ausgearbeitet.

Abb. 20: Ausarbeiten des Löffels.

Abb. 21: Der individuelle Löffel aus C-Plast.

etwa durch das Herunterschleifen der Verblendung schon jetzt begegnet werden. Es sind noch die Kanten zu brechen, da in jedem Fall scharfkantige Unterschnitte vermieden werden müssen.

Auf einem ungesägten Zweitmodell erfolgt die Herstellung des individuellen Löffels. Hierbei kommt dem Ausblocken eine besondere Bedeutung zu: Sämtliche untersichgehenden Bereiche sind vorab großzügig auszublocken. Im Bereich der Primärteleskope muss ausreichend Spiel vorhanden sein, keinesfalls darf es hier zu einem Kontakt bei der Abformung kommen. Wir fertigen die individuellen Abformlöffel nach wie vor mit einem kaltpolymerisierenden Präzisionskunststoff (C-Plast, Candulor): Die Verarbeitung ist einfach und sicher und zeichnet sich durch höchste Stabilität und Elastizität aus. Die Verzugsneigung ist, auch nach Tagen und evtl. sogar Wochen, verschwindend gering. Beim Ausarbeiten von C-Plast-Löffeln **(Abb. 20)** erhalten wir mit den Fräsern der ACR-Serie (Komet) beste Ergebnisse, d. h. diese sind sehr schnittfreudig und geben gleichzeitig ein ruhiges, angenehmes Arbeitsgefühl. Der fertige C-Plast-Löffel **(Abb. 21)** zeigt sich grazil und funktionell, ein stabiler Löffelgriff sollte selbstverständlich sein und erspart böse Überraschungen.

Meistermodell und Bissnahme

Soweit die Sammelabformung erfolgt ist, muss die Abformung auf eventuelle Fehlstellen hin untersucht werden. Hierbei ist auf die Primärteile besondere Aufmerksamkeit zu richten, sodass diese fest und sicher in der Abformung fixiert sind und sich keine Abformmasse in den Innenbereichen befindet. Sodann können die Präzisionskunststoffstümpfe hergestellt und in die Abformung reponiert sowie mit einer dünnen Wachsschicht zusätzlich stabilisiert werden. Es darf hierbei nur sehr wenig Wachs verwendet werden, um ein Verfälschen der Gingivaanteile auszuschließen **(Abb. 22)**. Zusätzliches Verblocken

ERNST HINRICHS Dental
analog

Hinristone® Saphir

20 ml / 100 g

6-7 min 12-14 min

0,08 %
2 h

65 MPa 90 MPa
1 h 24 h

Die neue Superhartgips-Generation
- extrem hart
- nach 30 min. entformbar
- homogene Farben
- scanfähig
- hohe Thixotropie

Tel. +49 (0) 53 21 / 5 06 24
Fax +49 (0) 53 21 / 5 08 81
www.hinrichs-dental.de
info@hinrichs-dental.de

ERNST HINRICHS Dental GmbH Borsigstr. 1 DE-38644 Goslar

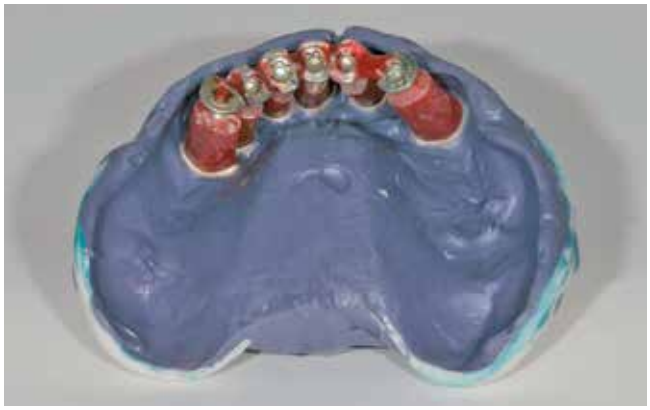


Abb. 22: Kunststoffstümpfe eingebracht und verblockt.

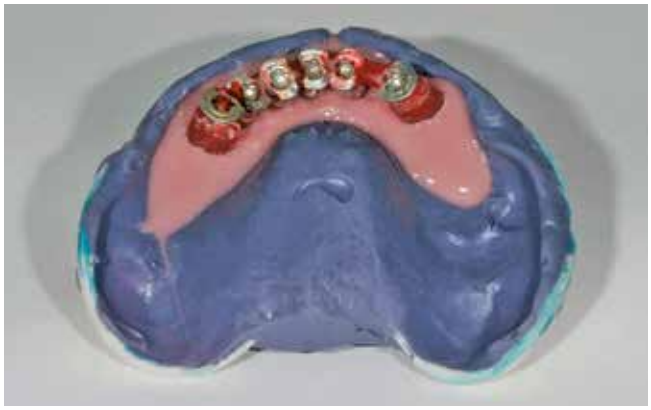


Abb. 23: Einbringen der Zahnfleischmaske.

der Schraubenköpfe mit Pattern Resin (GC Pattern Resin, GC Germany) bringt mehr Sicherheit bei der weiteren Modellherstellung. Jetzt wird nach dem Isolieren das Zahnfleischmaskenmaterial eingebracht **(Abb. 23)**. Es ist darauf zu achten, dass sich zur sicheren Fixierung bzw. Verankerung später rund zwei Drittel der Kunststoffstümpfe (inkl. Schraubenkopf) im Gips befinden. Sobald das Gingivamaterial ausgehärtet ist, sind die Enden rechtwinklig mit einem Skalpell abzuschneiden **(Abb. 24)**. Somit ist später ein guter und sicherer Halt im Modell gewährleistet. Jetzt kann mittels Superhartgips das Modell komplettiert und anschließend noch der Splitsockel hergestellt werden. Nach dem Abheben, Trimmen und Reponieren der Primärteile zeigt sich ein perfektes Meistermodell **(Abb. 25)**, die Randbereiche sind rechtwinklig gestaltet, um eine bestmögliche Abstützung für Vorwälle zu bieten. Um das Ein- und Ausgliedern der GI-Mask (Coltène/Whaledent) später zu erleichtern und eine sichere Endposition zu gewährleisten, sind die Innenkanten mittels eines speziellen Fräsers für weichbleibendes Silikonmaterial (z. B. GSQ-Fräser, Komet) abzurunden **(Abb. 26)**. Im Ultraschallbad erfolgt anschließend die sorgfältige Reinigung.

Um dem Behandler den Ablauf mit dem Gesichtsbogen zu erleichtern, bestücken wir vorab im Labor eine Bissgabel des jeweiligen Gesichtsbogen-Systems mit dem A-Silikon Platinum 85 (Zhermack) und lassen den Oberkiefer einbeißen, um Impressionen zu erhalten. Nach dem Aushärten wird auf das Mindestmaß reduziert **(Abb. 27)**, im Bereich der Teleskope bis zu den Inzisalbereichen, um den Sitz im Mund kontrollieren zu können. Zur eigentlichen Kieferrelationsbestimmung fertigen wir aus C-Plast eine stabile, verwindungsfreie Bissschablone **(Abb. 28)**. Durch die perfekte Passung auf dem Modell können bereits in diesem Stadium im Mund eventuelle Abwei-

Abb. 24: Beschneiden der Enden.

Abb. 25: Das fertige Meistermodell.

Abb. 26: Bearbeiten der Zahnfleischmaske.

Abb. 27: Bissgabel mit Platinum 85 bestückt.

Abb. 28: Basis aus C-Plast.

chungen zum Modell vom Behandler erkannt werden, falls die Schablone nicht spannungsfrei einzugliedern ist. Abschließend erfolgt das Komplettieren mit einem im Verlauf idealisierten Wachswall **(Abb. 29)**. Im Labor wird dann die schädelbezügliche Artikulation des Oberkiefers mittels der vorab mit Platinum bestückten Bissgabel **(Abb. 30)** vorgenommen, um anschließend anhand der Bissschablone den Gegenkiefer einzustellen **(Abb. 31)**.

Fräsen und Pattern-Käppchen

Nachdem die Einschubrichtung festgelegt ist, wird bei abgenommener GI-Mask direkt auf dem Modell gefräst. Somit sind Übertragungsfehler ausgeschlossen, zudem spart es Zeit und Material. Wir verwenden hier immer entsprechend den Arti-

Abb. 29: Wachswälle ergänzt.

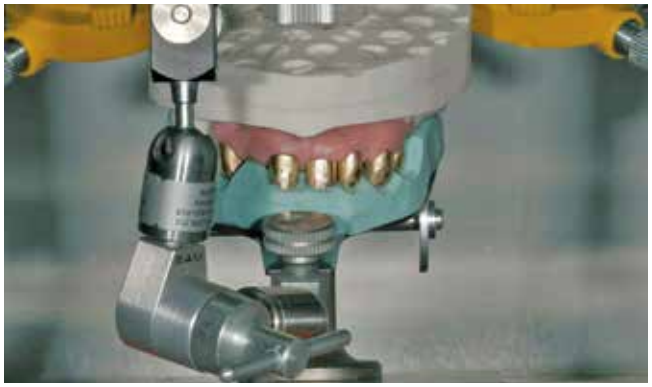


Abb. 30: Schädelbezügliche Artikulation.

Aligner vom Fließband

Vacfomat V9: Das neue Tiefziehgerät auf Vakuumbasis speziell entwickelt für Großlabore.

Henry Ford revolutionierte einst die Automobilproduktion mit seiner Idee, am Fließband fertigen zu lassen. So konnte er mehr Autos in gleichbleibender Qualität produzieren, ohne die Zahl an Arbeitern zu erhöhen. Dieses Prinzip hat Dreve übertragen auf die Herstellung von Alignern.

Das Ergebnis: Bis zu 9 Schienen in einem Tiefziehvorgang in identischer Qualität. Das ergibt bis zu 108 Schienen pro Stunde – mit 1 Mitarbeiter!

Jetzt informieren
www.dentamid.dreve.de

Dreve

Abb. 31: Gegenbiss eingestellt.

Abb. 32: Vorfräsen mit dem Fräser H364RXE.

kulatorgleichschaltungen einen Frästisch mit Splitsockel, um während des Fräsens das Modell zur Kontrolle in den Artikulator setzen zu können. Beim eigentlichen Fräsen verwenden wir nur kreuzverzahnte Fräser und haben damit beste Erfahrungen gemacht. Mit den H364RXE von Komet **(Abb. 32)** fräsen wir bei rund 12.000 U/min grob vor. Die Verzahnung bringt schnell und effizient einen entsprechenden Materialabtrag, dies spart Kraft und Zeit. Das Feinfräsen erfolgt mit einem H364RGE (Komet) ebenfalls bei 12.000 U/min **(Abb. 33)** und das finale Glätten bei geminderter Drehzahl von rund 2.000 bis 3.000 U/min. Ein noch feineres Ergebnis wird mit einem älteren, schon leicht abgestumpften Fräser und Hinzugabe von Fräsöl erreicht. Abschließend sind die okklusalen Anteile und die palatinalen bzw. vestibulären Fräsflächen entsprechend zu reduzieren (z. B. H79UM oder H79EF), um eine zierliche Zahnform zu erreichen und ausreichend Verblendflächen zu erhalten **(Abb. 34)**. Durch das Brechen der verbliebenen Okklusalflächen wird später dem Patienten das Ein- und Ausgliedern der Versorgung erleichtert.

Mittels Polierwalzen erfolgt okklusal schrittweise die Bearbeitung bis zum Hochglanz. Die eigentlichen Fräsflächen bleiben jedoch seidenmatt, jegliche Politur würde die Flächen unkontrolliert verändern **(Abb. 35)**.

Seit vielen Jahren arbeiten wir im abnehmbaren Bereich bei sämtlichen Implantat-, Teleskop- und Stegarbeiten grundsätzlich angussfähige TK-Elemente (Si-tec, Herdecke) prophylaktisch ein. Dies geschieht jedoch nicht vor dem Hintergrund, dass wir uns langfristig über die Friktion unserer Prothesen Sorgen machen. Vielmehr ist oft der Erhalt aller Pfeiler langfristig nicht 100%ig sicher, eine anfänglich perfekte Friktion kann also zu einem späteren Zeitpunkt durch Pfeilerausfall verstärkt werden müssen. Somit besteht jederzeit die Option, diese durch passende TK-Elemente zu bestücken und entsprechend den Halt zu verstärken bzw. die Friktion zu unterstützen. Das Sortiment umfasst verschiedenste Formen und Größen für alle Anwendungsgebiete bzw. Materialien. Wir bevorzugen hier seit Jahren die angussfähigen eckigen oder kreisrunden Elemente der TK-Snap-Serie. Durch einfaches Einklipsen der entsprechenden Elemente wird die Friktion bei Bedarf unterstützt. Sollte jedoch am Primärteil aufgrund mangelnder Materialstärke keine Retentionsmulde eingeschliffen werden können, bieten die kompatiblen TK-Fric-Einsätze (weiß = leichte, gelb = mittlere und rot = starke Friktion) genügend Möglichkeiten. Bezüglich der Gesamtkosten und des Nutzens sind die Mehrkosten im Vergleich eher zu vernachlässigen.

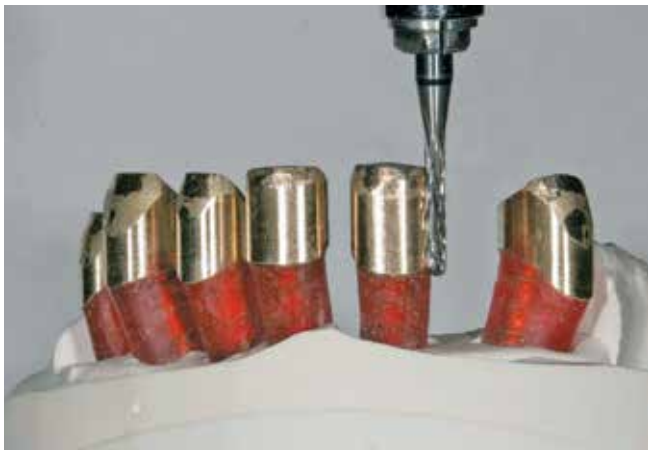


Abb. 33: Feinfräsen mit dem Fräser H364RGE.

Abb. 34: Ausarbeiten der okklusalen Anteile.

Ob man kreisrunde oder eckige TK-Snap-Elemente wählt, hängt von den Platzverhältnissen ab. Im vorliegenden Fall haben wir uns hinsichtlich der geringen Primärhöhe für die runden Elemente entschieden. Der Einbau erfolgt, zumindest im Teleskopbereich, vorwiegend im Interdentalbereich, für die später einzuschleifende Retentionsmulde muss mindestens

TK-Snap-Elemente und TK-Fric-Einsätze: die Unterschiede

TK-Snap:

1) Es ist eine Retentionsmulde im Primärteleskop erforderlich (mindestens 0,3 mm).
2) Die Titankugel ist schwingend gelagert, sie rastet am Endpunkt ein.
3) Erst im Endsitz besteht Haftung.
4) Der Patient bekommt durch ein deutliches „Klick"-Geräusch beim Einsetzen ein optimales Sicherheitsempfinden.

TK-Fric:

1) Für ein Primärteil bei dünnen Wandstärken, keine Retentionsmulde notwendig.
2) Die Haftung besteht beim Ein-/Ausgliedern über die gesamte Fläche.
3) Auswahl von 3 verschiedenen Einsätzen mit unterschiedlicher Friktion.

Anmerkung: Soweit eine Retentionsmulde im Primärteil vorgegeben ist, können auch die TK-Fric-Einsätze verwendet werden, umgekehrt jedoch nicht.

eine Wandstärke von 0,5 mm vorhanden sein. Soweit die ideale Lage mit einem Faserstift (Fineliner) markiert ist, wird der angussfähige TK-Snap-Kasten mit Pattern fixiert **(Abb. 36)**. Es ist darauf zu achten, dass kein Pattern in den Kasten hineinfließt, da dieser ansonsten unbrauchbar würde. Eine dickere

Abb. 35: Primärteile fertiggestellt.

Abb. 36: Angussfähiger runder TK-Snap-Kasten fixiert.

3M Science. Applied to Life.™

3M™ Lava™ Esthetic

Fluoreszierendes Vollzirkoniumoxid

3M.de/Lava-Esthetic

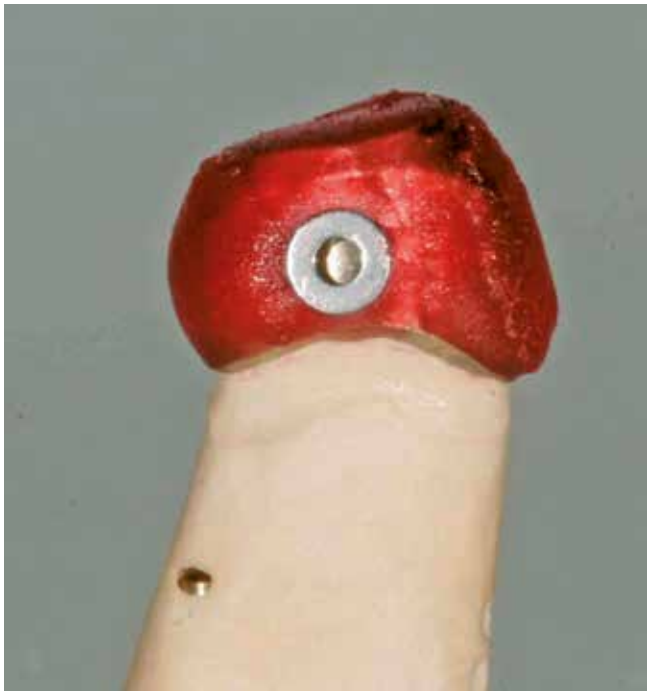


Abb. 37: Restflächen mit Pattern ergänzt.

Abb. 38: Auf Mindeststärke zurückgeschliffen.

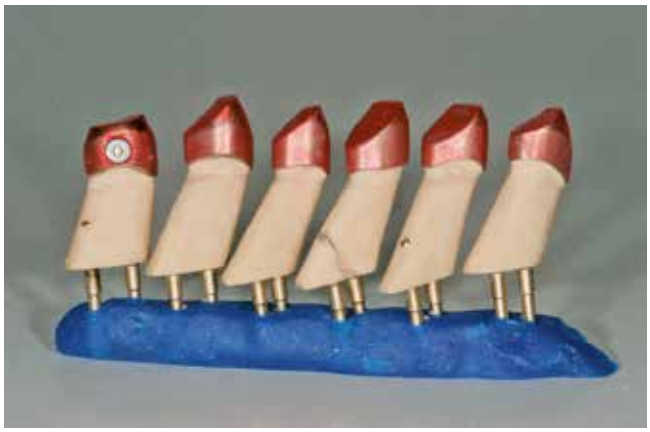


Abb. 39: Alle Pattern-Käppchen hergestellt.

Konsistenz oder ein längeres Quellen sind hierbei hilfreich. Jetzt sind die restlichen Anteile schrittweise zu ergänzen **(Abb. 37)**, kleinere Portionen sind bezüglich der Verzugsneigung aufgrund der Polymerisationsschrumpfung von Vorteil. Nach dem Aushärten erfolgen das Ausarbeiten und Zurückschleifen auf Mindeststärke **(Abb. 38)**. Beim Abheben sind die Innenbereiche des TK-Kastens unter dem Mikroskop akribisch auf eventuelle Pattern-Rückstände zu untersuchen und diese ggf. sorgfältig zu entfernen.

Auch bei den übrigen Primärteilen sind nunmehr Pattern-Käppchen hergestellt **(Abb. 39)**. Soweit, wie im vorliegenden Fall vorgesehen, alles für einen späteren TK-Snap-Einsatz vorbereitet wird, muss nunmehr durch die kreisrunde Öffnung mit einem spitzen Instrument der Radius auf das Primärteil übertragen werden **(Abb. 40)**. Somit ist nach dem Guss die Lage

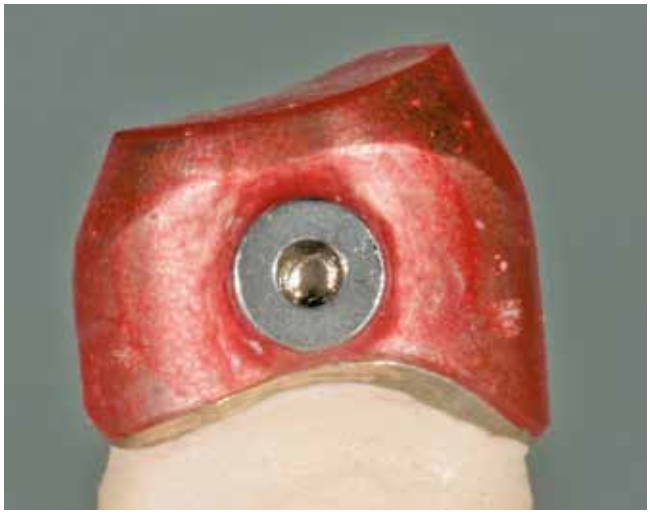


Abb. 40: Lage der späteren Retentionsmulde fixiert.

Abb. 41: Verblockt und Öffnung des TK-Kastens verschlossen.

der einzuschleifenden Retentionsmulde sicher festgehalten. Reponiert auf das Modell, verbinden wir einzelne Segmente, die nicht verlötet werden, mit Pattern und verschließen die Öffnung des TK-Snap-Kastens **(Abb. 41)**. Es darf jedoch auch hier keinerlei Wachs in den Kasten hineinfließen, da er ansonsten unbrauchbar würde. Einfach und sicher lässt sich dies mittels einer 0,3 mm starken, glatten Wachsplatte aus dem Modellgussbereich vollziehen. ■

In Teil 2 seines Beitrags wird Axel Mühlhäuser auf das Aufstellen der Prothesenzähne, Modellieren der Basis und Cut-back sowie Gießen des Modellgusses mit den Teleskopen eingehen. Teil 3 beschreibt die Fertigstellung der Kunststoffsättel, das Verblenden der Sekundärteleskope und finale Ausarbeiten. Der Autor betrachtet rückblickend seine Arbeit und geht zum Schluss auf verwendete Zahnersatzmaterialien, Hilfsmittel und Elemente ein.

Bilder: © Mühlhäuser

Axel Mühlhäuser

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

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

BEYCODENT SOFTWARE

LABOR EXPRESS

DIE WIRTSCHAFTLICHE ABRECHNUNGS-SOFTWARE FÜR DAS DENTALLABOR

TEST-PROGRAMM KOSTENLOS ANFORDERN!

- Schnelle und übersichtliche Leistungserfassung
- Einfache Übersicht der Angebote, Aufträge, Gutschriften, Kulanzen und evtl. Reklamationen
- Datenverwaltung für Techniker, Zahnärzte und Lieferanten
- Umfangreiche Auswertungen

Tel. 02744/920832
www.beycodent.de

Hochwertige Implantatprothetik ... ?

Eine Kasuistik

Zahnarzt Lutz Höhne, 1. Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Umwelt-ZahnMedizin, beschreibt hier einen Fall, dessen Anfänge nun gut zehn Jahre zurückliegen. Beschwerden mit ihrem Zahnersatz hatten die Patientin damals drei Jahre lang begleitet, aber schließlich konnte alles zu einem guten Ende geführt werden. Bis heute wird die Patientin durchgehend betreut – und sie ist beschwerdefrei geblieben; eine Langzeitkasuistik.

Eine 69-jährige Patientin suchte 2009 auf Anraten ihrer Heilpraktikerin unsere Praxis gezielt auf, da sie seit längerer Zeit Probleme mit ihrem Zahnersatz hatte. Dieser war 2006 alio loco gefertigt worden. Sie trug ihre Prothese nicht, weil sie einen permanent trockenen Mund beklagte. Ein zusätzlicher Metallgeschmack war nur dann geringer, wenn sich der Zahnersatz nicht in situ befand. Zahnärztlicherseits war zu sehen, dass sich eine Candida-Belastung (Hefepilz) entwickelt hatte **(Abb. 1)**. Der bisher behandelnde Kollege konnte sich die Probleme der Patientin nicht erklären.

Befund bei Erstvorstellung in unserer Praxis

Intraoral zeigte sich im OK **(Abb. 2a–c)** ein implantatgetragener Zahnersatz. Sechs Titanimplantate trugen Teleskopkronen aus einer Goldlegierung **(Abb. 3)**. Die Verschraubungsöffnungen waren nicht verschlossen, in den okklusalen Öffnungen fanden sich massive Beläge. Sie ließen sich mit Druckluft und Wasserspray des Behandlungsstuhles nicht entfernen. Die Gingiva war deutlich gerötet und geschwollen. Die Sekundärkronen bestanden aus Galvanokappen, die in eine Co-Cr-Mo-Basis eingeklebt waren.
Im UK waren die Zähne mit sehr alten insuffizienten Goldkronen (34, 35) und Amalgamfüllungen (44, 45) versorgt **(Abb. 4)**.
Der Materialnachweis **(Abb. 5)** beschreibt AGC Gold, Degunorm Pur, DWL Lot, AGC Cem, Biosil L, Genios Frontzähne und Artiplus Backenzähne. Es fällt auf, dass diese Konformitätserklärung unvollständig ist. Woraus bestehen das Abutment, die Schrauben, die Kunststoffbasis, der Opaker, das Verblendmaterial?

Ursachensuche

Nach der Anamnese stellte sich die Frage nach einer eventuellen Titanunverträglichkeit oder allergischen Reaktion auf verwendete Werkstoffe.
Durchgeführte Lymphozytentransformationstests (LTT) auf Metalle und Kunststoffe waren negativ. Es konnten auch keine Typ-I-Allergien auf Kunststoffe festgestellt werden. Der Titanstimulationstest war unauffällig. Mit Grad 2 bei den Genpolymorphismen auf TNFα, IL-1 und TNFαRa stuften wir die Patientin als moderate „High Responderin" ein, bei der insgesamt das Risiko einer überschießenden Entzündung auf einen chronischen Reiz erhöht ist.

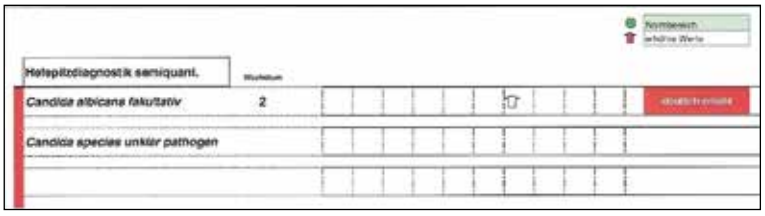


Abb. 1: Das Ergebnis des Abstriches: erhöhte Candida-Belastung.

Abb. 2a: Der vorgefundene Oberkiefer-Zahnersatz in situ.

Aus diesem Ergebnis allein ließ sich jedoch keine Ursache für die Beschwerden durch den Zahnersatz ableiten.
Der Serumwert für TNFα war allerdings mit 12,8 pg/ml (Referenzwert 8,1) erhöht – es mussten also Entzündungen vorliegen. Interessant wurde es bei den Analysen des Speichels **(Abb. 6)**: Hier waren MMA mit 1,5 µg/l (Referenz 1 µg) und Gold mit 66,3 µg/l (Referenz 0,2 µg) deutlich zu hoch.
Auf der Suche nach Entzündungsursachen gab das OPG **(Abb. 7)** einen Hinweis: Der Zahn 35 war endodontisch behandelt und apikal zeigten sich keine einwandfreien Verhältnisse: Es ist hier eine Osteolyse mit sklerosiertem Rand zu sehen.
Im gesamten UK fand sich ein mäßiger – eventuell altersgerechter – horizontaler Knochenabbau.
Im OK imponierte ein metalldichter Fremdkörper im Bereich 21.
Für die weitere Suche nach möglichen Ursachen entfernten wir die Abutments. Schnell stellten wir fest, dass hier individuell angegossene Goldlegierungen verwendet waren. Die Qualität der Verarbeitung mag der Leser selbst beurteilen **(Abb. 8–12)**.
Die gesamte Gingiva entlang der Abutments an den auf Bone-Level gesetzten Implantaten war sichtlich entzündet. Aber schon innerhalb sehr kurzer Zeit nach Abnahme der Abutments war die Gingiva entzündungsfrei.
Unter dem Mikroskop zeigte sich die Oberfläche der erst drei Jahre alten Suprakonstruktion als extrem degradiert **(Abb. 13a u. b).**

Diagnose

Es zeigt sich eine fehlerhafte Verarbeitung von Legierungen mit Verdacht auf Spaltkorrosion, Lochfraß und Reibkorrosion mit erhöhter Freisetzung von Korrosionsprodukten durch Gefügefehler.

Abb. 2b: Der ausgegliederte Oberkiefer-Zahnersatz von basal.

Abb. 2c: Die Primärkronen im Oberkiefer.

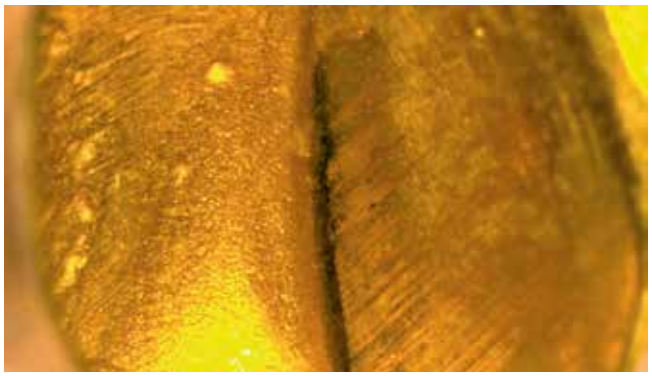


Abb. 3: Die Galvanokronen wiesen deutliche Abriebspuren auf (siehe auch Abb. 8a).

Abb. 4: Die Situation im Unterkiefer mit Goldkronen sowie mit Kunststofffüllungen anstelle des ursprünglichen Amalgams.

Art der Arbeit: K/P* Galvano-Tele auf Implantaten

Hersteller	Bezeichnung	Bestandteile
Legierung		
Wieland	AGC Gold	Gold 99,9%
Degudent	Degunorm Pur	Gold 72,7%, Platin 8,2%, Iridium 0,1%, Silber 15,9%, Tantal 0,2%, Zink 2,2%, Indium 0,8%
Lot		
Degussa	DWL Lot 801	Au 80%, AG 37%, ZN 5%, Ni 15%
Kleber		
Wieland	AGC Cem	Inomerglas in einer Matrix verschiedener Dentalharze, Aktivator, Katalysator und Additive
Modellguss		
Degudent	Biosil L	Kohlenstoff 0,3%, Mangan 0,4%, Kobalt 62,5%, Chrom 30,5%, Molybdän 5%, Stickstoff 0,3%. Gold. Platin. Palladium. Silber. Iridium. Rhodium. Ruthenium. Kupfer. Zinn. Zink. Indium. Gallium. Tantal. Silicium.
Zahn		
Dentsply GmbH	„Genios“ Frontzahn	Polymethylmethacrylat, Copolymere anderer Methacrylate, Dibenzoylperoxid, Hydrochinon, Pigmente: Oxide von Eisen, Zirkon, Praseodym. Silizium und Titan, Natriumsilikatalumi-nat-Polysulfid, Azofarbstoff
Ivoclar	„Artiplus“ Backenzahn	MMA = 27–28%; Aliphatisches Dimethylacrylat = 5–6%; PMMA = 7%, Vernetztes Polymethylacrylat = 59%, Stabilisatoren = 0,4%

Abb. 5: Konformitätserklärung und verwendete Materialien.

Bestimmung	Resultat	Referenzbereich
Methylmethacrylate i. Sp. GC/MS	1.5 µg/l	< 1.0
Bisphenol-A i. Sp. GC/MS	< 2.0 µg/l	< 2.0

Bisphenol-A wird als Monomer-Vorstufe u. a. für dentale Kunststoffe (Zahnfüllungen, Fissurenversiegelungen) verwendet. Der Nachweis von Bisphenol-A im Speichel deutet auf dessen Mobilisierbarkeit hin.

Multielementanalyse (TOX)

Untersuchungsmaterial:	Speichel 2	
Aluminium	23.8 µg/l	< 105
Arsen	< 1.0 µg/l	< 1.0
Blei	1.1 µg/l	< 10.0
Cadmium	0.3 µg/l	< 1.1
Cobalt	0.3 µg/l	< 2.3
Gold	66.3*µg/l	< 0.2
Indium	0.3*µg/l	< 0.2
Kupfer	< 20 µg/l	< 71
Molybdän	0.8 µg/l	< 3
Nickel	1.2 µg/l	< 7.9
Palladium	0.3*µg/l	< 0.2
Platin	3.3*µg/l	< 0.2
Silber	8.2*µg/l	< 1.5

*: erhöht

Abb. 6: Ergebnisse des Speichel-Tests.

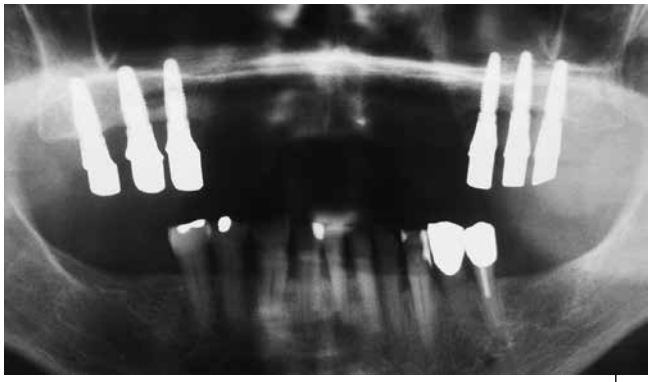


Abb. 7: Im OPG wird sichtbar: Der Zahn 35 war endodontisch behandelt.

Abb. 8a: Region 15 – Abutment in 30-facher Vergrößerung: Man erkennt die Abriebspuren im Primärteil, obwohl das Sekundärteil aus weichem Galvanogold gefertigt ist. Siehe auch die korrespondierenden Galvanoflächen in Abb. 3.

Abb. 9a: Region 16 – Abutment in 30-facher Vergrößerung: Man beachte die Plaqueablagerung – weder vom Patienten noch bei professioneller Zahnreinigung zu erreichen.

Abb. 8b: Dasselbe Abutment in 200-facher Vergrößerung.

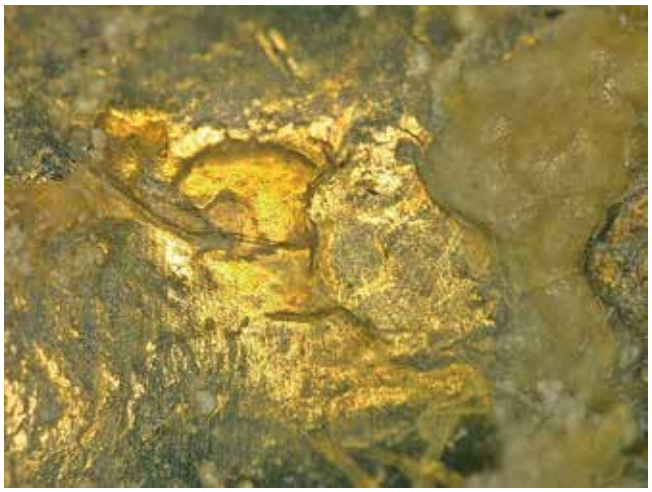


Abb. 9b: Dasselbe Abutment in 100-facher Vergrößerung.

Abb. 10: Region 25 – Abutment in 30-facher Vergrößerung.

Abb. 11: Region 26 – Abutment in 50-facher Vergrößerung.

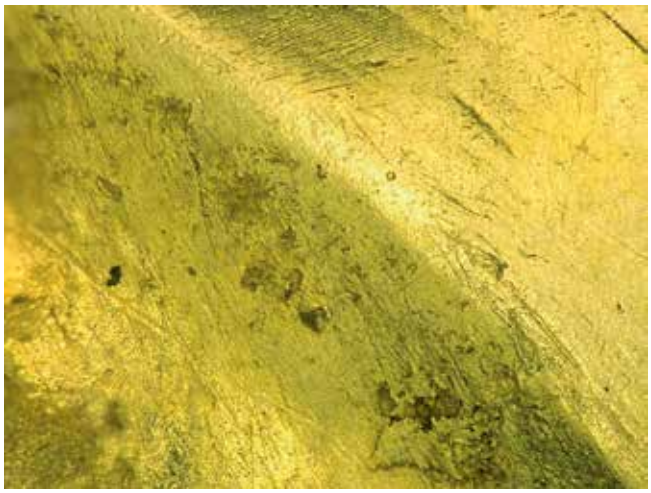


Abb. 12: Region 27 – Abutment in 200-facher Vergrößerung.

Abb. 13a: Blick auf die Oberkiefer-Prothese in 20-facher Vergrößerung ...

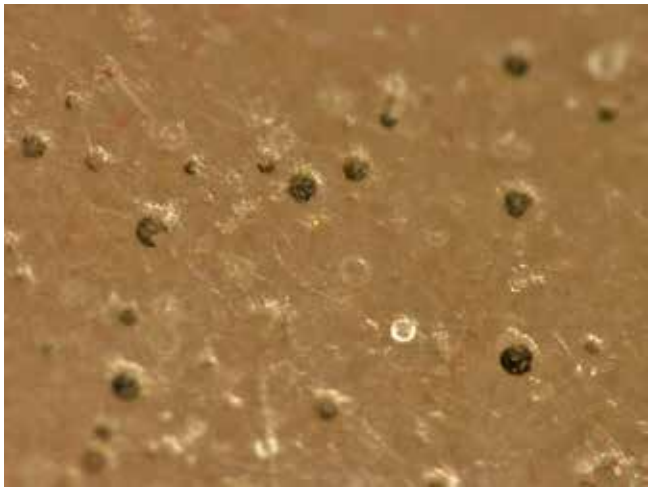


Abb. 13b: ... und in 200-facher Vergrößerung.

Therapieplan
Auf Wunsch der Patientin wurde die UK-Therapie vorerst auf das Austauschen der Amalgamfüllungen reduziert (vgl. Abb. 4). Die Neuversorgung, eventuell mit Extraktion von Zahn 35, sollte später erfolgen, ebenso die Entfernung des Fremdkörpers im OK.
Der OK sollte neu versorgt werden und dies möglichst kostengünstig erfolgen.

Prothetische Versorgung des Oberkiefers
Die Abutments wurden durch individuelle Abutments aus Titanlegierungen ersetzt.
Die Primärkronen wurden aus Zirkoniumdioxid gefräst. Dabei wurde darauf geachtet, die Übergänge supragingival zu belassen, um ein vollständiges Entfernen des Befestigungszementes sicherzustellen. Die Friktionsteile und Basis wurden in einem Stück aus PEEK (Bio XS, Bredent) gespritzt und mit herkömmlichem MMA-Kunststoff als Kunststoffbasis versehen **(Abb. 14a u. b)**.

Kommentierung und heutige Situation
Die Gingiva hat sich bestens erholt. Der im Juli 2010 eingesetzte Zahnersatz ist nun erheblich leichter und angenehmer zu tragen. Die Patientin kommt seitdem regelmäßig zur Kontrolle. Seit Herstellung des Zahnersatzes gab und gibt es keine weiteren oder neuen Probleme beim Tragen der Prothese.
Die Hefepilzbelastung verschwand ohne weitere zusätzliche Therapie. Eine gesunde orale Mikroflora kann sich von allein regenerieren, wenn wir negative Werkstoffbelastungen vermeiden, eine zusätzliche Medikation ist dann nicht mehr notwendig.
Bei den jährlichen Kontrollen zeigte sich der Zahnersatz voll funktionstüchtig.
Im Jahre 2015 wurde der Zahnersatz unterfüttert. An den PEEK-Sekundärteilen waren keine Einbußen an Friktion feststellbar.
Wir haben hier also eine Langzeitbeobachtung einer PEEK-Suprakonstruktion über viele Jahre vor uns.
PEEK wurde bislang wegen angeblich fehlender Langzeiterfahrung nicht von der DGZMK bewertet. Damit wird auch eine Kostenerstattung seitens der Versicherungsträger immer wieder abgelehnt. Ich ermuntere aber dazu, Studien durchzuführen; wir selbst setzen PEEK seit Jahren ein. Unsere Bewertung: Wir beobachteten noch nie einen Friktionsverlust, mussten auch nie Reparaturen an Basen durchführen lassen.
Inzwischen ist die Entwicklung von PEEK weiter fortgeschritten. Solche Arbeiten werden heute gefräst, graziler und exakter.
PEEK ist grundsätzlich als Material im Zahnersatzbereich zugelassen, gerade für chronisch Kranke hat es sich bei uns bewährt, da es bioinert ist. Es wird Zeit, dass man diesen Fortschritten auch in der DGZMK Rechnung trägt … dazu müssen aber exakte wissenschaftlich basierte Studien existieren. Der hier dargestellte Fall ist immerhin eine Einzelfallstudie, die den Weg weist.
Heute würde ich eine solche „Reparatur" mit individuell hergestellten ZrO_2-Abutments ausführen – das ist erheblich schleimhautfreundlicher als eine Titanlegierung. Die Erfahrung zeigt, dass sich die Gingiva erheblich fester an ZrO_2 anlagert [1-4] als an Metall.

Diskussion: Welche „Fehler" waren gemacht worden?
Für diese Art von Suprakonstruktion, wie für die beschriebene Patientin 2006 hergestellt, hätte ein „herkömmliches" Tissue-Level-Implantat mit im Gingivabereich poliertem Rand vollständig ausgereicht (klassische Tulpe).
Der Übergang eines Bone-Level-Implantats aus Titan in ein Abutment aus angussfähiger Goldlegierung provozieren wir Korrosion aufgrund einer Potenzialdifferenz von mehr als 3 V zwischen den Metallen. Eine darüber hinaus verwendete niedriger schmelzende Goldlegierung mit dünn auslaufenden Rändern innerhalb des Gingivabereichs ist zusätzlich als problematisch zu sehen: Die anzugießende Legierung – hier Degunorm – wurde auf das vorgeheizte Abutment gegossen. Es entstand lediglich eine mechanische Verbindung, da die Oberfläche des Abutments nicht oxidfrei war. Genau dies bildet klassische Voraussetzungen für sogenannte Spalt- und Reibkorrosionsphänomene.
Der durch Plaque entzündete Sulkusbereich mit der zwangsläufigen Sauerstoffverarmung wird nach kurzer Zeit im sauren pH-Bereich liegen. Damit ist eine weitergehende Korrosion ermöglicht, was durch die schlecht polierten Oberflächen unterstützt wird.
Die Galvano-Sekundärkronen sind nicht abrasionsfest. Man erkennt die Riefen an den Gleitflächen. Das Einkleben solcher Kronen in ein Co-Cr-Mo-Gerüst wird nicht ohne direkte Kontaktbeziehung der beiden Metalle möglich sein. Randbemerkung: Heute hätte man auf Galvano-Mesostrukturen ganz verzichten können.
Außerdem: Die zusätztliche Verwendung eines nickelhaltigen Lotes vergrößert noch die Vielzahl der verwendeten Metalle.
Auch das Offenlassen der Verschraubungen mit nachfolgender Speise-Impaktion und Belagbildung begünstigt durch pH-Wert-Absenkungen infolge einer Sauerstoffverarmung und den mikrobiellen Stoffwechsel die Korrosion und Degradation, was zudem durch die mangelhafte Oberflächenqualität der Abutments noch unterstützt wird **(Abb. 15a u. b)**.

Abb. 14a: Die neuen OK-Primärkronen aus Zirkoniumdioxid.

Abb. 14b: Die neue OK-Prothese von basal.

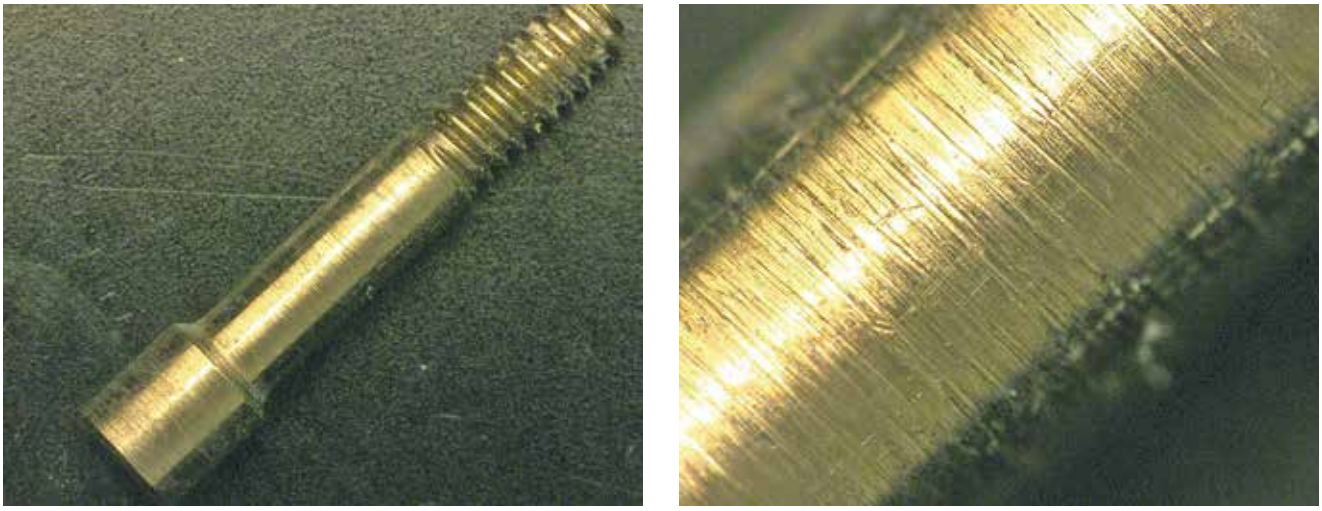


Abb. 15a u. b: Mangelhafte Oberflächenstruktur einer Abutmentschraube (in 30- und 200-facher Vergrößerung).

In der aktuellen Stellungnahme der FDA 9.2019 [5] werden exakt diese Probleme beschrieben, die auch hier gefunden wurden: Degradation, nicht beherrschbare Korrosion, Probleme für die Schleimhäute durch freiwerdende Metallionen bzw. Partikel. Zahnfleischentzündungen sind eine zwangsläufige Folge der Metallfreisetzung und damit geht häufig auch ein Metallgeschmack einher, den auch unsere Patientin beklagte.
Diese Problematik wurde auch schon von Wirz in zahlreichen Kasuistiken beschrieben [6]. Auch das Bundesgesundheitsamt stellte in seinem Statement aus dem Jahre 1992 fest [7], dass möglichst verschiedene Legierungen in ein und derselben Mundhöhle vermieden werden sollten. Die Verantwortung dafür trüge der Zahnarzt. Bei der in Rede stehenden Patientin wurde im OK ein Zahnersatz mit sieben verschiedenen Metallen/Legierungen hergestellt, obwohl im UK eine nicht akzeptable Mischung aus alten Goldrekonstruktionen und insuffizienten Amalgamfüllungen nicht zu übersehen war. Im Zahn 35 ist zusätzlich eine Schraube erkennbar, vermutlich ein Kurer-Anker (Messing, Nickel).

Unser Rat nach aller Erfahrung: Es sollte maximal eine Legierung im oralen Bereich verarbeitet werden.

Für die Kunststoffverarbeitung gilt ebenfalls, dass die Restmonomerbelastung so gering wie möglich ausfallen sollte. Nicht selten verläuft die Polymerisation ungenügend, so auch in unserem Patientenfall. Die scheinbar nur geringe Überschreitung des Referenzwertes bei Methacrylaten im Vergleich zu den Goldwerten bedarf einer Erklärung: Gold hat die Dichte von 19,3 g/cm³. Methacrylat-Dichten finden wir im Bereich von unter 1 g/cm³. Bei Speichelmessungen wird das Gewicht bestimmt. Das muss beim Vergleich und der Interpretation der reagierenden Oberflächen/funktionellen Gruppen berücksichtigt werden.

SILADENT

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

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

info@siladent.de
www.siladent.de

Dieser Fall zeigt wieder einmal sehr eindrücklich, dass eine korrekte Materialverarbeitung unabdingbar ist und die Vielfalt der verwendeten Materialien eingeschränkt werden sollte. Dies war allerdings vor der Einführung der CAD/CAM-gestützten Werkstoffverarbeitung häufig schwierig. Heute ist diese Forderung aber gut zu erfüllen. Auch bei der Versorgung mit herausnehmbarem Zahnersatz muss der Präventionsgedanke eine Rolle spielen. Dazu gehört neben der Wiederherstellung der Funktionalität wie Kauen und Sprechen auch die Vermeidung schädigender Materialeinflüsse auf die lebenden Strukturen: Das kann duch die Verwendung korrosionsamer und bioinerter Werkstoffe geschehen.

Fazit: Wie würde ich heute einen solchen Zahnersatz fertigen?
Da im UK nur eine anteriore Bezahnung ohne Molaren vorliegt, würde ich die Implantate im Oberkiefer anders verteilen – etwa im Bereich 13, 16 und 23, 26 inserieren. Vier Implantate reichen völlig aus.

Der Implantat-Werkstoff

2006 gab es noch keine wirklich funktionsfähigen Implantate aus ZrO_2-Keramik. Die „Sandhaus-Implantate" zeichneten sich zwar durch gutes Einheilen aus, aber auch durch Ungenauigkeit der einzelnen Komponenten mit der Folge von Brüchen im Bereich der schlecht „auf"sitzenden Abutments.
Die einteiligen Implantate von Volz waren noch im Versuchsstadium und hatten in der Einheilphase noch ihre Probleme. Hatten sie aber die ersten acht Wochen überstanden – so gab es eigentlich nie wieder Probleme.
Insofern wäre 2006 die Versorgung mit Tissue-Level-Titanimplantaten eine sinnvolle Methode gewesen – nicht jeder Praktiker kann Vorreiter neuen Denkens sein.
Heute würde ich solche Konstruktionen nur auf vier Zirkoniumdioxid-Implantaten herstellen. Ich habe seit den 1990er-Jahren mit unterschiedlichsten Keramikimplantaten gearbeitet – die angebliche Bruchgefahr der heutigen Generation von ZrO_2-Keramiken kann ich aus meiner eigenen Erfahrung heraus nicht bestätigen. Auch Titan kann sich aufbiegen und brechen: Man muss werkstoffgerecht denken und arbeiten.
Die Anheftung der Gingiva an ZrO_2 ist extrem innig, eine vollkommen andere „Welt" als bei Titan-bzw. anderen Metalloberflächen. Es entwickelt sich kein metallveränderter pathogener Biofilm. Es kommt nicht zur mikrobiell bedingten Degradation von Metall- oberflächen: Die Gingiva bleibt gesund.
Ob die Keramikimplantate ein- oder zweiteilig zu verwenden sind, sollte jeder für sich entscheiden.
Da wir mit Zirkoniumdioxid-Implantaten kein ästhetisches Problem wie das der Metallränder zu lösen haben, sollte allerdings die Verbindung zwischen Implantat und Abutment immer supragingival, mindestens aber paragingival liegen: Auch subgingival verbliebende Kunststoffkleber können problematisch sein.

Die Suprakonstruktion

Die Suprakonstruktion mit PEEK würde ich in gleicher Weise bevorzugen, allerdings nur noch in Frästechnik. Das ist graziler, jederzeit reproduzierbar. Gerade auf Implantaten ist solch eine leichte und „biegsame" Suprakonstruktion erheblich angenehmer zu tragen. Das bestätigt jeder Patient spontan.
Die Anwendung von Primär-, Sekundär- und Tertiärstrukturen bei Teleskoparbeiten ist bei der heutigen Genauigkeit der Fertigungsverfahren nicht erforderlich.
Alternativ hätte man einen (Metall-)Steg ins Spiel bringen können. Ein solcher behindert aber die physiologische Beweglichkeit der knöchernen Strukturen und die Reinigung der Implantate – ich halte Stege für ein Relikt der 1980er-Jahre – Knochen muss nicht sekundär stabilisiert werden. Ein eingeheiltes Implantat braucht keine Verblockung als Überlebenshilfe.

Zur Fertigstellung

Heute würde ich einen thermoplastischen rosa Kunststoff (z. B. Polyan) bevorzugen. Es ist zwar eine Herausforderung für das Labor, die Verformung der PEEK-Basis beim Spritzen zu verhindern – aber es ist machbar.

PEEK

PEEK sollte vollständig abgedeckt sein, die Gesamtkonstruktion aber erheblich graziler ausgearbeitet werden.
Der absolute Favorit wäre eine abnehmbare Brücke aus PEEK ohne Basiskunststoff – dann braucht es natürlich eine andere Vorplanung bei der Implantation.

Summa summarum
Bei chronisch kranken Menschen bzw. einer präventivmedizinisch orientierten Versorgung hat die Verwendung individuell verträglicher Werkstoffe erste Priorität. Zirkoniumdioxid und PEEK zeigen bisher die geringsten Probleme, sind also Mittel der Wahl.
Bei allen weiteren Werkstoffen muss intensiv ausgewählt werden, ob sie individuell geeignet sind. Hier stehen Adhäsive, Opaker, Kleber und Verblendkunststoffe auf dem Prüfstand – angesichts der miserablen Deklaration seitens der Hersteller eine große Herausforderung für den Zahntechniker.
Das kann man aber durchaus auch als eine Chance ansehen. Hier möchten wir von der DEGUZ den Anwendern Starthilfe geben – Laufen muss jeder selbst. ■

Die „Reparatur"/Neuanfertigung der Konstruktion wurde 2009 mit dem Dentalstudio in Hamburg (Hendrik Schnoor) durchgeführt. Die Unterfütterung und Überarbeitung wurde beim Labor Becker & Wiedemann in Kirchheim/Weinstraße in Auftrag gegeben.

Ich danke beiden Laboren für ihre perfekte Arbeit.

Bilder: © Höhne

Literaturverzeichnis unter www.ztm-aktuell.de/literaturlisten

Zahnarzt Lutz Höhne
Praxis Theresa Jader
Bahnhofstr. 24
67246 Dirmstein
info@zahnarzt-hoehne.de
www.deguz.de

Zahnarzt Lutz Höhne

1. Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Umwelt-ZahnMedizin (DEGUZ)

1972/73	Studium der Medizin/Zahnmedizin in Antwerpen/Belgien
Ab 1974	Studium der Zahnmedizin in Frankfurt
1979	Staatsexamen
04/1981–04/2018	in eigener Praxis in Dirmstein/Pfalz als Allgemeinzahnarzt tätig
Seit 1990	Hinwendung zur ganzheitlichen Behandlungsweise
1998–2017	Organisator und Moderator eines regionalen Qualitätszirkels (ZÄZ)
Nach 2000	Schwerpunkt in wissenschaftlicher Diagnostik chronischer Erkrankungen
2003	Ausbildung in Karlsruhe zum Moderator von Qualitätszirkeln
2004	Initiator und seither zahnärztlicher Projektleiter im Arbeitskreis Zahnmedizin des Deutschen Berufsverbandes der Umweltmediziner
Seit 2007	Zahnärztlicher Leiter des Curriculums Umwelt-ZahnMedizin
2009	Gründungsmitglied und 1. Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Umwelt-ZahnMedizin (DEGUZ, 2009). Die DEGUZ hat inzwischen über 550 Mitglieder.

Außerdem:
Sachverständiger der LZK Rheinland-Pfalz für den Bereich Umwelt-Zahnmedizin
Mitgliedschaft: dbu, Europaem, DGZMK
Dozent u. a. der DIU (Dresden International University) und der Europa Universität Viadrina, Frankfurt (Oder)
Referent im Curriculum Umweltmedizin (Europaem.eu) und im „Corso Post Lauream Medicina Ambientale Clinica" (Assimas/Italien)
Referent und Veranstalter von Workshops und Kongressen im In- und Ausland zum Thema Umwelt-Zahnmedizin

Das Zahntechnik Magazin ist auf Facebook!

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

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

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

Du findest uns auf

www.facebook.com/zahntechnik.magazin/

Zahnaufbau nach dem Cut-back.

Veneers: Zirkoniumdioxidgerüst und Verblendung

Ein Fall in Bildern

ZTM Michael Schreyer stellt hier eine Frontzahnrestauration mit individueller Schichtung vor. Ist das ein Leckerbissen oder eine Herausforderung? Urteilen Sie selbst!

Unsere Patientin stellte sich mit einer starken Parodontitis **(Abb. 1a–c)** und einer schlechten Mundhygiene in der Praxis von Zahnarzt Andreas Klinkisch (Weidenberg und Bischofsgrün) vor. Am Anfang standen zunächst die Motivation zur besseren Mundhygiene, dann die konkrete Anleitung zum gründlichen Zähneputzen und schließlich die Begleitung der Maßnahmen. Nach diesem Prozess, der fast ein Jahr beanspruchte, stellte sich die 67 Jahre alte Patientin bei mir mit dem großen Wunsch vor, wieder natürliche, ästhetische und etwas hellere Frontzähne mit geschlossenen interdentalen Bereichen zu haben.
Wir sehen uns in derart gelagerten Fällen stets mit mehreren Herausforderungen konfrontiert, vor allem mit diesen: Zum einen müssen die Materialien zuverlässig und robust sein, zum anderen sollen mir die Materialien erlauben, feinste altersspezifische und individuelle Merkmale zu berücksichtigen und „nachzubauen". Bei dieser Patientin waren die Zähne leicht fluoreszierend, das inzisale Drittel transparent und in der Schneidekante leicht opaleszent. Das Dentin und der Zahnhalsbereich hingegen wirkten stark chromatisch. Auch wollten wir, dass sich das Zahnfleisch bestmöglich an das Material adaptiert. Auch das würde helfen, die schwarzen Dreiecke im Frontbereich zu schließen.

Entscheidungsfindung

Die Entscheidung fiel für einen Zirkoniumdioxid-Gerüstwerkstoff und abgestimmte Verblendkeramik aus einer Hand (Hera Zirkonia 750 und dima HTE; Kulzer). Diese Materialien sind in vitro und auch klinisch gut erforscht und auch nach unserer eigenen Erfahrung verlässlich. Sie erfüllen für mich gleichermaßen die Anforderungen an die Funktionalität eines Werkstoffs, die ästhetischen Gestaltungsmöglichkeiten und die Verarbeitungseffizienz im Labor. Im vorliegenden Fall habe ich wegen der bei der Patientin gefundenen Transluzenz in Einklang mit dem Indikationsbereich als Gerüstwerkstoff ein Y5-Zirkoniumdioxid verwendet.
Nachdem alle Vorverhandlungen abgeschlossen waren, wurde die Patientin mithilfe eines Wax-up darüber aufgeklärt **(Abb. 2)**, was

Abb. 1a: Ausgangssituation, kranial ...

Abb. 1b u. c: ... und seitlich gesehen.

sie von uns erwarten konnte und wohin die Reise für sie führen würde, wenn sie sich dafür entschied. Durch die langen Zahnhälse und die vorhandene Bisslage wusste ich, dass wir mit Erschwernissen zu kämpfen haben würden. Da wir für die vitalen Zähne nur minimalinvasive Veneers machen wollten, war der ästhetische Spielraum etwas eingeschränkt. Es half der Patienten sehr, das Wax-up auf dem Gipsmodell anzuschauen. Außerdem zeigten wir ihr mithilfe des „Digital Smile Design" nach Dr. Christian Coachman unsere Vorstellung der Reise: „Wohin geht der Weg?"

Präparation und Fertigung der Veneerschalen

Nach der Farbbestimmung unter Zuhilfenahme eines Kreuzpolfilters und individueller Farbmusterplättchen wurden die Frontzähne minimalinvasiv präpariert **(Abb. 3a–c, Abb. 4)**.

Abb. 2: Grobes Wax-up für die Besprechung.

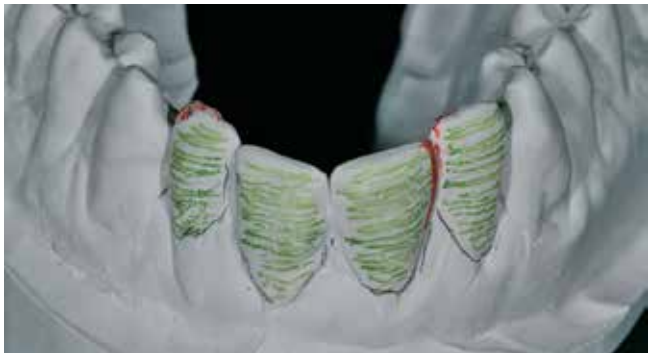


Abb. 3a: Präparationsanzeichnung für den Behandler. In Rot: wichtige ästhetische Zonen für die Achsausrichtung.

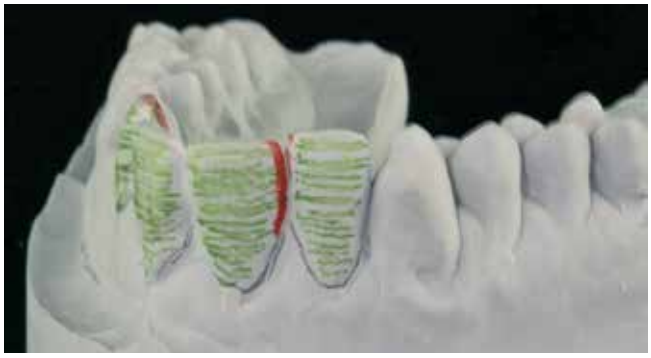


Abb. 3b: Die Anzeichnungshilfen von vestibulär.

Abb. 3c: Die Anzeichnungshilfen von palatinal.

Abb. 4: Die ausgeführte Präparation der Zähne 11–13 und 21–23 bildet die prothetische Ausgangssituation.

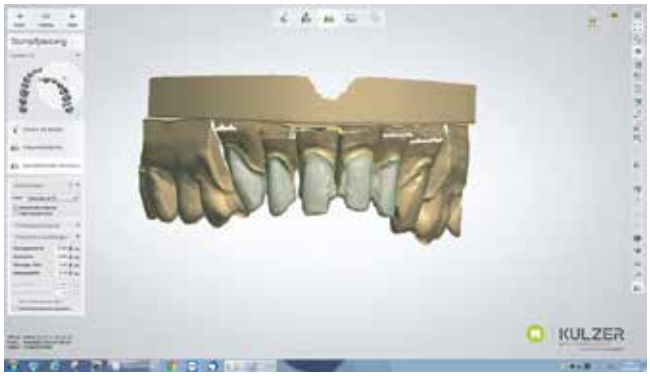


Abb. 5: Konstruktion am PC.

Die Veneerschalen wurden virtuell konstruiert **(Abb. 5)** und nach dem Nesten **(Abb. 6)** aus ultratransparentem dima HTE-Material in einer Wandstärke von 0,4 mm gefräst. Für das CAM steht uns unsere Cara DS mill 3.5 zur Verfügung (Kulzer). Die noch nicht gesinterten Zirkoniumdioxidkäppchen arbeiteten wir nach dem Heraustrennen nur noch mit einem speziellen Hochleistungsbohrer aus.
Nach dem Sintern wurden die Gerüste auf Passung kontrolliert und wir dünnten die Ränder unter dem Mikroskop aus. Im Anschluss wurden die Objekte unter 2 bar Druck mit 120 µm Aluminiumoxid vorsichtig abgestrahlt.

Das Verblenden

Als einzigen schwerwiegenden Nachteil von Zirkoniumdioxid sehen wir die meist nicht vorhandene Fluoreszenz des Werkstoffs an. Diese sollte man aber nicht außer Acht lassen. Die Fluoreszenz und eine Streureflexion sind für mich ein wichtiger Teil, um Leben in die Keramik zu bringen. Ich bezeichne sie gerne als die Taschenlampe im Zahn. Fehlt die Fluoreszenz, wirken Verblendungen oft grau und leblos. Deshalb wurde auf unsere Gerüstschalen als Erstes farbiges Adhäsiv mit Fluoreszenzfaktor dünn mit einem Pinsel aufgetragen, im Anschluss streute ich HM-Schultermasse auf das pastöse Adhäsiv.
Das Adhäsiv schafft mit dem Brennvorgang einen mechanischen Verbund und verleiht der Verblendung aus der Tiefe heraus die gewünschte Fluoreszenz, gleichzeitig ist für die nötige Lichtreflexion und Lichtbrechung gesorgt.
Nun begannen wir mit dem eigentlichen Verblenden der Veneerschalen, indem wir Chroma-Dentin aufbrachten.
Dann folgten die anatomische Schichtung, das Cut-back und das weitere Schichten.
Um die Mamelonstrukturen einzulegen, wurden gezielt Value-Massen aufgetragen. Meine Mamelons habe ich in diesem Fall mit MD1 und MD2 ganz dezent eingeschichtet. Dabei finde ich es sehr wichtig, immer vorher mit den Patienten zu klären, ob diese überhaupt Mamelons, Schmelzrisse oder Fissurenkaries möchten.
Um der Keramik eine starke Tiefenwirkung zu verleihen, arbeitete ich mit den MA Shadow-Masken, die ich dünn am unteren Drittel der Verblendung auftrug. Eine dünne Schicht Clear und Opaltranspa OT Ice gaben der Mamelonstruktur einen natürlichen Lichteffekt. Beide Massen wurden vorsichtig über die Mamelonstruktur gelegt. Auch träufle ich immer einen Tropfen OT Amber für eine wärmere Lichtbrechung auf die Opaltranspa-Massen.

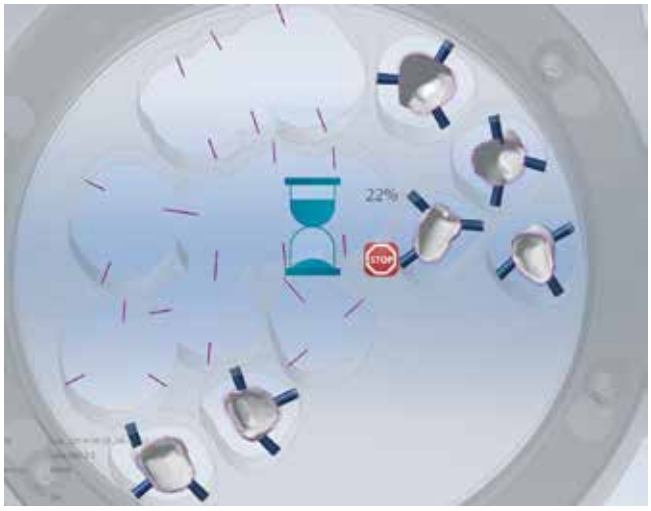


Abb. 6: Das Nesting.

Die distalen Lichtleisten schichtete ich mit der Schneidemasse S2. Diese verleiht der Restauration im Vergleich zur Opalschneide mehr Farbstabilität. Die restliche Form schichtete ich mit einer Wechselschichtung aus Schneide und Opalschneide. Dann übergab ich die Arbeit zum ersten Mal dem Keramikofen. Wenn man die vom Hersteller mitentwickelte Anmischflüssigkeit verwendet hat, wird man erstaunt sein, wie wenig diese Keramik schrumpft.
Nach dem leichten Überarbeiten des ersten Keramikbrandes komme ich meist mit einem leichten zweiten Keramikbrand aus. Für die auch in diesem Fall nur kleinen Korrekturen wählte ich die Opaltranspa-Massen OT5 und OT2.
Jetzt wurden die Veneers unter morphologischen Kriterien ausgearbeitet und angepasst, bis ich die gewünschte Oberflächentextur erarbeitet hatte. Ich strebte zum Abschluss nur noch einen Malfarbenbrand an, ohne eine Glasurmasse zu benutzen.
Nach dem Abkühlen wurde die Keramikoberfläche dann per Hand noch einmal individuell poliert und der Glanzgrad eingestellt.

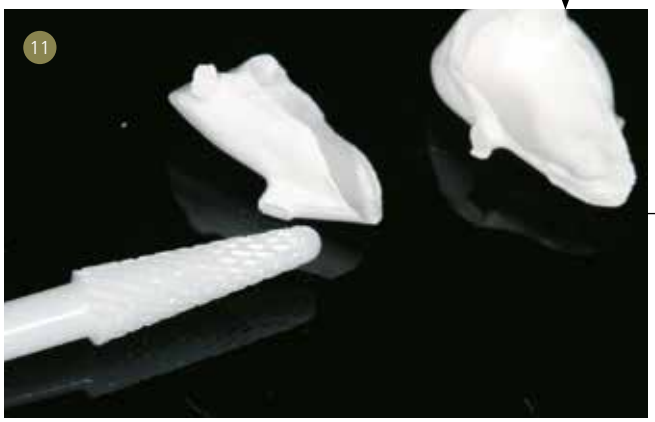
Das Vorgehen in Bildern

Das Planungsmodell in Gips.

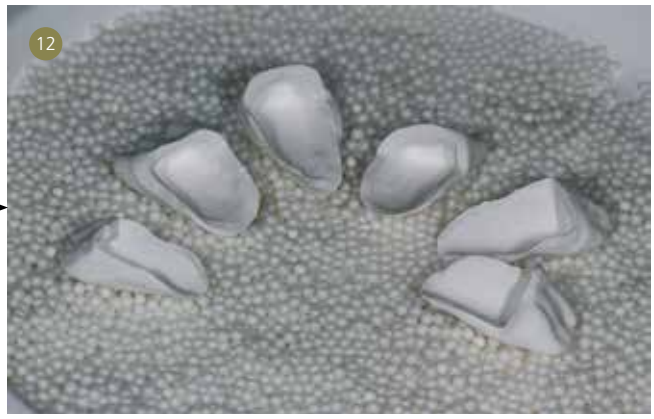
Mock-up-Schlüssel auf dem Gipsmodell.

Gefräste Zirkoniumdioxid-Veneergerüste.

Die Zirkoniumdioxidgerüste beim Heraustrennen aus dem Blank.

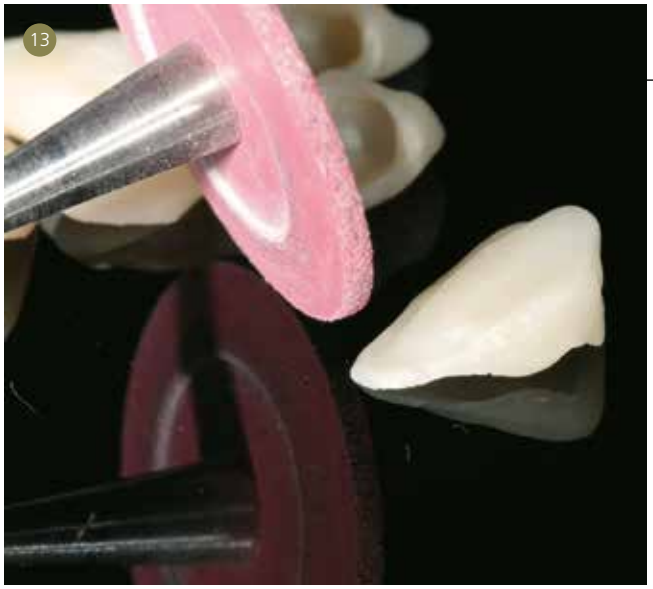


Herausgetrennte Gerüste.



Die Objekte auf der Sinterschale.

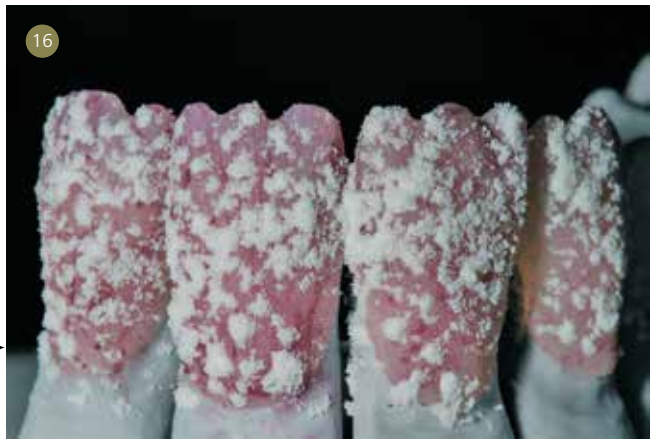
DENTAL KOMPAKT online
Das Vergleichsportal für Dentalprodukte
www.dentalkompakt-online.de



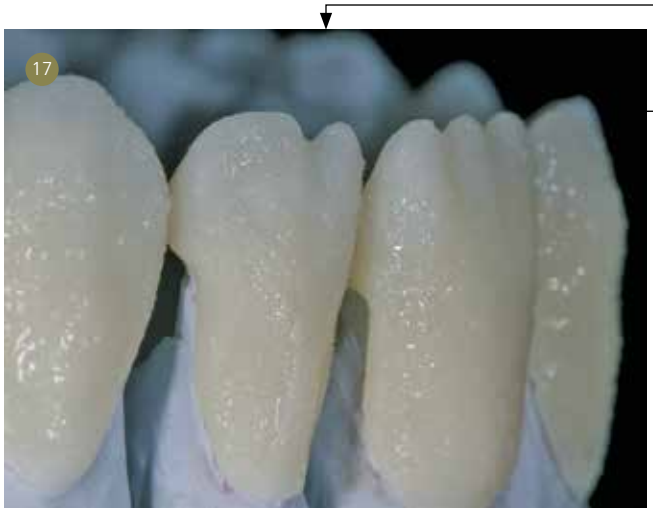
Instrument zur Bearbeitung, um die Passgenauigkeit einzustellen und den Rand auszudünnen.

Veneers beim Aufpassen bzw. der Randkontrolle.

Gerüste mit aufgepinselter Adhäsiv-Paste und Aufstreuen der HM Schultermasse.



Aufgebrachte Schultermasse.



Adhäsiv und Schultermasse nach dem Brennen.

Erste Schichtung Chroma-Dentin mit HeraCeram 750 (CD B3, Kulzer).

Aufbauen der groben Form mit Dentinmasse.

Cut-back von palatinal bis zum Sichtbarwerden der Mamelonstrukturen.

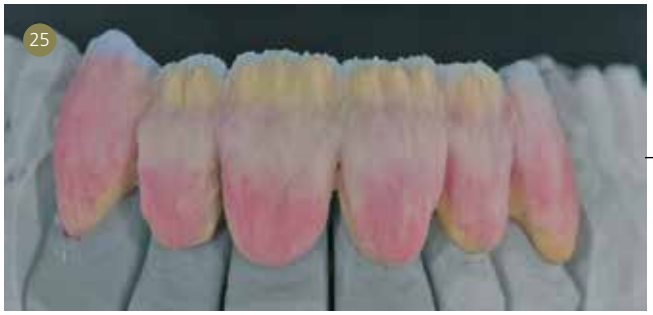
Neues Auftragen von Chroma-Dentin.

Auftragen von S2-Schneidemasse, palatinale Sicht.

Auftragen von S2-Schneidemasse, vestibuläre Sicht.

Cut-back nach Thomas Kühn.

Dünnes Auftragen der Value-Masse VL2.



Auftragen der Mamelon-Dentine MD1 und MD2.

Auftragen der Masse MA Shadow.

Die Flanken werden in OT Ice Opaltranspa-Masse gestaltet.

Vollendung der Form mit Opaltranspa-Schneideschichtung.

Vor dem ersten Brand.

Nach dem ersten Brand.

Markierungen für die Oberflächenstrukturen.

Einarbeiten nach dem Korrekturbrand.

Nach der manuellen Politur.

Blick auf Details der Oberfläche.

Die Arbeit im Durchlicht.

Die fertigen Oberkieferrestaurationen auf dem Gipsmodell von frontal.

Blick auf die linke Kieferseite.

Die fertigen Veneers im Patientenmund

Persönliche Kommentierung

Das Materialpaar Zirkoniumdioxid und Verblendung

Gibt es das ideale Materialgespann? Viele Zahntechniker sind in diesem Bereich experimentell unterwegs – leider, sage ich. Sie sammeln ihre Erfahrungen am Patienten und setzen auch viel Zeit ein. Ich vertraue hier auf starke Industriepartner, die ein für mich gutes zahntechnisches Spektrum anbieten. Die Hersteller testen ausgiebig und können außerdem unabhängige Universitätsstudien vorweisen, einerseits für jedes Material einzeln – wie Zirkoniumdioxid –, andererseits für eine Kombination – wie Zirkoniumdioxid und Keramikverblendung.

Die von mir bevorzugte Zirkoniumdioxid-Keramik ist stressre-

sistent, sodass ich als Anwender weder Risswachstum noch Chipping zu befürchten habe. Im vorliegenden Fall wäre für die Veneergerüste grundsätzlich auch Lithium-Disilikat infrage gekommen. Für mich ist dieses Material durch die Weiterentwicklung der Y4- zu den Y5-Zirkoniumdioxiden aber etwas in den Hintergrund gerückt. In Sachen Lichtdynamik, Festigkeit und effiziente Abläufe hat sich bei mir das Y5-Zirkoniumdioxid im Laboralltag durchgesetzt, wenn es indiziert ist: nämlich für kleinere Arbeiten. Auch seitdem wir durch die „Veredelung" des Zirkoniumdioxids das Material anätzen können, wird es bei uns im Labor deutlich lieber benutzt, wenn Einzelzahnversorgungen angesagt sind. Wir haben zudem weniger Wareneinsatz und benötigen auch keine Säure zum Ansäuern der Reaktionsschicht. Y5 halten wir wegen der Hochtransluzenz für ein perfektes Gerüstmaterial im Frontzahnbereich bei nicht verfärbten Zahnstümpfen und wenn keine metallischen Stiftaufbauten vorliegen. Auf Lithium-Disilikat verzichten wir im Labor aber nicht grundsätzlich.
Wenn wir gerade von Alternativen sprechen: Im hier geschilderten Fall wäre ein Metallgerüst unterlegen gewesen, nicht nur wegen der Gefahr der Entblößung eines Metallrandes im Frontzahnbereich im Laufe der Zeit, sondern auch wegen der hohen Biokompatibilität von Zirkoniumdioxid: Die Wahrscheinlichkeit ist deutlich höher, dass sich die Gingiva wieder mehr an die Kronen anschmiegt. Hinzu kommt die geringe Plaqueanfälligkeit. Im Falle von Hera Zirkonia sehen wir darüber hinaus durch die niedrige Brenntemperatur bei Keramikbränden von nur 750 °C, dass die Farbstabilität des Gerüstmaterials ohne Chromaverlust erhalten bleibt. In Hinsicht auf die Ästhetik gefällt uns sehr, dass sich die Verblendkeramik beim Finish mechanisch gut auf Hochglanz polieren lässt.
Sind das Gerüstmaterial und die aufbrennbare Keramik (wie im hier gezeigten Fall dima HTE) aufeinander abgestimmt und kommen aus einer Hand, fühlen wir uns zudem anwendungstechnisch auf der sicheren Seite. Auch bei validierten Abläufen und Garantieübernahmen haben wir keine Probleme.

Wax-up

Es half der Patientin sehr, das Wax-up auf dem Gipsmodell anzuschauen. Gute Erfahrungen, in bestimmten Fällen ein Wax-up zu fertigen und es mit dem Behandler zusammen mit den Patienten zu besprechen, machen wir immer wieder. Gerade bei Patienten mit einer hohen Erwartung ist es essenziell, sie in die Behandlungsplanung mit einzubeziehen und laienverständlich vorzugehen. So haben wir auch der Patientin genau dargelegt, wie wir zu ihrer neuen Zahnform kamen. Mithilfe des „Digital Smile Design" nach Dr. Christian Coachman zeigten wir ihr unsere Vorstellung der bestmöglichen Versorgung. Dies ist für mich unerlässlich in der täglichen Arbeit geworden. Auch die Patienten lieben diese Art der Kommunikation zusätzlich zum Wax-up auf dem Gipsmodell.

Das Verblenden

Im ersten Schritt geht es um den Auftrag des Adhäsivs. Dieses und die Schultermasse können sowohl auf Lithium-Disilikat als auch auf Zirkoniumdioxidgerüsten aufgetragen werden. Die Brennparameter sind für beide Materialgruppen gleich. Auch die Adhäsive lassen sich also im Labor effizient handhaben.
Zum Schichten ziehen wir das Matrix-Konzept von Paul Fiechter heran. Ich bin jedes Mal aufs Neue hochzufrieden, wenn ich sehe, welche Ergebnisse ich erzielen kann. Wichtig ist hierbei, dass ich auf eine Dentinwechselschichtung setze. Ich schichte mir mit Dentin erst einmal die anatomische Form der Frontzähne nach. Dann folgt das Cut-back, wobei ich nach dem Konzept von Thomas Kühn vorgehe. Im Anschluss kommt wieder Paul Fiechter zum Tragen.
Für das Verblenden sind vor einigen Jahren Chroma-Dentin-Massen neu hinzugekommen. Sie sind die perfekten Massen, wenn ich mit Y4 und Y5 oder Lithium-Disilikat und Lithium-Silikat als Gerüstwerkstoffen arbeite. Mit den Chroma-Dentinen erreiche ich ein tolles Farbchroma im Randbereich und an dünneren Stellen, an denen ich mehr Power brauche. Sollte ich im palatinalen Bereich einmal Farbeffekte einlegen wollen, mische ich mir die Chroma-Dentine mit einem Drittel Increaser ab (z. B. caramel, solaris oder mango).
Nach dem zweiten Brand sieht man dann, was die Kulzer-Keramik so besonders macht. Es wird hochreines synthetisches Quarzglas verwendet, das der Keramik ihr einzigartiges ästhetisches Potenzial verleiht. Man erreicht Opaleszenzen, die man nur aus der Natur so kennt.
Das Ergebnis hat nicht nur dem Behandler und der Patientin, sondern auch deren privatem Umfeld sehr gut gefallen. Dank der sorgfältigen Analyse, geschickter Materialwahl und eines tollen Behandlungskonzeptes konnten wir die Patientin sehr glücklich machen. ■

ZTM Michael Schreyer

Geschäftsführer der Firmen dental-house.DE/SIGN Dentallabor Group und shop4dental für die Vermarktung eigener Produkte sowie des Fräszentrums cad.cam.technology

1998–2006	Zahntechniker im elterlichen Betrieb Kupper Dental-Technik GmbH in Bayreuth
2005–2006	Besuch der Meisterschule in Ronneburg
2006	Meisterprüfung an der Handwerkskammer in Erfurt
Ende 2006	Gründung eines eigenen Labors und Start mit drei Mitarbeitern
2008	Verlagerung des Labors in neue Firmenräume in der Meistersingerstraße in Bayreuth
2019	Bau einer zusätzlichen Etage im Gebäude und dort Gründung des Fräszentrums
Seit 2017	Referent und „Opinion Leader" für Kulzer mit Schwerpunkt Zirkoniumdioxid und „neue Materialien"

dental-house.DE/SIGN
Meistersingerstraße 2
95444 Bayreuth
kontakt@dental-house.de
www.dental-house.de

Galvanoforming

Teil 1: Grundsätzliche Überlegungen und kurze Historie

Das Ziel unseres zahnärztlichen und zahntechnischen Tuns im Bereich der Restaurativen Zahnheilkunde ist die passgenaue, möglichst spaltfreie Herstellung von Formteilen, die als Inlays, Teilkronen oder Kronen am Zahn fixiert werden können. Dabei handelt es sich immer um alloplastische Werkstoffe, die verwendet werden. Diese sollen ein Höchstmaß an Biokompatibilität erfüllen, d. h. einerseits selbst nicht im Biotop Mundhöhle schädlich wirken, andererseits aber auch nicht von der feindlichen Umgebung dieses Biotops (große Temperaturänderungen, pH-Wert-Schwankungen, Kaukräfte und ständige Feuchtigkeit) angegriffen und zerstört werden.

Dies stellt hohe Anforderungen an Materialien und Technologie. Trotz der stetigen Weiterentwicklung der vollkeramischen Werkstoffe lässt sich noch nicht ganz auf metallische Materialien verzichten. Dabei können gerade Legierungen in Verarbeitung und Verhalten in der Mundhöhle sehr komplex sein, insbesondere wenn sie aus sehr vielen Legierungskomponenten bestehen. Hier hat sich seit dem 17. Jahrhundert Feingold als Füllungsmaterial bewährt, da es die biologischen Anforderungen sehr gut erfüllt. Bis in die 1980er-Jahre hinein wurde Feingold auch noch regelhaft in Form der Goldhämmerfüllung verarbeitet.

Deshalb war es auch das Ziel, einen möglichst hochgoldhaltigen Werkstoff so verarbeitbar zu machen, dass er auch für größere Defekte in Form von Inlays oder auch für Teil- und Vollkronen anwendbar ist, ohne gleichzeitig mit den Problemen der Gusstechnik kämpfen zu müssen.

Hier bietet sich die Galvanotechnik (Electroforming, Galvanoplastik) an, die schon lange in der Schmuckindustrie (Vergoldungen) über die allgemeine Technik (Automobil, Haushalt) bis hin zur Hightech-Industrie wie der Raumfahrt (feinste, korrosionsfreie Vergoldungen) ihre Anwendungen hat.

Auch in der Zahnmedizin bestehen seit der Mitte des vergangenen Jahrhunderts sehr gute Erfahrungen mit dieser Technologie.

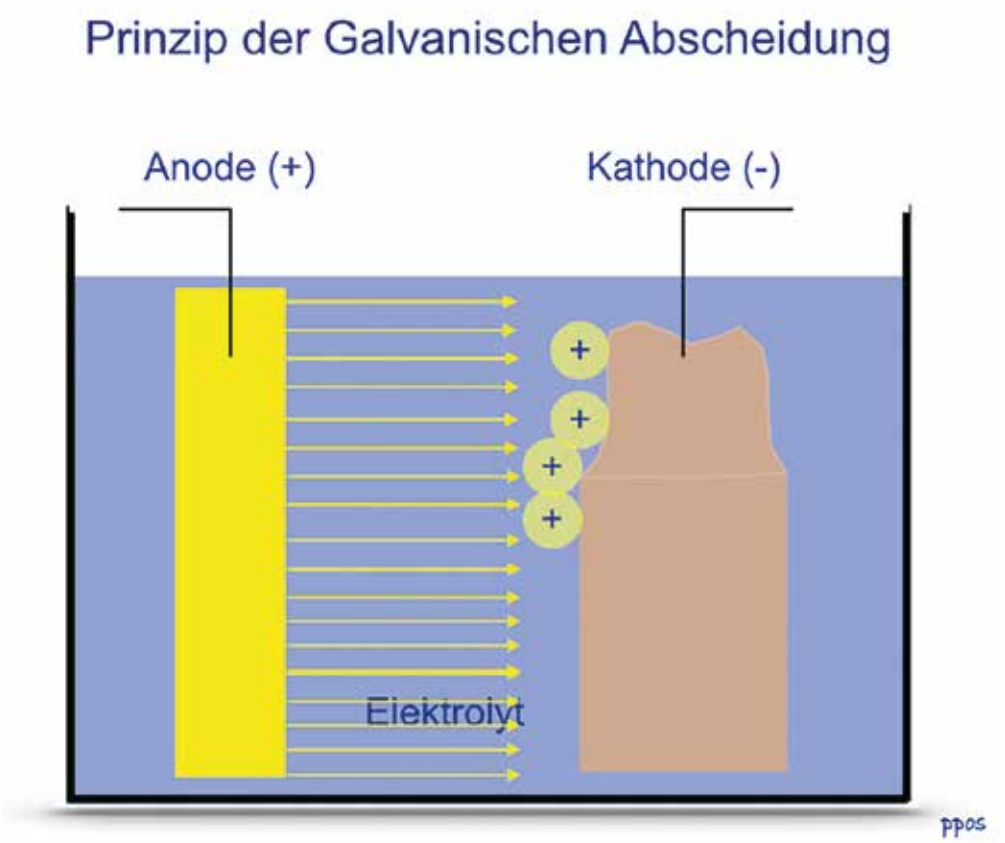


Abb. 1: Prinzip des Galvanischen Abscheidens: Von der Anode wandern die Elektronen an die negative Kathode und lagern sich dort ab.

Das Prinzip des Galvanisierens

Grundsätzlich werden bei diesem elektrochemischen Verfahren, das auf dem Prinzip der Elektrolyse basiert, gezielt Metallschichten abgeschieden. Dabei muss ein Gleichstrom fließen **(Abb. 1).**

Die Zeit und die Stromstärke haben dabei einen Einfluss auf das Gleichmaß der abgeschiedenen Menge. Da sie gut zu kontrollieren sind, besteht eine ausgezeichnete Reproduzierbarkeit des Verfahrens.

Prof. Dr. Peter Pospiech

Fortsetzung folgt in der kommenden Ausgabe des Zahntechnik Magazins

DENTAL KOMPAKT 2020

Das Jahrbuch für Dentalprodukte

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

Jetzt bestellen:
www.spitta.de/dentalkompakt2020

DENTAL KOMPAKT 2020 – Das Jahrbuch

Nachschlagewerk, über 100 verschiedene Produktvergleiche
komplett in Farbe, DIN A4,
verstärkter Umschlag, gebunden
€ 50,– zzgl. Versandkosten und MwSt.
Best.-Nr. 1008097114

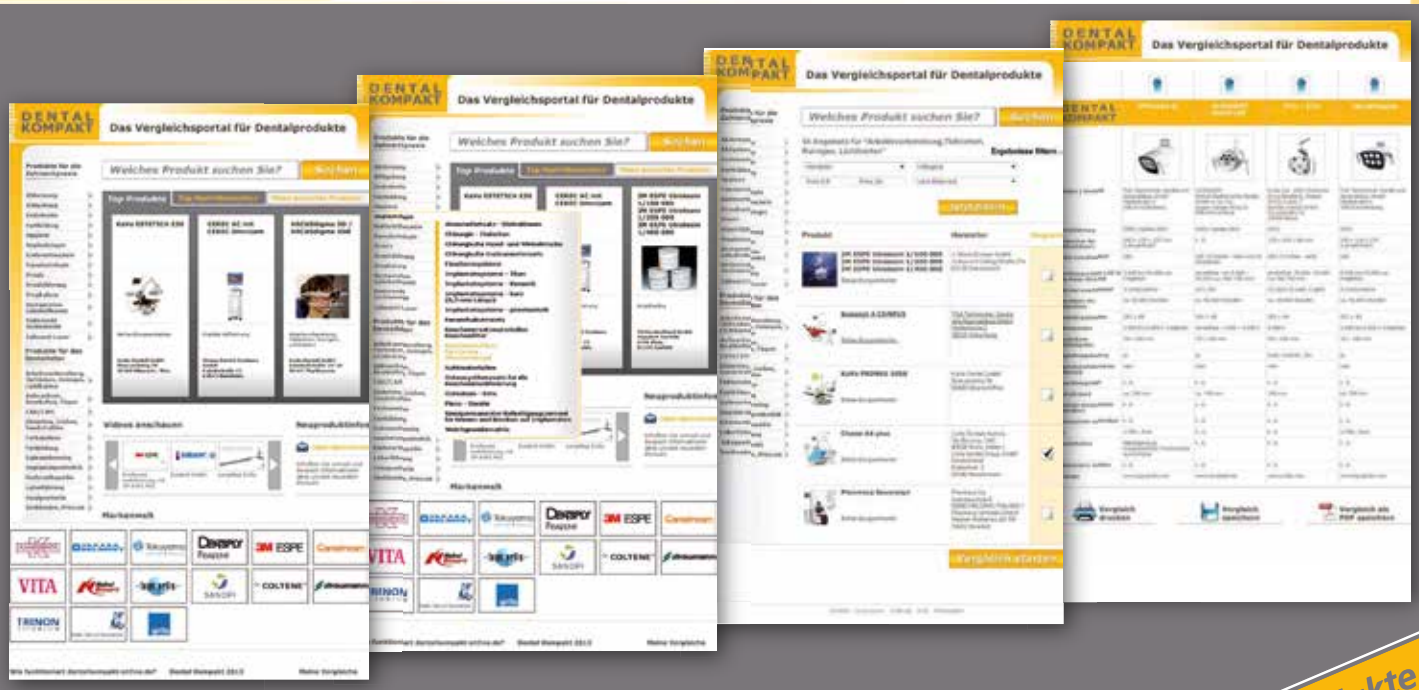
NEU
Nur € 50,–

spitta

Spitta GmbH | Ammonitenstraße 1 | 72336 Balingen

DENTAL KOMPAKT online

Das Vergleichsportal für Dentalprodukte



www.dentalkompakt-online.de

über 4.000 Dentalprodukte online vergleichen

Forschungs- & Videopreis 2019 der AG Keramik: Vorstellung der prämierten Arbeiten

Seit 20 Jahren vergibt die Arbeitsgemeinschaft für Keramik alljährlich den „Forschungspreis Vollkeramik" für innovative Arbeiten in der Zahnheilkunde. Es können sich Zahnärzte, Wissenschaftler, Doktoranden und interdisziplinäre Teams bewerben. Hinzu kommt seit 5 Jahren die Ausschreibung eines Videopreises für Dokumentationen per Smartphone. Im Folgenden werden die Siegerarbeiten vorgestellt.

Beim Forschungspreis entschied sich die Jury für die „5-Jahresuntersuchung von Teilkronen mit verschiedenen Wandstärken aus ZLS-Keramik". Die Arbeit kam vom Autorenteam PD Dr. Sven Rinke M.Sc. (Universitätsmedizin Göttingen, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Praxisklinik für Zahnmedizin, Hanau), Dr. Tim Hausdörfer (Poliklinik für Präventive Zahnmedizin, Parodontologie und Kariologie, Universität Göttingen) und Prof. Dr. Dirk Ziebolz (Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Universität Leipzig) **(Abb. 1a–c)**.
Die prämierte prospektive Studie über 5 Jahre beobachtete 45 Patienten und untersuchte die klinische Leistungsfähigkeit von 61 Teilkronen, chairside im CAD/CAM-Verfahren aus zirkoniumdioxidverstärktem Lithium-Silikat (ZLS) gefertigt **(Abb. 2)**. Die Autoren evaluierten die Risiken, indem die herstelleremfohlenen Wandstärken unterschritten und verschiedene Befestigungskonzepte genutzt wurden. Die empfohlenen Mindestschichtstärken für ZLS – hier Suprinity/VITA Zahnfabrik – liegen für Inlays/Onlays bei 1,0 mm und betragen für Kronen 1,5 mm. Okklusale Wandstärken mit 0,5–0,74 mm erzielten eine Überlebensrate von 83 % und zeigten damit ein 11-fach höheres Frakturrisiko als die Gruppe mit 0,75–1,0 mm Wandstärke, die zu 100 % frakturfrei blieb. Die Lage im Kiefer (Molar vs. Prämolar) hatte keinen Einfluss. Retentionsverluste traten eher mit selbstadhäsivem Befestigungszement auf im Vergleich zur Gruppe, die mit Total-Etch-Technik und dualhärtendem Komposit befestigt wurde. Mit dieser Studie konnte erstmalig klinisch belegt werden, dass mit hochfesten glaskeramischen Werkstoffen okklusale Schichtstärken auf 1,0 mm reduziert werden können **(Abb. 3 u. 4)**.

Funktion und Ästhetik – digital behandelt im Videoclip
Der zum 5. Mal ausgeschriebene Videopreis der AG Keramik hatte erneut Videofilmer in Praxis und Dentallabor mobilisiert, besonders interessante Vorgehensweisen bei vollkeramischen Restaurationen in den Fokus zu nehmen. Die drei Teams, für deren Videos sich die Jury entschied, hatten ideenreich die digital gestützte Rekonstruktion eines Abrasionsgebisses, das schonende Trepanieren einer implantatgetragenen Keramikkrone zur Behebung einer Schraubenlockerung und die Konstruktion einer 2-Flügel-Krone für den Lückenschluss in Region 46 auf die Platte gebannt.
Die Jury vergab den 1. Videopreis an das Team der Zahnärztin Lisa Türp und des Oberarztes Dr. M.S. Chaar (Klinik für Zahnärztliche Prothetik der Universität Kiel) für das Video „Vollkeramische Rekonstruktion eines Abrasionsgebisses – mit Tipps zum adhäsiven Befestigen".
Mit dem 2. Videopreis für das Video „Keramik schonend trepanieren" wurde Dr. Wojtek Libecki, Fachzahnarzt für Oralchirurgie aus Hamburg, ausgezeichnet.
Den 3. Videopreis erhielt ZTM Reinhard Busch, Laborleiter in der Klinik für Zahnärztliche Prothetik der Universität Kiel, für den Kurzfilm „Doppelt hält besser" **(Abb. 5a–c)**.
Alle Gewinner des Forschungs- sowie des Videopreises wurden auf dem 19. Keramiksymposium vorgestellt, das im Rahmen des Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Implantologie (DGI) in Hamburg (28.–30. November 2019) stattfand. Laudator war Dr. Bernd Reiss, Vorsitzender der AG Keramik sowie der DGCZ und Vorstandsmitglied der DGZMK. Die Videos sind auch auf der Website der AG Keramik (www.ag-keramik.de) veröffentlicht.

Abb. 1a: PD Dr. Sven Rinke.

Abb. 1b: Dr. Tim Hausdörfer.

Abb. 1c: Prof. Dr. Dirk Ziebold.

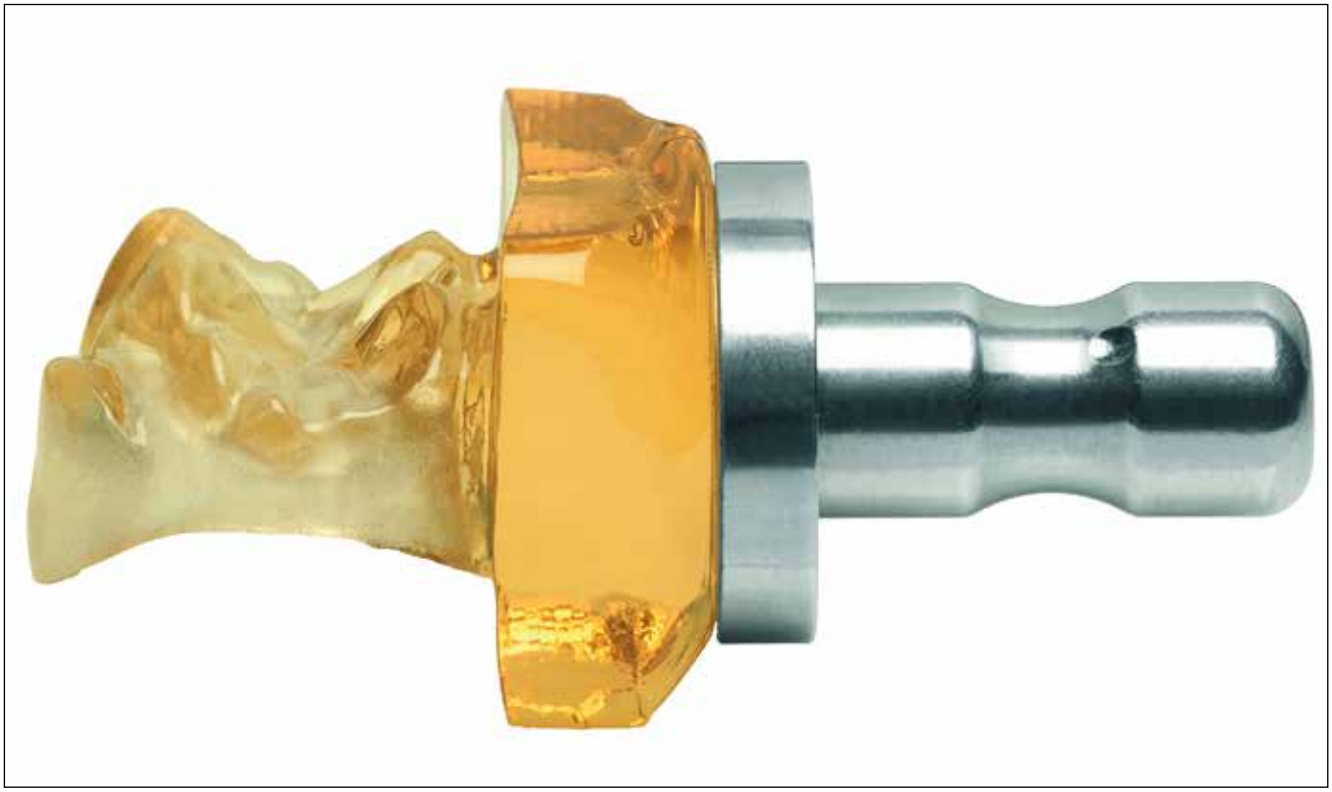


Abb. 2: Zirkoniumdioxidverstärktes Lithium-Silikat (ZLS) enthält Kristallite in der Größe 500–700 Nanometer, was dem Wellenbereich des natürlichen Lichts entspricht. Die Opaleszenz gleicht dem Zahnschmelz. Ein 10-prozentiger Zirkoniumdioxidanteil unterstützt die Festigkeit. *© VITA Zahnfabrik*

Abb. 3: Klinisches Beispiel für das Behandlungsergebnis mit einer CAD/CAM-fabrizierten ZLS-Teilkrone vor der Behandlung.

Abb. 4: Behandlungsergebnis mit einer CAD/CAM-fabrizierten ZLS-Teilkrone nach der adhäsiven Zementierung und dem Finishing (Baseline). *© Rinke*

Abb. 5a: ZA Lisa Türp.

Abb. 5b: Dr. Wojtek Libecki.

Abb. 5c: ZTM Reinhard Busch.

Abb. 6: Ausgangssituation: Erheblich abradierte Zähne im OK und UK.

Abb. 7: Präparation und virtuelle Konstruktion (3shape) von Kronen, Teilkronen und Okklusal-Veneers.

Abb. 8: Vollkeramische Restaurationen aus Lithium-Disilikat zur Bisserhöhung und Wiederherstellung der Funktion und Ästhetik.

Abb. 10: Die umgearbeitete Implantat-Bohrschablone trägt den Schraubenkanal. Damit kann die Abutmentschraube erreicht und eine Schraubenlockerung bei Bedarf behoben werden. *© Libecki*

Funktionstherapeutische Bisserhöhung und weitere interessante Behandlungen

Das dreiminütige Video von Türp und Chaar zeigt die komplexe Rehabilitation eines starken Abrasiongebisses **(Abb. 6)**. Die Rekonstruktion erfolgte mit 28 Restaurationen in Form von FZ-Kronen, Veneer-Kronen, Teilkronen und keramischen Kauflächen aus Lithium-Disilikat **(Abb. 7)**. Die FZ-Kronen wurden im Cut-back-Verfahren verblendet. Nach Herstellung eines Wax-ups an in zentrischer Relation einartikulierten Modellen wurde dies als Mock-up am Patienten visualisiert. Zum Austesten der neuen vertikalen Dimension sowie der Ästhetik wurden Polycarbonatschienen analog zum Wax-up gefertigt und als Provisorium getestet. Die Präparation erfolgte defektorientiert und minimalinvasiv – in der UK-Front schmelzbegrenzt für die Veneer-Kronen. Nach Abformung und wechselseitiger Registrierung wurden die Restaurationen digital konstruiert, auf Basis der provisorischen Versorgung, und ausgeschliffen **(Abb. 8)**.

Vor der adhäsiven Eingliederung wurde Zahnseide approximal auf die Schleimhaut gelegt und mit Gewebekleber fixiert, um nach kurzzeitigem Polymerisieren des Komposits die gelartigen Überschüsse entfernen zu können. Die Reihenfolge der Eingliederung wurde systematisch vorausgeplant. So wurden zuerst die Veneer-Kronen in der Front eingesetzt, dann folgte die Eingliederung im Seitenzahnbereich, abgestützt durch die befestigten FZ-Restaurationen. Ein Positionierungsschlüssel unterstützte die schaukelfreie Eingliederung und kontrollierte die Passung in der Befestigungsphase. Eine nachts zu tragende Schutzschiene schloss

Abb. 9: Ergebnis nach adhäsiver Eingliederung der Restaurationen. *©Türp*

Abb. 11: Der Molar 46 aus Zirkoniumdioxid wurde mittig geteilt. Die zwei Flügel wurden lateral mit einem Zementierungsschlüssel adhäsiv befestigt. *© Busch, Ostermann*

die Behandlung ab. Das Video zeigt, dass trotz weitreichender Zahnhartsubstanzdefekte eine minimalinvasive Versorgung funktionell und ästhetisch perfekt umgesetzt wurde **(Abb. 9)**.
Das Video von Libecki zeigt die schonende Trepanation einer zementierten, implantatgetragenen Keramikkrone, um an eine gelockerte Befestigungsschraube im Abutment zu gelangen. Um eine extensive Beschädigung der prothetischen Suprastruktur während des invasiven Suchens nach dem Schraubenkanal zu vermeiden, hatte er vorsorglich bei der Herstellung des Zahnersatzes einen Trepanationsschlüssel gefertigt **(Abb. 10)**. Dieser ermöglicht, im Falle einer Schraubenlockerung substanzschonend und exakt in den Schraubenkanal zu gelangen und die gelockerte Abutmentschraube gegen eine neue auszutauschen.
Das klinisch sehr zuverlässige Verfahren der Adhäsivbrücke nutzte Busch für das Video „Doppelt hält besser". In Region 46 sollte ein Lückenschluss mit einer Krone aus Zirkoniumdioxid erfolgen. Da das Brückenglied als einseitiger Anhänger zu breit gewesen wäre, wurde die Restauration geteilt. Mit einem Zementierungsschlüssel wurden von Zahnärztin Freda Ostermann beide Brücken nacheinander eingegliedert. Mit diesem neuen Verfahren wurde erstmals ein Patient im Seitenzahnbereich mit zwei Adhäsivbrücken und „halbierten" Molaren-Gliedern versorgt **(Abb. 11)**. ■

Bilder, soweit nicht anders deklariert: © AG Keramik

Manfred Kern, Dr. Caroline Gommel – AG Keramik
AG Keramik Geschäftsstelle
Postfach 11 60
76308 Malsch
info@ag-keramik.de
www.ag-keramik.de

Nachruf auf Dreve-Vertriebsleiter und Geschäftsführer Dino Marchetti

Der langjährige Vertriebsleiter und Geschäftsführer von Dreve, Dino Marchetti, ist am 25. November 2019 mit 52 Jahren plötzlich und viel zu früh verstorben.
Mit ihm verliert die Dreve Firmengruppe eine hochgeschätzte Führungspersönlichkeit und einen wertvollen Menschen, der dank seiner großen Ausstrahlungskraft und seines hohen Verantwortungsbewusstseins unzählige Spuren im Familienunternehmen und bei den Menschen hinterlässt.
Sein ganzes berufliches Wirken und Schaffen galt dem Unternehmen Dreve: 25 Jahre vertrat er engagiert und mit unermüdlichem Einsatz die Interessen der Firmengruppe, hatte dabei stets ein offenes Ohr für die Belange der Mitarbeiter und stand ihnen mit guten Ratschlägen zur Seite. Durch sein weitblickendes unternehmerisches Denken, sein wertebestimmtes Handeln und seine innovativen Ideen hat sich Dino Marchetti hohes Ansehen und große Wertschätzung bei Mitarbeitern, Kunden und Geschäftspartnern erworben. Er hat durch sein besonderes Gespür für Märkte und Menschen in ganz wesentlichem Maße am Erfolg der Firma Dreve mitgewirkt.
Für sein Engagement und seine Tatkraft ist die Dreve Firmengruppe dankbar und wird ihm stets ein ehrendes Andenken bewahren. Das tiefe Mitgefühl gilt seiner Familie.

Dr. Volker Dreve und alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Dreve Firmengruppe

Längst mehr als „nur" eine Facebook-Seite:

Die Zahntechniker-Gemeinschaft (ZTGM) stellt sich vor

Das Projekt „ZTGM", die „Zahntechniker-Gemeinschaft", ist eine freie Community mit großen Zielen für den Berufsstand.

Den Grundstein für die Idee einer Gemeinschaft für alle Zahntechniker und Zahntechnikerinnen legte der gelernte Zahntechniker Tamer Simsek im Jahr 2014 mit einer Facebook-Seite. Eigentlich wollte Simsek zu diesem Zeitpunkt nur die ihm bekannten Freunde, Kollegen und Kunden aus seinem dentalen Umfeld miteinander vernetzen, um sich auf fachlicher Basis austauschen zu können. Diese Seite fand allerdings innerhalb weniger Monate eine beachtliche Anzahl an „Fans" und wurde so schnell bekannt. Aus diesem Grund entschloss sich Simsek dazu, die Seiteninhalte thematisch neutral zu gestalten. Die Fangemeinde wuchs beständig und die Redaktionsarbeit der Facebook-Seite nahm immer mehr Zeit in Anspruch und so kamen zur Verstärkung von Simsek zunächst zwei Kollegen dazu **(Abb. 1)**: Thomas Klusemann, ein engagierter Zahntechniker und Betriebswirt des Handwerks mit Erfahrung im Marketing, und Nico Heinrich, ebenfalls engagierter Zahntechniker, der es sich von Anfang an zur Aufgabe gemacht hatte, besonders Arbeitnehmern in schwierigen Arbeitssituationen und Auszubildenden im Allgemeinen unter die Arme zu greifen.

Alle drei reisten neben der Arbeit in den sozialen Netzwerken von Beginn an viel, um die Menschen aus Vereinen, Laboren und Unternehmen aus dem gemeinsam geschaffenen Netzwerk im realen Leben persönlich zu treffen, Freundschaften und Kooperationen zu schließen und natürlich um das Projekt ZTGM voranzubringen. Dieser erfolgreiche Zusammenschluss dieser drei Persönlichkeiten, die unterschiedlicher nicht sein könnten, war schließlich die Geburtsstunde des heutigen Projekts „ZTGM".

Thomas Klusemann schuf in enger Zusammenarbeit mit seinen Kollegen Logo und Website samt Corporate Identity – grafisch unterstützt durch seine Schwester Gabriele Klusemann, außerdem wurden eine Grundstruktur an Zielen und ein Leitbild von ihm formuliert.

Der „Tag des Zahntechnikers"

In seiner Definition betrachtet sich die ZTGM nicht als Standesvertretung, will aber wichtige Belange des Berufsstandes fördern und unterstützen. Dazu gehört auch, innerhalb der Branche sowie in der Öffentlichkeit die Wahrnehmung zu stärken – eine erste große Aktion dafür war der „Tag des Zahntechnikers" mit dem Motto: „Das Gemeinschaftsgefühl als Zahntechniker/in stärken, den Beruf in der Öffentlichkeit vorstellen und so den Beitrag der Zahntechniker/innen zur Patientenversorgung wertschätzen."

Inzwischen hat sogar die „European Federation of Dental Labs and Dental Technicians" (FEPPD) in Brüssel die Idee der ZTGM aufgenommen und am 01. Juni 2018 erstmals den „Europaweiten Tag der Zahntechniker(innen)" ausgerufen, der mit zahlreichen unterschiedlichen Aktionen in vielen Ländern Europas und so auch in Deutschland gefeiert wurde. Dieser findet seitdem an jedem ersten Freitag im Monat Juni statt (2020 am 05. Juni).

Da sich die Zielsetzungen mit dem berufspolitischen Programm des Verbandes medizinischer Fachberufe e. V. (VMF) deckten, konnten Tamer Simsek und Thomas Klusemann über den Kontakt mit Karola Krell und Hannelore König vom VMF kurze Zeit später hier eine Kooperation schließen, genauso wie einige weitere wie z. B. mit der Zahntechniker-Innung Köln.

Die ZTGM ist für alle da

Die ZTGM bezeichnet sich selbst auch als eine Art „Kanal" für Informationen und den Austausch. Die geschaffene Community schließt niemanden aus – im Gegenteil, auch an die Zahntechnik angrenzende Branchen mit all ihren Mitgliedern sind herzlich willkommen zur Teilnahme, sowohl aktiv als auch passiv. Wichtige Branchen-News, nützliches Wissen von Kollege zu Kollege, Innovatives aus der Branche und auch Belange von Verbänden und Innungen

Abb. 1: Das Gründerteam der ZTGM (v. l.): Nico Heinrich, Tamer Simsek und Thomas Klusemann.

Abb. 2: ZTGM.live, hier referierten ZTM Daniel Kirndörfer und ZT Fabian Völker zum Thema „Digitaler Workflow – mit Zebris von Schütz Dental".

Abb. 4: Nico Heinrich (rechts) mit den Mitgliedern des „Förderverein Zahntechnik e. V. Regensburg" (v. l.): Christian Riedler, Laura Burlein, Michael Schreyer, Roland Binder, Michael Zangl und Matthias Berghammer.

Abb. 3: Engagiert sich für die ZTGM in Österreich: Günther List.

werden möglichst neutral über die eigenen Plattformen in den sozialen Medien bei Facebook, Instagram, YouTube und voraussichtlich Mitte 2020 in einer eigenen App geteilt und den Zahntechnikern im deutschsprachigen Raum zur Verfügung gestellt. Im Zentrum der Veröffentlichungen stehen stets auch Fortbildungsveranstaltungen, Kongresse und Projekte wie Austauschprogramme für Zahntechniker oder „ZTGM.live". Dabei referieren live per Videoübertragung die unterschiedlichsten Zahntechniker, darunter auch bekannte Gesichter aus der Branche, zu unterschiedlichen Themen **(Abb. 2)**. Bislang gab es insgesamt 20 Folgen mit insgesamt über 130.000 Views.

Neben der Diskussion von allgemeinen zahntechnischen Themen vertiefen verschiedene Untergruppen der ZTGM bei Facebook darüber hinaus Spezialfragen rund um den dentalen 3D-Druck und Softwares bzw. die digitale Zahntechnik. Eine kostenfreie Jobbörsen-Funktion in einer weiteren ZTGM-Facebook-Untergruppe hilft bei der Suche nach neuen Mitarbeitern bzw. bei der eigenen Suche nach einer neuen Herausforderung in der Branche. In den Gruppen ziehen alle Mitglieder an einem Strang und helfen sich interaktiv untereinander; wer hier eine Frage stellt, erhält in der Regel binnen Minutenfrist eine Vielzahl hilfreicher Antworten, Tipps und Ratschläge.

Gemeinnütziger Verein in Planung

Das Projekt der Zahntechniker-Gemeinschaft wird nach wie vor überwiegend ehrenamtlich gestaltet. Aus diesem Grund planen die Initiatoren die Gründung eines gemeinnützigen Vereins, um in Zukunft für die bestehenden und geplanten Projekte Spendengelder erhalten zu können. Wer dies oder die ZTGM generell unterstützen möchte, schreibt gerne eine E-Mail an info@ztgm.de – das Team freut sich über jede Unterstützung!

Das Stammteam der ZTGM ist seit der Gründung 2015 gewachsen und dies soll auch kontinuierlich so weitergehen. Neben Thomas Klusemann, Tamer Simsek und Nico Heinrich schlossen sich Gabriele Klusemann, Jonas Noack, Lukas Opalko, Laura Pytel und Daniel Kirndörfer dem Projekt an – neben diversen weiteren Kooperationspartnern. Sogar international hat sich die ZTGM bereits vergrößert.

Abb. 5: „Gemeinsam sind wir stark": rege besuchter Stammtisch in Nürnberg.

Ein großer Dank gilt dem vorbildlichen Unterstützer und internationalen Team-Mitglied Günther List **(Abb. 3)**, der die ZTGM nach Österreich geholt hat und dort tatkräftig mit vielen genialen Aktionen im Zeichen der Zahntechniker-Gemeinschaft den Beruf nach vorne bringt wie kaum ein Zweiter, auch als Moderator einer eigenen starken österreichischen ZTGM-Facebook-Gruppe.

Weitere Aktionen

Außerdem hat Nico Heinrich gemeinsam mit den Mitgliedern des „Förderverein Zahntechnik e. V. Regensburg" zum Tag des Handwerks am 21. September 2019 die „Initiative Zahntechnik" auf die Beine gestellt, um auch hier erneut in der Öffentlichkeit auf den Beruf des Zahntechnikers aufmerksam zu machen **(Abb. 4)**. Die Mitglieder des Fördervereins möchten hierfür in diesem Jahr ihre Arbeit ausweiten und sind bundesweit auf der Suche nach Interessierten, die am kommenden Tag des Handwerks am 19. September 2020 tatkräftig mit anpacken, gemeinsam mit Handwerkskammern und Innungen die Zahntechnik in den Fokus der Öffentlichkeit zu rücken.

Immer häufiger sind die Initiatoren des Projektes ZTGM auch bei öffentlichen Veranstaltungen anzutreffen, so z. B. beim zweiten Zahntechniker Kongress von Dentsply Sirona am 27. und 28. März 2020 in Darmstadt. Auch eigenständige Events wurden und werden geplant und realisiert, so z. B. Zahntechniker-Stammtische in verschiedenen Städten Deutschlands wie München, Regensburg, Nürnberg **(Abb. 5)**, Hamburg oder Köln.

Als ein Highlight 2020 plant das Team der Zahntechniker-Gemeinschaft aktuell „ZTGM.Onstage" – „Ganz großes Kino: mit Vorträgen zu wirklich interessanten Themen aus der Zahntechnik im großen Kinosaal, gemütlichen Sesseln, Popcorn und aus allen Ecken die perfekte Sicht". ■

Bilder: © ZTGM

Die Termine und mehr Informationen zu „ZTGM.Onstage", dem Europäischen Tag des Zahntechnikers 2020 und zum Relaunch der ZTGM-Website erfahren Sie in der nächsten Ausgabe des Zahntechnik Magazins.

Das Team der ZTGM
info@ztgm.de · www.ztgm.de
www.facebook.de/zahntechnikergemeinschaft
www.instagram.com/zahntechniker/
www.youtube.com/zahntechniker

© Gerd Altmann/Pixabay.com

Die neue **EU-Medizinprodukte-Verordnung 2020**

Teil 1: Grundlagen

Die neue europäische Medizinprodukte-Verordnung, kurz MDR für Medical Device Regulation, wird in diesem Frühjahr rechtskräftig – was bedeutet das für Dentallabor-Inhaber und ihr Team? Unser Autor Karl-Heinz Martiné erläutert in seiner Beitragsreihe ab dieser Ausgabe, worauf Sie achten müssen. Im folgenden Teil 1 beleuchtet er die Hintergründe der MDR und gibt einen Überblick über die Grundlagen.

Die Medizinprodukte-Verordnung mit der offiziellen Bezeichnung „EU 2017/745" stellt Praxis- und gewerbliche Labore vor eine große Herausforderung. Inzwischen steht unmissverständlich fest: Sie tritt am 26. Mai 2020 in Kraft, und zwar für alle Hersteller von Medizinprodukten, und dazu gehören nicht nur gewerbliche Dentallabore, sondern auch Praxislabore. Die Antwort der Bundesregierung auf eine „kleine Anfrage" der FDP-Bundestagsfraktion im Juni 2019 spricht hierzu unmissverständlich eine klare Sprache: *„Ähnlich wie für die Hersteller werden mit der MDR auch die Anforderungen an Sonderanfertiger* erhöht. Besonders hervorzuheben ist hierbei, dass Sonderanfertiger ein Qualitätsmanagementsystem (QMS) gemäß der MDR aufbauen müssen. Besondere Herausforderungen für KMU**, die Sonderanfertigungen herstellen, bestehen in diesem Zusammenhang in den Anforderungen der MDR in Bezug auf die klinische Bewertung (inklusive der klinischen Nachbeobachtung), des Risikomanagements sowie der proaktiven Überwachung nach dem Inverkehrbringen …"*

Der Hintergrund

Seit 2008 wurde ein neuer Rechtsrahmen für Medizinprodukte in der Europäischen Kommission diskutiert – 2012 wurden die ersten Entwürfe für den neuen Rechtsrahmen veröffentlicht. Die Grenzen der bis dahin bestehenden Richtlinien (92/43 EWG und deren nationale Medizinproduktegesetze) offenbarten sich in erster Linie durch diverse Probleme mit Implantaten wie beispielsweise Metall-Metall-Hüftprothesen. Mechanisch-korrosiver Abrieb in diesen Prothesen führte zu erhöhten Konzentrationen von Kobalt- und-Chrom-Ionen im Gewebe. Der Hersteller DePuy hatte aus diesem Grund 2010 betroffene Produkte zurückgerufen. Vorangetrieben wurde die Änderung des Rechtsrahmens in erster Linie jedoch durch die Offenlegung einer der größten bisher dagewesenen Medizinprodukteskandale mit etwa 400.000 betroffenen Personen in 65 Ländern – dem Brustimplantat-„PIP-Skandal" rund um das französische Unternehmen Poly Implant Prothèse, kurz PIP, mit gerissenen oder undichten Implantaten.

Als Reaktion der Europäischen Kommission auf diesen Skandal wurde die 2008 angekündigte Revision des Rechtsrahmens für Medizinprodukte beschleunigt. Die ersten Entwürfe für Verordnungen für Medizinprodukte und In-vitro-Diagnostika wurden am 26. September 2012 von der Europäischen Kommission präsentiert, mit dem vorläufigen Ziel der Übernahme des Entwurfes als Gesetzestext bis Ende 2014. Bis zur endgültigen Verabschiedung der neuen Verordnung dauerte es jedoch bis April 2017.

Es handelt sich dabei um eine Verordnung, die den Schutz des Verbrauchers bzw. des Patienten in ihren Fokus stellt. Es werden europaweit alle medizinischen Wirtschaftsakteure und Gesundheitseinrichtungen miteinbezogen, die für den gesamten Lebenszyklus eines Medizinprodukts verantwortlich sind. Das heißt konkret: Jeder, der am Wertschöpfungsprozess eines Medizinproduktes beteiligt ist, ist für die Vor- und die nachfolgende Stufe (mit-)verantwortlich.

Hersteller von Zahnersatz

Die MDR unterscheidet nicht zwischen Herstellern von Serienprodukten einerseits und Sonderanfertigungen andererseits. Zunächst existieren nur „Hersteller". Für Sonderanfertigungen z. B. von Zahntechnikern gelten bestimmte Besonderheiten und Einschränkungen, gegenüber Serienprodukten bleibt jedoch die vereinfachte Konformitätsbewertung bestehen. Das Verfahren für Sonderanfer-

**Zahntechniker gelten als „Sonderanfertiger"*
***kleine und mittelständische Unternehmen*

tigungen wird in Anhang XIII MDR beschrieben. Somit sind vor allem der Artikel 10 (Hersteller, **Abb. 1**) und Anhang XIII (Sonderanfertiger) von zentraler Bedeutung für gewerbliche und Praxislabore.

Die Dokumentationspflichten

Die Dokumentationspflichten für Sonderanfertigungen ergeben sich aus Anhang XIII Abschnitt 1 MDR. Es muss wie bisher eine Erklärung erstellt werden, die folgende Angaben enthält:

- Name und Anschrift des Herstellers sowie aller Fertigungsstätten;
- eine Erklärung, dass das Produkt ausschließlich für einen bestimmten Patienten oder Anwender bestimmt ist, der durch seinen Namen, ein Akronym oder einen numerischen Code identifiziert wird;
- Name des Verordnenden und gegebenenfalls Name der betreffenden medizinischen Einrichtung;
- die spezifischen Merkmale des Produkts, wie sie in der Verordnung angegeben sind;
- eine Erklärung, dass das betreffende Produkt den grundlegenden Sicherheits- und Leistungsanforderungen gemäß Anhang I MDR entspricht, und gegebenenfalls ein Verweis auf die grundlegenden Sicherheits- und Leistungsanforderungen, die nicht vollständig eingehalten wurden, mit Angabe der Gründe – das bedeutet deutlich weitergehende Angaben als bisher;
- Die Erklärung muss für einen Zeitraum von mindestens zehn Jahren nach dem Inverkehrbringen des Produkts aufbewahrt werden.

So weit nicht viel Neues. Neben der Erklärung muss der Hersteller von Sonderanfertigungen eine Dokumentation über die Sonderanfertigung erstellen und für die zuständigen Behörden bereithalten. In dieser müssen neben der Fertigungsstätte bzw. den Fertigungsstätten auch Angaben erfolgen, aus denen die Auslegung, die Herstellung und die vorgesehene Leistung des Produkts hervorgehen, sodass sich beurteilen lässt, ob es den Anforderungen der MDR entspricht.

Empfehlung:

- Führen Sie eine sorgfältige Dokumentation der Sonderanfertigung. Archivieren Sie Auftragszettel, Dokumente der Vorprodukte und Materialien usw. – einschließlich der Angaben aus der Abstimmung mit dem Zahnarzt und dem Patienten – sorgfältig.
- Erfassen Sie alle im Produkt verwendeten Materialien, Vorprodukte und Passteile, sodass diese für den jeweiligen Patientenfall nachvollziehbar sind.
- Führen Sie ein System zur Chargenrückverfolgung (z. B. über Lieferscheine, Chargen- und Losnummern).
- Nutzen Sie ggf. vorhandene Aufkleber für Passteile für Ihre interne Dokumentation.
- Bewahren Sie Lieferscheine mit Angaben zu Materialien, Chargen- und Losnummern auf.

Die neuen Anforderungen an Hersteller: Artikel 10 MDR

Was die zukünftig gesetzlich vorgeschriebenen Anforderungen konkret beinhalten, zeigt **Abbildung 2** in der Übersicht.

1. Qualitätsmanagementsystem:

Das Qualitätsmanagementsystem (QM) ist ein Konzept zur Einhaltung der Regulierungsvorschriften, das die Einhaltung der Konformitätsbewertungsverfahren und der Verfahren für das Management von Änderungen an den vom System erfassten Produkten mit einschließt. Es muss enthalten:

- Verantwortlichkeit der Leitung
- Ressourcenmanagement, einschließlich der Auswahl und Kontrolle von Zulieferern und Unterauftragnehmern
- Risikomanagement gemäß Anhang I
- eine klinische Bewertung
- klinische Nachbeobachtung nach dem Inverkehrbringen

Abb. 1

Abb. 2

- Produktrealisierung einschließlich Planung, Auslegung, Entwicklung, Herstellung und Bereitstellung von Dienstleistungen
- Implementierung und Management eines Systems zur Überwachung nach dem Inverkehrbringen gemäß Artikel 83 und Prüfung und Dokumentation der Erfahrungen nach dem Inverkehrbringen laut Anhang XIII MDR; usw.

Die MDR schreibt keine spezielle Norm und auch keine Zertifizierungsverpflichtung vor. Jedes gewerbliche und Praxislabor ist jedoch verpflichtet, ein dynamisches und vor allem „gelebtes" QM einzuführen, aufrechtzuerhalten und ständig zu verbessern (siehe hierzu Artikel 10 Abs. 9).

Empfehlung:
Sofern Sie bereits über ein (zertifiziertes) QM-System verfügen, beachten Sie bitte, dass dieses nicht automatisch alle Anforderungen der MDR erfüllt. Überprüfen Sie Ihr QM-System insbesondere auf die Anforderungen der MDR zur klinischen Bewertung und zum Risikomanagement.

2. Risikomanagementsystem (Anhang I MDR):
Die MDR fordert ein Risikomanagementsystem als kontinuierlichen iterativen Prozess während des gesamten Lebenszyklus eines Produkts, der eine regelmäßige systematische Aktualisierung erfordert. Folgende Aufgaben sind dabei zu erfüllen:
- Einen Risikomanagement-Plan für jedes Produkt (bzw. „Produktfamilie") festlegen und dokumentieren;
- Risiken identifizieren, analysieren, bewerten, beseitigen und kontrollieren;
- die Auswirkungen der in der Fertigungsphase und durch das System zur Überwachung nach dem Inverkehrbringen gewonnenen Informationen sind bezüglich folgender Aspekte zu bewerten:
  - Gefährdungen und deren Häufigkeit,
  - Abschätzung der verbundenen Risiken sowie des Gesamtrisikos,
  - das Nutzen-Risiko-Verhältnis,
  - die Risikoakzeptanz,

und gemäß den neuen Anforderungen anzupassen.

Hinweis:
Hersteller müssen im Rahmen der MDR die Konformität aller Produktbestandteile nachweisen. Hersteller von Medizinprodukten haben künftig zu gewährleisten, dass ihre Produkte bei Inverkehrbringen den Anforderungen der MDR genügen. Falls sie das nicht können, besteht ein Verkehrsverbot.

3. Klinische Bewertung:
Auch Sonderanfertigungen müssen einer klinischen Bewertung unterzogen werden und sind Teil des QM-Systems. Der Umfang des klinischen Nachweises muss den Merkmalen des Produkts und seiner Zweckbestimmung angemessen sein.
Hierzu sind die folgenden Punkte zu berücksichtigen:
- Kritische Bewertung der einschlägigen derzeit verfügbaren wissenschaftlichen Fachliteratur über Sicherheit, Leistung, Auslegungsmerkmale und Zweckbestimmung des Produkts,
- eine kritische Bewertung der Ergebnisse aller verfügbaren klinischen Prüfungen,
- eine Berücksichtigung der gegebenenfalls derzeit verfügbaren anderen Versorgungsoptionen für diesen Zweck.

4. Klinische Nachbeobachtung:
Für die klinische Nachbeobachtung nach dem Inverkehrbringen muss ein Plan festgelegt werden. Darin müssen u. a. folgende Methoden und Verfahren für das Sammeln und Bewerten der Daten beschrieben werden:

- Ermittlung zuvor unbekannter Nebenwirkungen (z. B. Veränderungen infolge von Wechselwirkungen mit Medikamenten)
- Bewertung der klinischen Daten zu gleichartigen oder ähnlichen Produkten I Einholung des Feedbacks von Anwendern
- Durchsicht wissenschaftlicher Fachliteratur und anderer Quellen klinischer Daten.

Der Hersteller hat aus den Erfahrungen der klinischen Nachbeobachtung angemessene Vorkehrungen zu treffen, um erforderliche Korrekturen durchzuführen. In diesem Zusammenhang muss nach Artikel 87 Absatz 1 den zuständigen Behörden jedes schwerwiegende Vorkommnis oder jede Sicherheitskorrekturmaßnahme im Feld oder beides gemeldet werden, sobald der Hersteller davon erfährt.
Die Ergebnisse aus der klinischen Nachbeobachtung nach dem Inverkehrbringen sind in einem Bewertungsbericht über die klinische Nachbeobachtung nach dem Inverkehrbringen zu dokumentieren. Es sind angemessene Vorkehrungen zu treffen, um erforderliche Korrekturen durchführen zu können.

5. Sicherheitsbericht:
Jeder Hersteller von Zahnersatz muss für jede Produktkategorie oder Produktgruppe einen regelmäßig aktualisierten Bericht über die Sicherheit („Sicherheitsbericht") erstellen. Die Hersteller von Produkten der Klasse IIa (also von Zahnersatz) aktualisieren den Sicherheitsbericht bei Bedarf, mindestens jedoch alle zwei Jahre.

Medizinprodukte-Anpassungsgesetz-EU (Referentenentwurf)

Das Bundeskabinett hat am 06. November 2019 den Entwurf eines Gesetzes zur Anpassung des nationalen Medizinprodukterechts (Medizinprodukte-EU-Anpassungsgesetz – MPEUAnpG) an die Medizinprodukteverordnung 2017/745 beschlossen. Der Gesetzentwurf dient in erster Linie der technischen Anpassung des nationalen Medizinprodukterechts an die neuen EU-Vorgaben.
Das im Referentenentwurf vorliegende neue Gesetz hat hinsichtlich der Anforderungen an die Hersteller von Sonderanfertigungen keine Erleichterungen zum Inhalt. Dargelegt werden in diesem Gesetzentwurf zum Beispiel die Verantwortlichkeiten der Medizinprodukteberater. Auch werden Strafrahmen, Höhe der Strafen und Bußgelder für Verstöße spezifiziert. So ist z. B. das Inverkehrbringen abgelaufener Materialien oder eine nicht erfolgte Meldung eines meldepflichtigen Vorkommnisses durch den Medizinprodukteberater in Zukunft mit bis zu 30.000 EUR Bußgeld bewertet.

Ein Bußgeld droht auch, wenn keine oder eine nicht vollständige Konformitätserklärung nach Anhang XIII (MDR) beifügt wird. Eine Konformitätserklärung ist bereits und wird in Zukunft noch deutlicher zu einem Rechtsakt, der nicht zu unterschätzen ist. Das Labor muss darin bestätigen, dass es den Anhang I (MDR) erfüllt und somit ein Risikomanagement als kontinuierlichen iterativen Prozess während des gesamten Lebenszyklus eines Produkts (Produktfamilie) mit regelmäßiger systematischer Aktualisierung in seinem Labor nicht nur eingeführt hat, sondern auch anwendet. ■

In den folgenden Ausgaben des Zahntechnik Magazins wird der Autor die einzelnen gesetzlichen Anforderungen noch weiter vertiefen.

Karl-Heinz Martiné

Geschäftsführer von PROXI. GMBH
(seit 1999), gemeinsam mit Hanne Bucher

Zahntechniker und Betriebswirt
(seit 1975 in der Dentalbranche)
Berufliche Schwerpunkte: Fachberater Qualitätsmanagementsysteme, Zulassung von Medizinprodukten, „MDR – Medical Device Regulation", Externer Datenschutzbeauftragter
Wirtschaftsbotschafter der Stadt Köln
Autor verschiedener Fachartikel in Fachzeitschriften
Referent und Seminaranbieter zu den Themen QM/Medizinprodukte und Datenschutz
Leitsatz: „Der Wille entscheidet!"

PROXI. GMBH
Am Botanischen Garten 57
50735 Köln
martine@proxi.de
www.proxi.de

Sie haben

Kritik?
Anregungen?
Oder Fragen?

Dann schreiben Sie uns unter
redaktion@ztm-aktuell.de

© detailblick-foto/stock.adobe.com

Welche Bewirtungskosten kann der **Dentallaborinhaber steuerlich geltend machen?**

Dr. Hans-Ludwig Dornbusch gibt im Folgenden Tipps, worauf Sie achten müssen.

Betrieblich veranlasste Kosten zur Bewirtung von Personen, die nicht im Betrieb des Inhabers eines Dentallabors mitarbeiten (R 4.10 Abs. 5ff. und H 4.10 EStR), wie z. B. zur Bewirtung von Geschäftsfreunden – Aufwendungen für Speisen, Getränke, sonstige zum Verzehr bestimmte Genussmittel (Tabakwaren), Garderobengebühren, Trinkgelder und dergleichen mehr –, sind oft Gegenstand von Auseinandersetzungen mit dem Finanzamt. Bei betrieblicher Veranlassung gehören sie zu den steuerlich abzugsfähigen Betriebsausgaben, und zwar einschließlich der Aufwendungen, die auf den Inhaber des Dentallabors oder auf seine an der Bewirtung teilnehmenden Arbeitnehmer entfallen.

Kann eine private Mitveranlassung nicht ausgeschlossen werden, sind die Aufwendungen allerdings nicht abziehbar (§ 12 Nr. 1 EStG). Das wird im Regelfall für die Bewirtung in der Privatwohnung des Betriebsinhabers oder zu einem privaten Anlass außerhalb seiner Wohnung von der Finanzverwaltung angenommen. Auch Aufmerksamkeiten für die Darbietungen anderer Leistungen – Beispiel: Varieté – sind nicht als Bewirtungskosten abzugsfähig, wenn der insgesamt geforderte Preis in einem offensichtlichen Missverhältnis zum Wert der verzehrten Speisen und/oder Getränke steht (BFH vom 16.02.1990, BStBl. II S. 575). Eine Bewirtung liegt nur vor, wenn die Darreichung von Speisen und/oder Getränken eindeutig im Vordergrund steht.

Welche Angaben müssen die Belege enthalten?

Darüber hinaus werden Bewirtungskosten als Betriebsausgaben nur anerkannt, soweit sie 70 % der Aufwendungen nicht übersteigen, die nach der allgemeinen Verkehrsauffassung als angemessen anzusehen und soweit ihre Höhe und ihre betriebliche Veranlassung nachgewiesen sind (§ 4 Abs. 5 Satz 1 Nr. 2 EStG). Die Angemessenheit richtet sich nach den Umständen des Einzelfalles, also nach Größe und Art des Betriebes. Zum Nachweis der Höhe und der betrieblichen Veranlassung der Aufwendungen hat der Inhaber des Dentallabors schriftlich die folgenden Angaben zu machen:

- Tag der Bewirtung
- Ort der Bewirtung
- Teilnehmer der Bewirtung
- Anlass der Bewirtung
- Höhe der Aufwendungen

Findet die Bewirtung in einer Gaststätte statt, reichen Angaben über Anlass und Teilnehmer. Die Rechnung der Gaststätte ist beizufügen. Aus der Rechnung müssen sich Name und Anschrift der Gaststätte sowie der Tag der Bewirtung ergeben. Bei einem Gesamtrechnungsbetrag über 150 Euro muss die Rechnung auch den Namen des bewirtenden Inhabers des Dentallabors enthalten (R 4.10 Abs. 8 Satz 4 EStR). Sind die Angaben lückenhaft, so können die Aufwendungen auch dann nicht abgezogen werden, wenn der Betriebsinhaber ihre Höhe und betriebliche Veranlassung in anderer Weise nachweist oder glaubhaft macht.

Belege, die nur die Angabe „Speisen und Getränke" und den summarisch angegebenen Rechnungsbetrag enthalten, werden nicht anerkannt. Die in Anspruch genommenen Leistun-

gen sind nach Art, Umfang, Entgelt und Tag der Bewirtung in der Rechnung gesondert zu bezeichnen (R 4.10 Abs. 8 Satz 9 EStR). Außerdem werden nur Rechnungen steuerlich anerkannt, die maschinell erstellt und registriert wurden (R 4.10 Abs. 8 Satz 8 EStR). Mit der Nachweisverpflichtung detaillierter und EDV-gefertigter Belege soll dem Missbrauch durch Ausstellung erhöhter Rechnungsbelege begegnet werden.
Die bewirteten Personen sind grundsätzlich mit ihren Namen anzugeben. Bei einer zu großen Personenzahl wäre dieser Aufwand aber unzumutbar. Deshalb begnügt sich das Finanzamt bei Betriebsbesichtigungen, Richtfesten, Betriebserweiterungen, Firmenjubiläen und ähnlichen Anlässen mit der Zahlenangabe der bewirteten Personen und einer die Personengruppe kennzeichnenden Sammelbezeichnung (R 4.10 Abs. 9 Satz 4 EStR). So würde z. B. anlässlich des Richtfestes eines Betriebsgebäudes eine pauschale Angabe über die bewirteten Personen wie „42 Personen (Handwerker, Kunden, Mitarbeiter, Familienangehörige)“ ausreichen.

Wann sind Bewirtungskosten nur begrenzt abzugsfähig?
Sind die Bewirtungskosten geschäftlich veranlasst – insbesondere bei der Bewirtung von Personen, zu denen schon Geschäftsbeziehungen bestehen oder zu denen sie angebahnt werden sollen, sowie bei der Bewirtung von Besuchern des Betriebes z. B. im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit –, ist im Gegensatz zu den voll abzugsfähigen Bewirtungskosten bei allgemeiner betrieblicher Veranlassung wie z. B. bei Betriebsfeiern ihre Abzugsfähigkeit nach § 4 Abs. 5 Satz 1 Nr. 2 EStG auf 70 % der entstandenen Aufwendungen begrenzt. Hierbei sind zunächst die Teile der Bewirtungsaufwendungen auszuscheiden, die entweder privat veranlasst oder als unangemessen hoch anzusehen oder deren Höhe und betriebliche Veranlassung nicht nachgewiesen oder die ihrer Art nach keine Bewirtungsaufwendungen sind (R 4.10 Abs. 6 Satz 5 EStR). Von den verbleibenden Aufwendungen dürfen nur 70 % den Gewinn mindern. Nehmen Arbeitnehmer des Dentallaborinhabers an der Bewirtung teil, ist – wie bei den Aufwendungen für den am Geschäftsessen teilnehmenden Inhaber des Dentallabors – auch insoweit der Abzug auf 70 % beschränkt. Nur die Kosten der reinen Arbeitnehmer-Bewirtung (z. B. bei Betriebsfesten) sind voll abzugsfähig.

Beispiel
Der Inhaber eines Dentallabors lädt seinen Lieferanten zum Essen in ein Schlemmerlokal ein, um Geschäfte zu besprechen. An dem Essen nimmt auch ein Angestellter des Betriebsinhabers teil. Die Rechnung der Gaststätte lautet auf

Speisen und Getränke (detaillierte Angaben)	125,00 Euro
Umsatzsteuer 19 %	23,75 Euro
Gesamtsumme	**148,75 Euro**

Ergebnis: Die Aufwendungen sind angemessen. 87,50 Euro (70 %) sind als Betriebsausgabe abzugsfähig; die 23,75 Euro Umsatzsteuer können dagegen nach einem Urteil des Bundesfinanzhofes vom 10.02.2005 in voller Höhe als Vorsteuer abgezogen werden.

Und noch eines ist zu beachten: Nach § 4 Abs. 7 EStG sind die aus geschäftlichem Anlass entstandenen Bewirtungsaufwendungen einzeln und getrennt von den sonstigen Betriebsausgaben aufzuzeichnen. Andernfalls ist ein Betriebsausgabenabzug ausgeschlossen.
Zusammenfassend lässt sich also folgendes Schema zur Berechnung der steuerlich abzugsfähigen Bewirtungskosten aufstellen:

Bewirtungskosten insgesamt
- privat veranlasster Teil der Aufwendungen
- Aufwendungen, die ihrer Art nach keine Bewirtungsaufwendungen sind (z. B. Kosten einer Musikkapelle anlässlich einer Informationsveranstaltung), es sei denn sie sind von untergeordneter Bedeutung wie z. B. Trinkgelder und Garderobengebühren
- Teil der Bewirtungsaufwendungen, der nach allgemeiner Verkehrsauffassung als unangemessen anzusehen ist
- Bewirtungsaufwendungen, deren Höhe und betriebliche Veranlassung nicht nachgewiesen sind
- Bewirtungsaufwendungen, die nicht einzeln und getrennt von den übrigen Betriebsausgaben aufgezeichnet sind
= Summe der als Betriebsausgaben anerkannten Bewirtungsaufwendungen, die ihrerseits aufzuteilen sind in voll und begrenzt abzugsfähige Bewirtungsaufwendungen, und zwar: • 100 % wegen allgemeiner betrieblicher Veranlassung, • 70 % wegen geschäftlicher Veranlassung, • 30 % wegen geschäftlicher Veranlassung, die steuerlich nicht berücksichtigungsfähig sind.

Dr. Hans-Ludwig Dornbusch
Ahrstraße 76
53757 Sankt Augustin
hansdornbusch@web.de

Neu: **3D Isolierung** für **gedruckte Modelle**

Kunststoffmodelle aus dem 3D-Drucker haben bereits in vielen Dentallaboren Einzug gehalten. Aber wie gelingt bei diesen die optimale Isolierung zum Beispiel beim Einsatz der Kunststoff-Streutechnik in der zahntechnischen KFO?

In Zeiten, in denen einzelne digitale Prozesse zu einem Workflow zusammenwachsen, werden im Dentallabor immer wieder Hilfsmittel benötigt, um die noch vorhandenen Lücken im System zu schließen bzw. um bewährte Fertigungsschritte zu integrieren. Auch wenn digital schon viel – wenn nicht fast alles – möglich ist, so werden analoge Technologien natürlich nicht zwangsläufig digital ersetzt, wenn sie effizienter, kostengünstiger oder qualitativ überlegen sind. Daher ist anzunehmen, dass sich manch bewährte Technik noch länger gegen digitale Verfahren behaupten kann.

Ein Beispiel dafür dürfte die Kunststoff-Streutechnik (PMMA) sein, wie sie seit Jahrzehnten praktiziert wird. Für viele Zahntechniker ist das bereits in den 1960er-Jahren mit Orthocryl® eingeführte Verfahren immer noch das Mittel der Wahl zur Herstellung von kieferorthopädischen Apparaturen (vgl. Abb. 2).

Allerdings werden inzwischen immer öfter Kunststoff- anstatt Gipsmodelle als Arbeitsgrundlage verwendet – egal, ob von der Praxis geliefert oder selbst hergestellt. Verschiedene Isolierverfahren wie zum Beispiel Isolierfolien oder -mittel auf Alginat oder Wachsbasis führen dabei oft zu suboptimalen Ergebnissen und einem unverhältnismäßig hohen Arbeitsaufwand. In der Regel findet hier nur eine unzureichende Separierung statt.

Dentaurum (Ispringen) hat aus diesem Grund nun mit einem 3D Isoliermittel ein Medium entwickelt, welches Kunststoff gegen Kunststoff optimal separiert und sich somit für die Verwendung mit gedruckten Kunststoffmodellen bestens eignet. Mittels des neuen 3D Isoliermittels ist die Trennung aller möglichen Arten von Kunststoffmodellen und dem darauf verarbeiteten PMMA wesentlich einfacher und gelingt besser. Ob im SLA- und DLP-Verfahren hergestellt oder gedruckt (PLA), das Modell und Orthocryl® lassen sich mühelos trennen. Das ausgehärtete Orthocryl® kann einfach vom Modell abgehoben werden (vgl. Abb. 3). Dabei zeigt sich eine hervorragende Passgenauigkeit zwischen der Orthocryl®-Apparatur und dem Modell.

Abb. 1: Auftragen einer Schicht des 3D Isoliermittels auf ein Kunststoffmodell mit Bohrung für die Aufnahme des Dehnschraubenhalters.

Abb. 2: Das mit Drahtelementen und einer Dehnschraube bestückte Modell wird gestreut.

Abb. 3: Das Abheben der polymerisierten Apparatur. Die Passgenauigkeit der Kunststoffbasis ist sehr gut.

Abb. 4: Das Abspülen des Modells genügt, um die Isolierung rückstandslos zu entfernen.

Abb. 5: Das Kunststoffmodell bleibt in ganzer Qualität erhalten.

So funktioniert's

Dank der auffälligen grünlichen Färbung des 3D Isoliermittels kann der Zahntechniker beim Auftragen sehr leicht nachvollziehen, wo sich bereits Isolierung befindet. Obwohl das einfache, gründliche Auftragen mit einem geeigneten Pinsel für die Isolierung ausreicht, wird zur Sicherheit dazu geraten, die 3D Isolierung zweimal aufzutragen und das Ganze vor der Kunststoffverarbeitung trocknen zu lassen **(Abb. 1)**. Drahtelemente können auf dem bereits isolierten Modell wie gewohnt mit Thermowachs angebracht werden. Das erleichtert das Isolieren, wie man es bei Gipsmodellen kennt, wo eine Fixierung von Drahtelementen etc. nach dem Wässern bzw. der Isolierung nur schwer möglich ist. So müssen die Retentionen der Drahtelemente und die Dehnschrauben nicht geschickt mit dem Pinsel ausgespart werden, um eine versehentliche Isolierung dieser Teile zu vermeiden **(Abb. 2 u. 3)**. Auch das Ausblocken von Zahn- und Kieferunterschnitten kann – falls nicht bereits digital vor der Modellproduktion am Rechner geschehen – sowohl vor als auch nach dem Isolieren wie gewohnt mit Wachs erfolgen.

Nach Gebrauch lässt sich die Isolierung sehr einfach entfernen. Unter fließendem Wasser oder mit dem Dampfstrahler kann das 3D Isoliermittel rückstandslos abgewaschen/abgedampft werden **(Abb. 4)**. Natürlich bleibt der auf dem Modell verarbeitete Kunststoff ebenso wie die Kunststoffbasis einer KFO-Apparatur ohne jegliche Verfärbungen **(Abb. 5 u. 6)**.

Abb. 6: Fertige Apparatur ohne Rückstände des 3D Isoliermittels.

Fazit

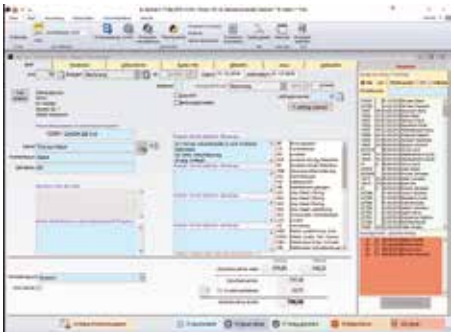
Die neue 3D Isolierung von Dentaurum bildet mit ihren praktischen Eigenschaften eine ideale Schnittstelle zwischen der digitalen Welt mit den in unterschiedlichen Verfahren hergestellten Kunststoffmodellen und der analogen Welt mit ihrer klassischen Kunststoff-Verarbeitung. ■

Bilder: © Dentaurum

ZT Thomas Braun,
Leiter Customer Support Orthodontie bei Dentaurum

ZAHNTECHNIK MAGAZIN www.ztm-aktuell.de	BSD Datentechnik	BCS-Linke GmbH	BEYCODENT-Software
Anbieter	BSD Datentechnik Högestr. 10, 79108 Freiburg	BCS-Linke GmbH Heidelweg 8a, 24558 Henstedt-Ulzburg	BEYCODENT-Software Wolfsweg 34, 57562 Herdorf
Produktname	HYPER-DENT, BÜRO-DENT®, Dent-Expert Pro32 - seit 1985 Software für Zahntechnik	BCS MegaSoft ist seit 1980 im Dentalmarkt tätig	BEYCODENT LABOREXPRESS
Vertrieb	zentraler Vertrieb für Deutschland, Schweiz, Frankreich, Österreich	direkt über Händler und Depots bundesweit	BEYCODENT und Vertriebspartner
Anz. d. bisher inst. Systeme	> 920	>950	>630
Technischer Service	Online-Hilfe, Fernwartung, Telefonhotline und Vor-Ort-Service	Online-Hilfe, Fernwartung, Hotline, E-Mail und vor Ort	BEYCODENT-Software
Anwendungsbereiche im Labor	Auftragserfassung nach BEL und BEB, Abrechnung inkl. Jumbos, grafisches Zahnschema, Konformitätserklärung, Materialverwaltung, Personalzeitsystem, Bild- und Belegarchivierung, Kapazitätsplanung und Terminierung, CRM-Modul, ...	komplette Auftragsabwicklung für gewerbliche und Praxislabore, GoBD konform mit ordnungsgemäßer Führung und Archivierung von Daten in elektronischer Form, DSGVO-konform (Datenschutzgrundverordnung)	betriebswirtschaftlicher Bereich
Programmiersprache	C#	Delphi	Visual Basic
Welche Bereiche der ISO 9002 werden berücksichtigt?	Konformitätserklärung, Patientenpass, Materialnachweis, Zertifikate, usw. volle Berücksichtigung der ISO 9002 ff. durch QM-EXPERT	Auftragsverfolgung, Laufzettel, Zertifikate, Konformitätserklärung, Materialnachweis, Patientenpass, Tagesproduktionsliste, Bereich für zusätzliche Texte bei allen Stammdaten	alle
Handhabung Windows? Seit wann?	alle Windows-Versionen einschließlich Microsoft Windows 10, reine Windows-Lösung seit 1992	seit 1995, ab Windows 7, einschließlich Windows 10, einfache Bedienung über Tastatur und Maus	von Anfang an: 1994
Welche Formulare vorhanden?	alle Abrechnungsformulare, Zahnpass, Sammelaufstellung, Konformitätserklärung, Materialnachweis, Patienteninformationsmappe, individuelle Anpassungen jederzeit möglich	diverse A4- und Endlosformulare, individuell gestaltbare Formulare mit/ohne Firmenlogo, QAMZ-Zertifikat und Prüflisten sind möglich	alle/auf blanko Papier auch mit Logo Ausdruck Konformitätserklärung, Prothetikpass
Sortierung zw. Kassen- und Privatleistungen?	ja, und viele weitere Sortiermöglichkeiten	ja, und weitere Möglichkeiten	ja
FIBU integriert	Schnittstellen zu verschiedenen FIBU Programmen, z. B. DATEV, SBS-Fibu, usw.	DATEV-Schnittstelle und Zahlungsverwaltung	offene Posten und Mahnung: ja, FIBU: Schnittstelle zu Quicken; sage-KHK, DATEV etc.
Mahnwesen integriert	ja	ja	ja
Betriebsabrechnungsprogramm	statistische Auswertung u. graphische Darstellung, Deckungsbeitragsrechnung, Kalkulation, versch. Prämienmodelle, usw.	tabellarische und grafische Statistiken, Prämienermittlung, Offene-Posten-Liste, u. v. m.	ja
Integriertes Handbuch	ja, Online-Hilfe	Handbuch, Online-Hilfe sowie Präsentationen und Videos	ja
Archivsystem	Archivierung von Bildern u. Auftragsscheinen, über Archivierungsmodul "Archiv-Expert" können alle internen und externen Dokumente archiviert werden	alle einmal erfassten Daten sowie Bilder und MPG	ja
Home-Computer-Arbeitsplatz	ja	ja	ja
Textverarbeitung integriert?	Schnittstellen zu verschiedenen Textverarbeitungsprogrammen, z. B. Microsoft Word für Serienbriefe, usw.	ja, und Schnittstelle zu Office-Programmen, usw.	ja
Frei definierbare Statistik? Für welche Bereiche?	eigene Auswertungen direkt in der Software definierbar, zusätzlicher Export der Daten nach Microsoft Excel	ja, alle sowie Übergabe zu Excel	ja/alle: Leistungen, Material, Techniker + Techniker-Gruppen frei einstellbar
Serienbrieffunktion	ja	ja, mit Word	ja
E-Mail aus Kundenkartei?	ja, sowie Kostenvoranschläge und Rechnungen aus der Auftragserfassung	ja, und noch mehr Möglichkeiten	ja, auch als HTML mit Bild
Kompatible Schnittstellen zu Integro, VDDS, ab wann?	XML-Schnittstellen nach VDZI und KZBV für die digitale Abrechnung, VDDS Labor-Praxis Schnittstelle	XML-Dateien für den elektronischen Datenaustausch und diverse andere Schnittstellen ab 2018	VDDS, XML-Modul
Fehlerkontroll-Liste	internes Prüfsystem, Meldesystem an den Kunden-Support	ja, Prüf- und Korrekturmodul	ja
Netzwerkfähig? Welche Systeme? Max. Arbeitsplätze?	alle Windows-Netze und Linux-Server, unbegrenzte Arbeitsplätze	netzwerkfähig ab Windows 7, kein Arbeitsplatzlimit	ja, ohne Einschränkung bereits in der kleinsten Lizenz
Preise, Konditionen, Service (netto) Vollversion Software pro Arbeitsplatz	Vollversion ab 890,- Euro, Softwaremiete und Leasing möglich	ab 499,- Euro, auch Miete möglich	ab 390,- Euro
Programm-Module	weitere Programm-Module: Zeiterfassung, Materialverwaltung, Kapazitätsplanung, RFID (Transponder)-Auftragsverfolgung, usw.	diverse	Komplett-Programm
Grundschulung, Kosten?	Grundschulung: 250,- Euro, Seminare 200,- Euro/Tag	nach Aufwand oder Tagesseminar ca. 220,- Euro	ja, Helpline kostenlos
Softwarepflegekosten (Euro)? Welche Updates? Zeitraum?	Jahresgebühr für Hotline, Fernwartung, Software Updates ab 300,- Euro pro Jahr	Softwarepflege ab 123,- Euro jährlich für Updates, 1-2x jährlich	ja, ab 19,- Euro p. m.
Onlinepflege möglich?	ja	ja, per BCS-Fernwartung	obligatorisch, Fernwartung inklusive
Hotline (erreichbar von/bis)?	8.00 - 18.00 Uhr durchgehend	9-18 Uhr	Tel.: 0 27 44 / 92 08 30 - Mo-Fr 7.30-17.00 Uhr, außer Fr.-Nachmittag + nach Vereinbar.
Homepage	www.bsd-freiburg.de	www.bcs-linke.de	www.beycodent.de

Dieser Leistungsvergleich erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

ZAHNTECHNIK MAGAZIN www.ztm-aktuell.de	C.A.T.S.-Soft GmbH Softwareentwicklung	
Anbieter	C.A.T.S.-Soft GmbH Eigenroder Str. 1, 35075 Gladenbach	SL-Software Stefan Licht Postfach 310130, 90201 Nürnberg
Produktname	C.A.T.S.-WDENTAL, seit 1989 Softwarepartner für Dentallabore	SL-DenLab seit 1988
Vertrieb	Direktvertrieb im gesamten deutschsprachigen Raum	Direktvertrieb über Hersteller, bundesweit
Anz. d. bisher inst. Systeme	>1.800	>300
Technischer Service	zentrale Supportbetreuung (Hotline, Hotfax, Supportmail, Fernwartung) und Vor-Ort-Betreuung	durch Telefon, E-Mail, Aktualisierungen via Internet, Fernwartung
Anwendungsbereiche im Labor	gesamte kaufmännische Abwicklung, Dokumentation, Patienteninformation, betriebswirtschaftliche Steuerung, Kunden- und Kontaktmanagement (CRM), eBusiness inkl. eDatenaustausch (XML-Datei)	vollständiges Abrechnungssystem für gewerbliche und Praxislabore mit Schnittstellen zu anderen Systemen (z. B. Garantieprogramm Variodata), Zahnkreuz und Zahnschema mit grafischer Ausgabe, Kalkulation, XML-Datenaustausch, Fax/E-Mail/PDF-Versand, Kalender, Zeiterfassung per RFID-Chip (Zusatzprogramm)
Programmiersprache	Delphi	Visual Foxpro 9, C#
Welche Bereiche der ISO 9002 werden berücksichtigt?	alle	Materialnachweis, Prothetikpass, Garantiepass, Konformitätserklärung, Chargenverwaltung, Prüflisten, DS-GVO konfrom
Handhabung Windows? Seit wann?	seit 1996	reines Windows-Programm seit 10/2000, ab Windows Vista, Windows 7/8/10 unter 32/64 Bit
Welche Formulare vorhanden?	alle Abrechungsformulare, Patienteninformation, Prothetik-Zertifikat, Termin- und Chefauswertungen, Liquiditätsauswertungen, Formulare individuell änderbar	alle
Sortierung zw. Kassen- und Privatleistungen?	ja	ja, individuell einstellbar
FIBU integriert	DATEV-Schnittstelle; Schnittstelle div. Fremd-Fibu; eigene FIBU-Software (C.A.T.S.-WFIBU)	Schnittstelle (DATEV, LEXWARE), OP-Verwaltung
Mahnwesen integriert	ja	ja
Betriebsabrechnungsprogramm	Chefinformationssystem, Liquiditätsplanungssystem	k. A.
Integriertes Handbuch	ja, zusätzliche Starthilfe für perfekte Einarbeitung	ja
Archivsystem	für alle erfassten und verarbeiteten Daten, Doku. für MPG u. ProdHaftG, Bildarchivierung, integr. Dokumentenmanagementsystem inkl. eBusiness-Integration	ja
Home-Computer-Arbeitsplatz	ja	ja
Textverarbeitung integriert?	Integration von MS-Word; Office-Center inkl. Musterschreiben, Mailing-Center inkl. Muster-Werbebriefe, elektronische Kundenakte und Dokumentenmanagementsystem	rudimentäres Textprogramm, Schnittstelle zu Standardtextverarbeitungsprogrammen (MS Office, Openoffice)
Frei definierbare Statistik? Für welche Bereiche?	ja, alle Bereiche, zusätzlich MS-Excel-Schnittstelle	für alle Daten des Systems
Serienbrieffunktion	ja, zusätzlich Mailing-Center inkl. Muster-Werbebriefe	ja
E-Mail aus Kundenkartei?	ja, inkl. automatisches Dokumentenmanagement	ja
Kompatible Schnittstellen zu Integro, VDDS, ab wann?	ja, Datenaustausch nach VDDS; elektronischer Datenaustausch (XML-Datei)	XML-Datenausgabe für elektronischen Datenaustausch
Fehlerkontroll-Liste	autom. Prüfläufe, Logbuchfunktion	ja
Netzwerkfähig? Welche Systeme? Max. Arbeitsplätze?	netzwerkfähig; Windows 2008, Windows 2012, Windows 2012 R2, Windows 2016, Windows 7, Windows 8.1, Windows 10; unbegrenzte Arbeitsplätze	ja, für Windows-Netzwerk, unbegrenzt, Server kann auch LINUX / NAS sein
Preise, Konditionen, Service (netto) Vollversion Software pro Arbeitsplatz	ab 999,- Euro	777,- Euro (Software, Installation, Einweisung per Fernwartung, ein Jahr Servicevertrag inklusive (all-inclusive), Sonderkonditionen für Kleinbetriebe und Wechsler (inklusive Datenübernahme, soweit möglich) Jubiläumsangebot 30 Jahre SL-DenLab im Jahr 2019. Konditionen bitte anfragen.
Programm-Module	diverse, u. a. BILDzahnschema	alle, es gibt keine kostenpflichtigen Zusatzmodule (außer Fremdprodukte), optionales Zeiterfassungssystem mit RFID-Chipkarten oder Schlüsselanhänger (als Komplettlösung oder Softwarelösung bei vorhandenem PC)
Grundschulung, Kosten?	Anwenderschulung im Seminarzentrum ab 245,- Euro/Tag; Vor-Ort-Seminare nach Aufwand	keine Kosten, da bei Neukauf enthalten, Einweisung/Schulung per Fernwartung, Schulungsvideos
Softwarepflegekosten (Euro)? Welche Updates? Zeitraum?	ab 29,- Euro/Monat (Hotline, Rückruf-Service, Faxline, SupportMail, regelmäßige Live-Updates)	300,- Euro/Jahr; im Kaufpreis für ein Jahr enthalten: alle Aktualisierungen, Telefonunterstützung, Fernwartung
Onlinepflege möglich?	ja	ja, Fernwartung und Aktualisierungen via Internet
Hotline (erreichbar von/bis)?	Hotline: 9.15-17.30 Uhr, Faxline: 8-18 Uhr	Mi & Fr: 9-12 Uhr; Mo, Di & Do: 9-12.30 Uhr, 13.30-15.30 Uhr, außerhalb der Zeiten nach Vereinbarung oder via E-Mail
Homepage	www.cats-soft.de	www.denlab.de

OWLLAB – **Eine Software für Zahntechniker, entwickelt von Zahntechnikern**

OWLLAB ist eine Organisations-Software für den Einsatz im laufenden Betrieb im Dentallabor. Im Fokus des Ideengebers stand ein intuitiv zu bedienendes Programm, das alle Informationen – Bilder von Auftragsunterlagen, E-Mails zu Aufträgen, 3D-Konstruktionsdaten, Kostenvoranschläge, Rechnungen, Telefonnotizen u. v. m. – in einer Software schnell und übersichtlich zusammenfließen lässt.

Daniel Sirker, Erfinder und Programmierer der Software, ist Zahntechnikermeister und leitet gemeinsam mit seinem Vater in dritter Generation das Sirker Dental-Labor in Köln, in dem er mehr oder weniger aufgewachsen ist und seine Affinität für Ordnung und das Programmieren entwickelt hat.

„Angefangen hat eigentlich alles im Chaos. Je besser die Auftragslage, desto schwieriger war die Bewältigung von Informationen zu Aufträgen", erzählt Daniel Sirker. „Wenn der Zahnarzt-Kunde dann kurz angebunden anruft und du im Stress bist, ist eine unqualifizierte Aussage eventuell schon vorprogrammiert. Beispielsweise könnte dieser Informationen zu einer Arbeit in Erfahrung bringen wollen, die du vor knapp zwei Jahren hergestellt hast. Wie war noch mal die Abformung? Welches Material haben wir verwendet? Wer hat damals die Zahnfarbe genommen? Vielleicht hat man in einem Schrank, tief im Keller, diese Informationen archiviert … aber im Zeitalter der Digitalisierung sollte dies doch einfacher und leichter zu lösen sein, dachte ich mir", so Sirker weiter. „Diese und weitere Erkenntnisse aus meinem Leben als Zahntechniker haben mich dazu bewegt, damit anzufangen, Lösungen zu suchen und schließlich auch zu finden. Das Ergebnis heißt OWLLAB II, das ich mit allen Kollegen in der Dentalwelt zu einem fairen Preis teilen möchte."

Nutzer unterstützen die Optimierung

Diese Software wurde für Zahntechniker in Dentallaboren sowie Partner in Zahnarztpraxen und Fräszentren entwickelt, zur Förderung der Dokumentation, Kommunikation und allgemeinen Prozessoptimierung. Die interaktive Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen Zahnarztpraxis, Dentallabor und Fräszentrum wird durch Programm-Tools vereinfacht und gleichzeitig nachhaltig von allen Beteiligten vervollständigt.

Anregungen und Ideen der zukünftigen Nutzer sollen gehört und ernst genommen werden und in einem „Ideen-Pool" landen. Die Ideengeber erhalten dann bei Annahme und erfolgreicher Umsetzung eine Prämie und werden als „OWLLAB Ideengeber" erwähnt und verewigt werden. So soll auch eine aktive Teamarbeit unter Zahntechnikern stattfinden, getreu dem Motto „gemeinsam stark".

Highlights der Software

Der digitale Auftragszettel

Mit OWLLAB können Nutzer ihre eigene kleine individuelle App mit eigenem Labor-Logo erstellen und sich so innovativ gegenüber dem Zahnarzt-Kunden präsentieren. Auf einem USB-Stick wird diese Mini-Software der Zahnarztpraxis übergeben und dort können dann ab sofort einfach und leicht an einem oder mehreren Computern digitale Auftragszettel erstellt werden **(Abb. 1)**. Ein weiterer Clou dabei: Das Mini-Programm kann individuell an kundenspezifische Wünsche angepasst werden, z. B. hinsichtlich priorisierter Materialien. Die in der Zahnarztpraxis erfassten Informationen erreichen dann das Dentallabor mit den Arbeitsunterlagen und einem OWL QR-Code-Ausdruck (OQCA-System). Diesen unter die Dokumentenkamera legen und der Auftrag wird vollständig und automatisch im System erfasst **(Abb. 2)**.

Mit dem elgato stream Deck der Firma Elgato **(Abb. 3)**, einer Art Kontrollpult oder programmierbare Tastatur, können solche Aufgaben noch intelligenter und schneller erledigt werden und die Fehlerquote sinkt bis auf 0. Mehr Informationen dazu unter www.elgato.com.

OWLLAB Dashboard als Infozentrale mit Chargenrückverfolgung

Die neue europäische Medizinprodukte-Verordnung (MDR) tritt am 26. Mai 2020 in Kraft. Die vollständige Dokumentation und Nachvollziehbarkeit der Aufträge im Dentallabor dient somit

Abb. 1: Der digitale Auftragszettel.

nicht nur der eigenen Transparenz und systematischen Ordnung, sondern wird im Zuge des neuen Medizinproduktegesetzes zum Teil sogar zur Pflicht (mehr dazu in dieser Ausgabe ab Seite 48).

Nachdem der Nutzer z. B. mithilfe des digitalen Auftragszettels des Zahnarzt-Kunden einen Auftrag angelegt hat, können über das OWL-Dashboard **(Abb. 4)** nicht nur dem Auftrag weitere Informationen hinzugefügt werden, man kann auch mit dem Kunden und Kollegen während der Herstellungsprozesse alles teilen sowie interaktiv arbeiten. So lassen sich mit der Dokumentenkamera blitzschnell Bilder von Arbeitsschalen oder Modellen etc. hinzufügen, damit auch noch in fünf Jahren nachvollzogen werden kann, was genau mitgeliefert wurde. Per E-Mail empfangene 3D-Daten oder Bilder zu Implantat-Planungen werden mit zwei Klicks dem richtigen Auftrag hinzugefügt. Unter Kollegen in verschiedenen Abteilungen kann innerhalb eines Auftrages per OWL-Chat in Echtzeit kommuniziert werden. Außerdem kann man sich gegenseitig Nachrichten hinterlassen. Nachrichten können dann als bearbeitet markiert werden oder für eine spätere Bearbeitung im persönlichen Postfach verbleiben.

Ein weiteres Highlight des Dashboards ist die Andockbarkeit an die Telefonanlage im Labor. Direkt aus dem jeweiligen Auftrag heraus lässt sich der Kunde anrufen und im Auftrag können Mitarbeiter oder der Nutzer selbst Telefonnotizen vermerken. E-Mails mit STL-Dateien einer Konstruktion sowie Patientendaten werden einfach passwortgeschützt und somit DSGVO-konform versendet.

Auch Abrechnungspositionen sowie Materialchargen können und sollten erfasst werden. Abrechnungspositionen können automatisch an Rechnungsprogramme ausgegeben werden und so viel Zeit bei der Rechnungserstellung sparen. Die Materialchargen werden somit den jeweiligen Aufträgen zugeordnet. Kommt es zu einer Rückverfolgung, kann der Nutzer exakt nachvollziehen, welche Patientenarbeiten von welchen Kunden vom entsprechenden Material betroffen waren. Unter www.owllab.de wird in Kürze eine Liste von Abrechnungsprogrammen hinterlegt werden, die an OWLLAB gekoppelt werden können.

Abb. 2: Spart Zeit und Zeit ist bekanntlich Geld: Vollständige Erfassung des Auftrages durch Scannen des QR-Codes.

Abb. 3: elgato Stream Deck.

Abteilungs-Tracking (OAT), das erweiterte Info-Tool

OWLLAB bietet zwei Varianten von Abteilungs-Tracking. Entweder eine vereinfachte Variante, die dem Nutzer jederzeit anzeigt, wo sich eine Arbeit befindet, und die Möglichkeit bietet, im Schnellverfahren Bilder hinzuzufügen. Von jedem Arbeitsplatz aus kann auch im Dashboard gearbeitet werden.

In der anderen Variante, dem erweiterten Abteilungs-Tool, kann man für bestimmte oder auch alle Abteilungen erzwingen, dass

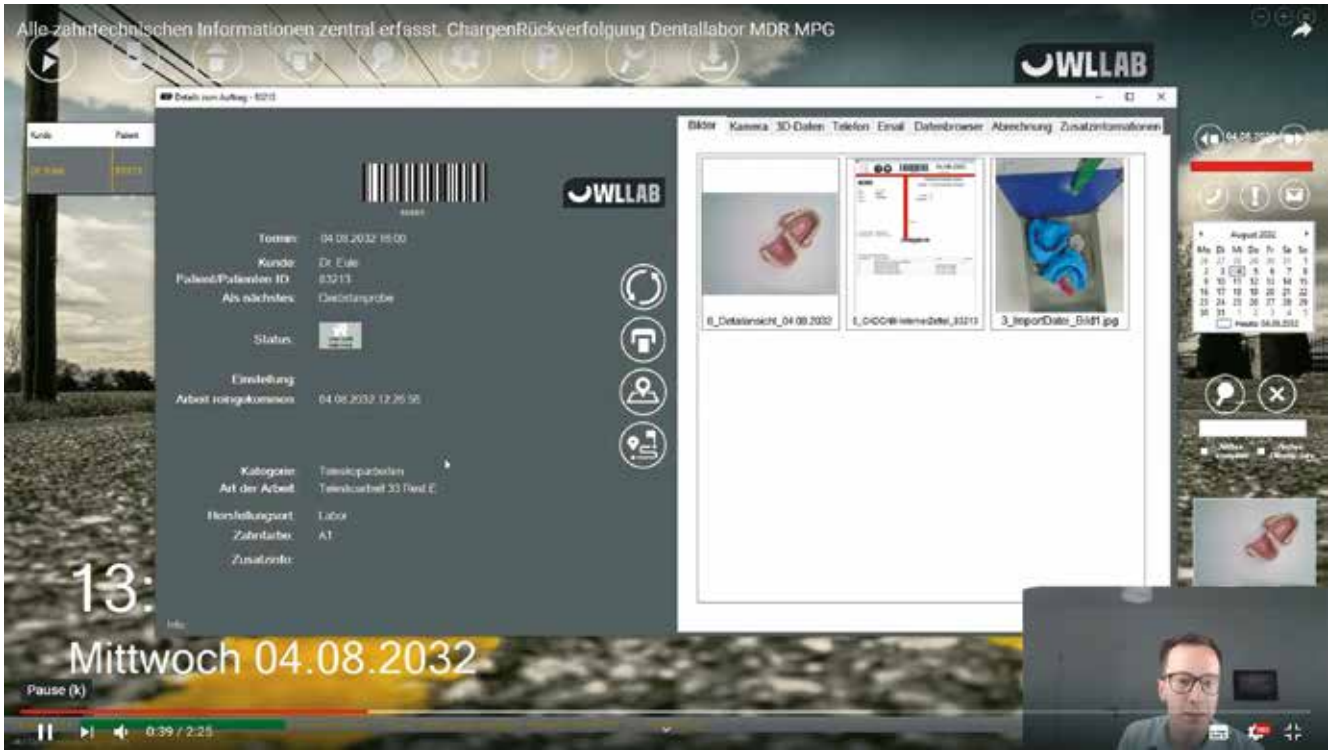


Abb. 4: Einfache Dokumentation und Nachvollziehbarkeit durch zentrale Erfassung aller Informationen.

bei Arbeitseingang in den Abteilungen alle Materialien und Leistungen sowie Farben und Chargen erfasst und ergänzt werden.
Das Beispiel in **Abbildung 5** zeigt, dass man sich gerade in der CAD/CAM-Abteilung befindet, für die sich das erweiterte Abteilungs-Tool hervorragend eignet. Neben den Grundinformationen können auch übergreifende Informationen für die jeweilige Abteilung hinzugefügt werden. Erzeugt wird ein interner Abteilungs-Auftragszettel, der ausgedruckt werden kann und die erfassten Daten sowie internen Abteilungstermine und -Zusatzinfos umfasst. Auf diesem Zettel werden individuelle Kundenwünsche aus den Stammdaten aufgedruckt.
OWLLAB gibt die in einer Abteilung erstellten Termine an die jeweils nächste Abteilung weiter. Somit erfährt beispielsweise die Keramikabteilung im Voraus, wann wie viele Einheiten eines Materials aus der CAD/CAM-Abteilung folgen.

Abb. 5: Abteilungsübergreifende Informationsübersicht.

INBOX-MODUL für Fräszentren

OWLLAB soll es Fräszentren erleichtern, Aufträge per E-Mail-Eingang oder auch per Website-Transfer zu erfassen. Die INBOX kann beides **(Abb. 6)**. Aufträge werden nach Eingang via E-Mail oder Webtransfer automatisch angelegt. Per Webtransfer können bereits alle vorhandenen Angaben übernommen werden,

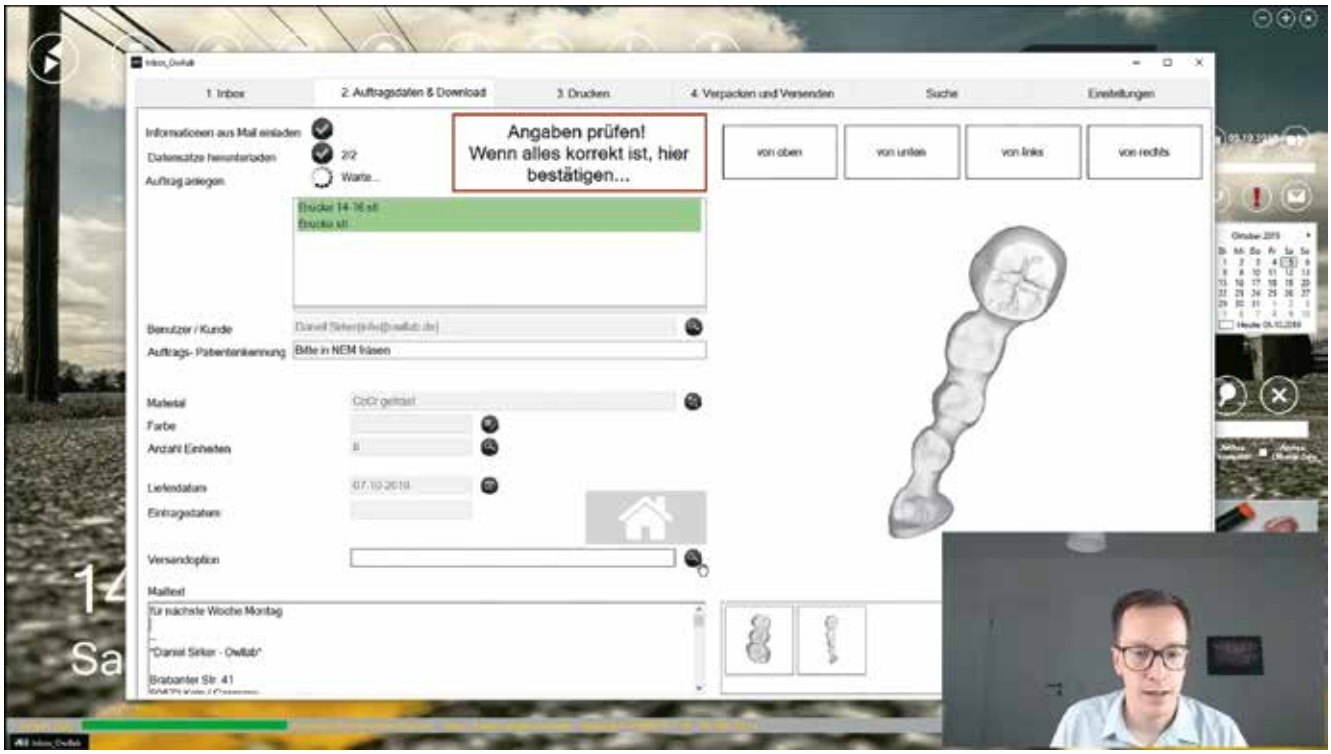


Abb. 6: Screenshot des INBOX-Moduls für Fräszentren.

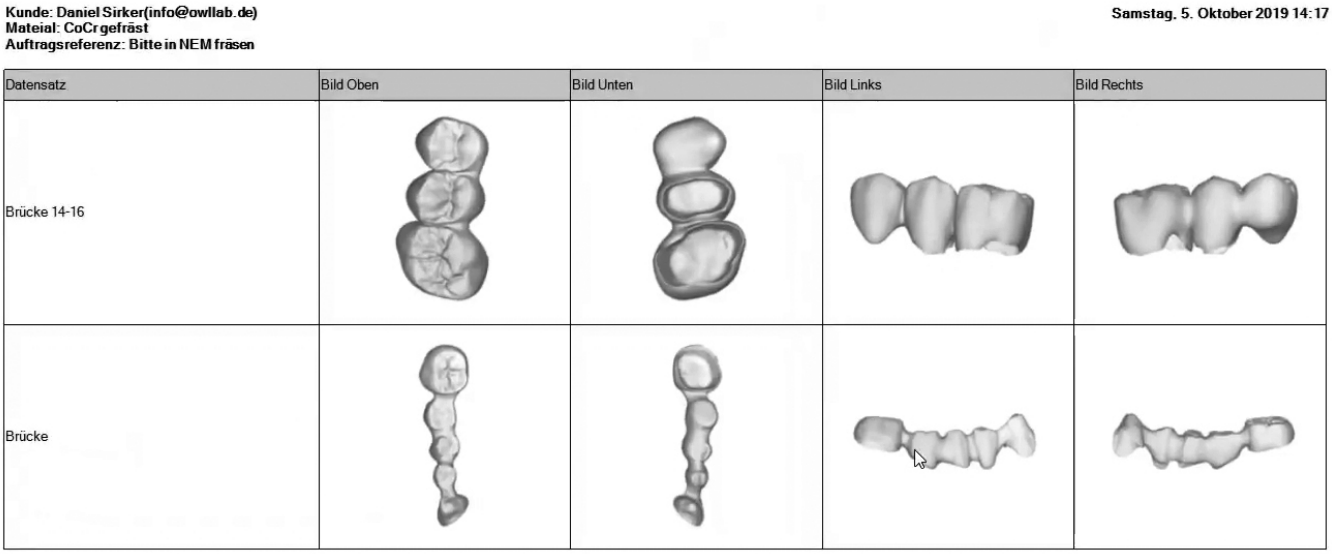


Abb. 7: Druckvorschau der INBOX.

wobei hingegen beim E-Mail-Import Anzahl und Material ergänzt werden müssen. Die STL-Dateien sind sofort ersichtlich und können in Augenschein genommen und geprüft werden. Für eine Auftragsschale wird im nächsten Schritt ein Label mit den wesentlichen Informationen ausgedruckt. Über das Dashboard kann der Fräsauftrag in OWLLAB direkt an die CAM-Software weitergereicht werden, wodurch die Auftragsumsetzung in Gang gesetzt wird.

Hilfreich ist die Druckvorschau **(Abb. 7)**, die in der INBOX angeboten wird, um z. B. nach dem Sintervorgang die gefrästen Teile dem richtigen Auftrag zuordnen zu können. ■

Daniel Sirker & Team

Bilder: © OWLLAB

info@owllab.de
www.owllab.de
www.facebook.com/dentallaborsoftware/

Anleitungen und Video-Tutorials zu den einzelnen Anwendungen finden Sie auf dem YouTube-Kanal „Owllab".

Kulzer Fortbildungs- und Kursprogramm 2020

Von Fachvorträgen bis hin zu praxisnahen Übungen mit vielen handwerklichen Tipps der Referenten: Im neuen Fortbildungs- und Kursprogramm bietet Kulzer rund 250 Veranstaltungen deutschlandweit an. Neben Hands-on-Kursen zur klassischen und digitalen Prothetik stehen Fachvorträge mit namhaften Referenten im Fokus.

Das Highlight für Zahntechniker: Im Rahmen von insgesamt vier 2-Tages-Kursen, die über das ganze Jahr verteilt in Deutschland stattfinden, stellt ZT Thomas Backscheider die neue Keramik HeraCeram Saphir vor. Dabei zeigt er nicht nur den richtigen Umgang mit ihr, sondern auch wie die Restauration mithilfe des Opaquers und einem Opalmassenset zum Leuchten gebracht wird.

Darüber hinaus erfahren Interessierte, welche Bedeutung die Lichtdynamik für die tägliche Arbeit hat und wie sie mit der Metallkeramik naturnahe Ergebnisse erzielen können. Besonders an dem Kurs ist, dass die Teilnehmer jeden Arbeitsschritt fotografisch dokumentieren und die Ergebnisse gemeinsam diskutieren. So kann jeder Teilnehmer am Ende des Kurses ein

eigenes Kursskript mit nach Hause nehmen, das ihm als Leitfaden für die tägliche Arbeit dient.

www.kulzer.de/kursprogramm

Beiträge dieser Rubrik beruhen auf Herstellerangaben und geben nicht die Meinung der Redaktion wieder. Bilddaten, wenn nicht anders vermerkt, von den Herstellern.

Argen Dental erhält EG-Zertifikat als Hersteller von Medizinprodukten bis 2024

Der TÜV Rheinland hat es besiegelt: Argen Dental erhält das EG-Zertifikat nach den aktuellen Anforderungen für Medizinprodukte. Damit sichert der Materialhersteller aus Düsseldorf die Einführung und Anwendung eines Qualitätsmanagementsystems für Kunststoffzähne und dentale PMMA-Blanks für die CAD/CAM-Bearbeitung zu. „Mit dieser erweiterten Zertifizierung bieten wir unseren Kunden aus gewerblichen und Praxislaboren Sicherheit und Langlebigkeit sowie die gesetzeskonforme Produktion von Medizinprodukten der Klasse IIb und III zu", erläutert Uwe Heermann (Geschäftsführer Argen Dental) das bis 26. Mai 2024 gültige Zertifikat für Argen Dental.

EG-Zertifikat
Richtlinie 93/42/EWG Anhang V
Qualitätssicherung Produktion
Medizinprodukte

Registrier-Nr.: DD 60145315 0001
Berichts-Nr.: 21190672 020

Hersteller: Argen Dental GmbH
Fritz-Vomfelde-Str. 12
40547 Düsseldorf
Deutschland

Produkte:

Gültig bis:

TÜV Rheinland LGA Products GmbH · Tillystraße 2 · 90431 Nürnberg

www.argen.de

Das Kursbuch 2020 von Dentaurum ist da

Für Fortbildungswillige in den Bereichen Implantologie, Kieferorthopädie, Kieferorthopädische Zahntechnik, Keramik sowie Modellguss- und Lasertechnik bietet Dentaurum aktuelle und hochwertige Kurse und Veranstaltungen an. Im Kursbuch 2020 sind alle Fortbildungsthemen, Referenten und Termine zu finden.

Dentaurum Implants veranstaltet auch 2020 wieder Implantationskurse an Humanpräparaten, die Fortbildungsreihen step-by-step und die interaktiven study clubs. Ergänzt werden diese Kurse durch die bekannten Fachtage Implantologie am 12. September 2020 in Lübeck und am 7. November 2020 in Jena. In Lübeck wird es erstmals ein Parallelprogramm für Zahntechniker geben.

Fundiertes Wissen vermittelt ein erstklassiges Referenten-Team aus Forschung, Wissenschaft und Praxis. Egal ob analog in den beliebten Typodont-Kursen oder digital, die praktische Umsetzung steht an erster Stelle. Neu im Kursbuch 2020 sind die SUS³, vormals SUS²-Kurse (Sabbagh Universal Spring). Basierend auf der langjährigen Erfahrung, wurde diese intermaxilläre festsitzende Teleskopapparatur mit integrierter Feder weiterentwickelt. Den Einstieg in die digitale Kieferorthopädie ebnen zwei aufeinander aufbauende Kurse: die Erstellung und Analyse digitaler Kiefermodelle und der digitale Workflow bei der in-office Alignerherstellung.

Ein weiteres Highlight sind die Kurse führender Universitätsprofessoren. Das Praxisteam erfährt mehr zu Themen wie der Aufbereitung von Medizinprodukten oder der korrekten Abrechnung kieferorthopädischer Leistungen. Grund- und Aufbaukurse in der KFO-Zahntechnik ergänzen das vielfältige Kieferorthopädie-Programm.

Auch in den Bereichen Zahntechnik und Keramik bietet Dentaurum ein breites Spektrum an Kursen an. Neben den beliebten Modellguss- und Laserschweiß-Kursen werden zahlreiche Keramik-Kurse, unter anderem zum ceraMotion® One Touch No Limits Konzept und der ästhetischen Finalisierung von vollkeramischen Restaurationen angeboten.

www.dentaurum.com/kurse

Hochgoldhaltiger Zahnersatz neu definiert

Seit Januar 2019 bietet das Laser- und Fräszentrum CADdent in Augsburg als einziger Fertigungsdienstleister eine hochgoldhaltige Legierung im LaserMelting an. Im Bereich des selektiven Laserschmelzens erweitert das Unternehmen damit sein etabliertes Portfolio CoCr (remanium® star) und Titan (rematitan®) um die universell einsetzbare Goldlegierung CADgold84.
So wird produziert: Die Software zerlegt die virtuellen Konstruktionsdaten in einzelne Ebenen und übermittelt die errechneten Daten an die Laseranlage. Dort wird der pulverförmig vorliegende Ausgangswerkstoff als feine Schicht auf die Bauplattform aufgetragen. Ein fokussierter Laserstrahl verschmilzt das Material an den festgelegten Konturen – Schicht für Schicht (ca. 400–1.300 Schichten) baut sich das Endprodukt auf. Durch diese Verfahrenstechnik können jegliche Formen umgesetzt sowie filigranste Strukturen mit einem Minimum an Materialbedarf und gleichzeitigem Maximum an Homogenität realisiert werden (u. a. durch digitales Auskratzen und Wegfall der Fräserradiuskorrektur).
Dank dieser Innovation können Labore Goldarbeiten nun auch effektiv in ihren digitalen Workflow einbinden und profitieren nicht nur von der entfallenden Lagerhaltung des kostenintensiven Materials, sondern auch von allen Vorzügen, welche die digitale Fertigung bereits selbst mit sich bringt.

Auf Wunsch leistet CADdent auch Konstruktionsarbeit. Schickt der Kunde ein Gipsmodell oder Scandaten aus Labor- und Intraoralscannern, wird so auch Kunden ohne eigenes Equipment der Zugang zu dieser Technologie ermöglicht.

www.caddent.eu

Ein durchdachtes Maschinenkonzept für optimale Fräsergebnisse

Bearbeiten, verwalten, reinigen – mit dem 3-in-1-Prinzip der ersten Full Service Unit Ceramill Matik von Amann Girrbach können Labore ihre Zukunft neu gestalten. Das All-in-One-Konzept des nach Firmenangaben im Dentalmarkt beispiellosen Maschinentyps verschafft Zahntechnikern ein bisher unbekanntes Maß an Flexibilität, Zeitersparnis und Komfort. Mit der Möglichkeit des Trockenfräsens von CoCr-Rohlingen auf NEM-Basis erweitert sich nun das Materialspektrum der Digital Native Automation Service Unit um eine weitere wertvolle Komponente. Ein massiver und speziell für die Bearbeitung von NEM-Rohlingen entwickelter „Rigid Steel"-Halter sorgt dabei für eine absolut ruhige und stabile Bearbeitung. Als logische Fortführung der robusten Monocoque-Bauweise der CNC-Unit kompensiert er die für den anspruchsvollen Materialtyp notwendige hohe Energie, mit der über Spindel und Fräser auf das Werkstück eingewirkt wird. Zum Einsatz kommt eine äußerst drehmomentstarke, aber energieeffiziente Superhochfrequenzspindel, die darüber hinaus eine hohe Laufruhe aufweist. In Kombination mit der kompakten, vibrationsfreien Architektur der Ceramill Matik lassen sich auch spröde Werkstoffe wie NEM-Fräslegierungen hochpräzise und mit feinster Oberflächengüte bearbeiten.
Neben optimalen Passungen profitieren Labore zukünftig von maschinenseitig geführten Workflows in puncto Reinigung, Wartung und Service. Mühsames Recherchieren in Handbüchern gehört mit der Ceramill Matik der Vergangenheit an. Stattdessen führt ein digitaler Wizard den Anwender so zielsicher wie intuitiv durch das Verwaltungssystem

der Maschine und schafft Zeit und Raum für das Wesentliche – die Zahntechnik selbst.

www.amanngirrbach.com

Beiträge dieser Rubrik beruhen auf Herstellerangaben und geben nicht die Meinung der Redaktion wieder. Bilddaten, wenn nicht anders vermerkt, von den Herstellern.

Bewährte Abrechnungs-Software für die Zahntechnik

Seit 1994 bietet BEYCODENT (Herdorf) Labor-Abrechnungssoftware auf dem jeweils aktuellsten Stand – schnell im Praxisnetz und als Einzelplatz-Installation. Das Programm LABOR-EXPRESS wurde für kleine Labore und große Teams mit anspruchsvoller Arbeitsplanung entwickelt. BEL II, BEB und BEB Zahntechnik können durch bis zu 10 eigene Gebühren-/Preislisten ergänzt werden. Neue BEL-Preislisten werden über ein Portal aktualisiert, praktische Abrechnungs-Jumbos für die Zahntechnik stehen zur Verfügung und sind jederzeit individuell einstellbar.
Positiv im Alltag stellt sich die multifunktionale Ausstattung mit Angebot, Auftrag, Rechnung und Gutschrift-Kulanz-Reklamation dar. Mit der integrierten E-Mail-Funktion können sowohl XML-Rechnungen als auch beliebige Belege als PDF direkt an Kunden per Mail versendet werden.
Die statistischen Erfolgskontrollen nach Techniker, Gebührenpositionen und Kunde sind einfach und intuitiv zu bedienen. Gesetzliche und innungsbedingte Änderungen wie z. B. Anforderungen der MDR für Dentallabore, XML-Schema, DSGVO usw. werden automatisch berücksichtigt.

Die Software steht für Interessierte kostenfrei 6 Wochen als Vollversion zum Test bereit und ist ab 390 Euro erhältlich. Auf Wunsch kann ein Full-Service-Wartungsvertrag abgeschlossen werden.

www.beycodent-software.de

bond.lign von Bredent – ab sofort mehr drin

Die bewährten Primer des bond.lign Systems sind ab sofort mit mehr Inhalt bei gleichbleibendem Preis erhältlich. Bredent erhöht die Füllmenge des MKZ Primers von 4 auf 5 ml und ermöglicht seinen Kunden so eine Ersparnis von 25 %. Beim K-Primer können die Kunden ab sofort sogar von 33 % mehr Inhalt profitieren.

Bredent bietet mit dem Produktsortiment bond.lign ein zuverlässiges Verbundsystem für einen dauerhaften, sicheren Haftverbund für alle gängigen Gerüst- und Verblendmaterialien.
Der MKZ Primer wird zur Konditionierung aller metallischen NEM-Legierungen, Titan, Zirkoniumdioxid und Oxidkeramik benötigt, um so einen sicheren chemischen Haftverbund zu allen Kompositen herzustellen.
Der K-Primer stellt den Haftverbund zwischen Lithium(di)-silikat, Verblendkeramik und Presskeramik zu Kompositen her. Außerdem ist der K-Primer auch zur Silanisierung von Oberflächen geeignet.

MKZ Primer

K-Primer

www.bredent.com

orangedental: Garantieaktion für 10 Jahre

Feiern Sie mit orangedental den nach Firmenangaben Weltmarkführer 2019 Vatech bei dentalen digitalen Großröntgengeräten mit einer 10-Jahres-Garantie auf alle OPG und DVT*. Im Rahmen der Garantieaktion 2020 erhält der Käufer kostenlos 10 Jahre Garantie auf Sensor und Röntgenstrahler im Wert von bis zu 20.000 Euro.
Der entscheidende Vorteil für den Anwender ist die Planungssicherheit. Er bleibt 10 Jahre durch die Garantieverlängerung auf Röntgenröhre und Sensor von teuren Reparaturen verschont. Die eigene Produktion von Röntgenröhren und Sensoren bei Vatech und die damit verbundene Kontrolle sowie Produktqualität machen solche Garantieaktionen, im Interesse und zum Vorteil des Anwenders, erst möglich.

Qualität, Langlebigkeit und Zuverlässigkeit sind bei einem unschlagbaren Preis-Leistungs-Verhältnis die herausragenden Merkmale der Vatech-Produkte.
Mit deutlich über 7.000 produzierten Großröntgengeräten 2019 ist Vatech nach Firmenangaben erstmals der weltweit führende Hersteller in diesem Produktsegment.

Die Aktion, über Dentaldepots oder direkt bei orangedental, ist befristet bis 30. Juni 2020.

*Einzig ausgenommen sind One-Shot-CEPH-Geräte.

www.orangedental.de

Von der Zeche bis zur Zugspitze wissen, was vollkeramisch Sache ist

Wo früher in der Zeche Ewald in Herten im Ruhrgebiet Steinkohle aus 1.000 Metern Tiefe abgebaut wurde, werden am VITA Dental Masters am 20. März 2020 alle wissenschaftlichen, werkstofflichen, ökonomischen und praktischen Fakten rund um die digitale und analoge Herstellung vollkeramischer Restaurationen gefördert.

Ans Tageslicht gebracht werden dabei unter anderem auch die brandneue Universalverblendkeramik VITA LUMEX AC und die nächste Presskeramikgeneration VITA AMBRIA PRESS SOLUTIONS. Inhaltlich ist dabei nichts in Stein gemeißelt, denn die Teilnehmer bestimmen interaktiv mit, welche Informationen wirklich wichtig sind.
In der Zeche erwarten die Teilnehmer die hochkarätigen Referenten Prof. Dr. Florian Beuer, ZT Benjamin Schick B. Sc. DTM, ZTM Hans Jürgen Lange, ZTM Jürgen Freitag und, einmalig bei diesem Event, der Keynote-Speaker Peter Holzer.

VITA Dental Masters meets Zahngipfel heißt es für die Referenten dann schon kurz darauf, am 27. März 2020, mit den gleichen fachlichen Inhalten am Fuße der Zugspitze im oberbayrischen Grainau auf 758 Höhenmetern.
Beim Zahngipfel Symposium am darauffolgenden Tag, dem 28. März 2020, wird dann unter anderem Luc oder Patrick Rutten mit seinem vollkeramischen Wissen im Gepäck den höchsten Berg Deutschlands erklimmen, um auf 2.600 Metern Höhe seine digiloge (digitale und analoge) keramische

Fertigung von hochästhetischen Implantatversorgungen zu präsentieren.
Mit diesen drei exklusiven Fortbildungsevents sind die Teilnehmer für die bevorstehende digitale Revolution gewappnet.

www.vita-zahnfabrik.com/VITADentalMasters,
www.zahngipfel.de/programm/vita-dental-masters

Sharing is caring: **Der TEAM-DAY 2020**

Für den 21. März 2020 lädt der EADT e. V. zum zweiten TEAM-DAY nach München ein. Im Fokus steht das Motto „KontroVers“. Acht Referenten werden ihre Themen von verschiedenen Seiten beleuchten.

CAD/CAM-gestützte Fertigung, intraorale Datenerfassung, Zahnfarbbestimmung, Kieferorthopädie – die Referenten aus Praxis, Labor, Dentaltechnologie und Wissenschaft beleuchten in Teamvorträgen ihre Thematik. Hierbei geht es nicht darum, eine Vorgehensweise zu bewerten, sondern darum, „Pro & Contra“ basierend auf fundierten Fakten und evidenzbasiertem Wissen herauszuarbeiten. Ziel der Gegenüberstellung ist eine aktuelle Standortbestimmung, die kontrovers diskutiert wird. Im interaktiven Diskussionsformat treten die Teilnehmer in den Austausch mit den Experten auf der Bühne.

Die Referenten und ihre Themen

- **Drucken vs. Fräsen:** Clemens Schwerin, Jens Bünemann und Nils Pederzani **(Abb. 1 u. 2)**
- **Digitale vs. konventionelle Abformung:** Nadja Naenni und Andrea Patrizi **(Abb. 3)**
- **Vom digitalen Foto zur richtigen Farbnahme:** Sascha Hein
- **3D-Druck in der Kieferorthopädie:** Markus Nordmann und Rebecca Jungbauer **(Abb. 4)**

Moderation: Siegbert Witkowski; Programmkomitee: Andreas Kunz, Carsten Fischer, Bogna Stawarczyk, Anja Liebermann und Annett Kieschnick.

Abb. 3: Digital oder konventionell abformen? fragen Nadja Naenni und Andrea Patrizi in ihrem Vortrag.

Sharing is caring! Der TEAM-DAY bietet eine Plattform für den Austausch und zugleich für ein unterhaltsames Socializing unter Kollegen. Die Veranstaltung findet in der Zahnklinik der Universität München (LMU), Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, statt. ■

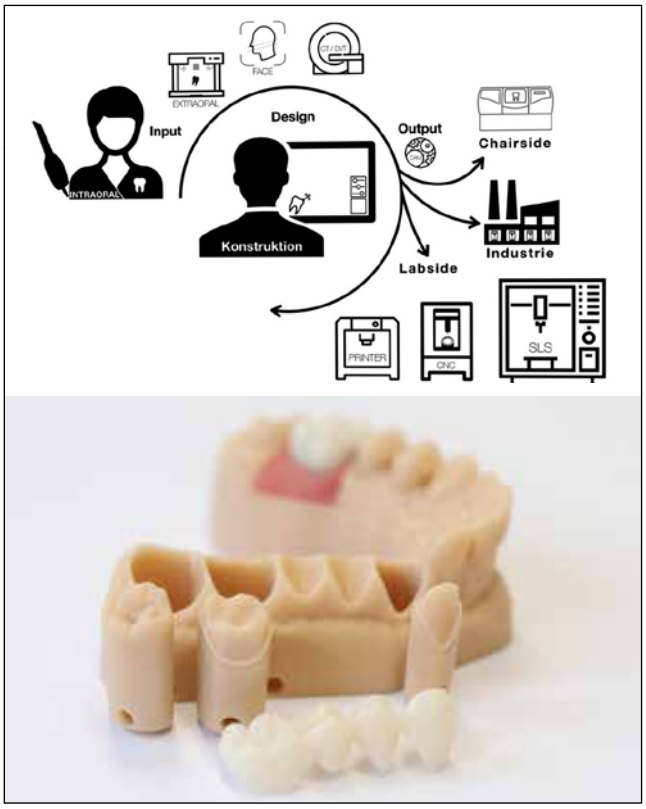


Abb. 1 u. 2: Drucken oder Fräsen? Clemens Schwerin, Jens Bünemann und Nils Pederzani geben auf dem 2. TEAM-DAY Antworten.

Abb. 4: Mit dem 3D-Druck in der KFO beschäftigen sich in München Markus Nordmann und Rebecca Jungbauer.

www.eadt.de

Bilder: © EADT

Die nächste Ausgabe der **ZTM** erscheint am 10. März 2020

© Roozen

TECHNIK

ZTM Stefan M. Roozen mit einem Patientenfall unter dem Motto: Operation Tarnkäppchen oder: Man sieht, dass man nichts sieht. Das Ergebnis: Eine gelungene vollkeramische Versorgung auf einem verfärbten Stumpf.

© Mühlhäuser

TECHNIK

In Teil 2 seines Fallbeitrages „Der analoge Teleskopalltag" beschreibt Axel Mühlhäuser das Aufstellen der Prothesenzähne, Modellieren der Basis und Cut-back sowie Gießen des Modellgusses mit den Teleskopen.

© Giuliano Photodesign

NACHBERICHT

ZT Nondas Vlachopoulous widmete sich in einem besonderen Workshop der keramischen Schichtung einer Frontzahnkrone und faszinierte die Teilnehmer mit der Kunst der One-Bake-Technique auf einem Zirkoniumdioxidgerüst.

Impressum

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

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

Chefredaktion
ZTM Andreas Hoffmann,
E-Mail: andreas.hoffmann@spitta.de;
Prof. Dr. Peter Pospiech,
E-Mail: peter.pospiech@spitta.de

Redaktion
Susanne Wolf, Tel.: 07433 952-420, Fax: 07433 952-442,
E-Mail: susanne.wolf@spitta.de

Ständige Mitarbeit
Dr. Gisela Peters,
Dr. Antje Merz-Schönpflug

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

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

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

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

Jahresabonnement 50 Euro zzgl. MwSt.

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

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

Urheber und Verlagsrecht
Für unverlangt eingesendete Manuskripte, Abbildungen und Bücher übernimmt die Redaktion keine Haftung. Mit Annahme eines eingereichten Manuskriptes gehen das Recht der Veröffentlichung sowie die Rechte zur Übersetzung, zur Vergabe von Nachdruckrechten, zur elektronischen Speicherung in Datenbanken oder Internet, zur Herstellung von Sonderdrucken, Fotokopien und Mikrokopien an den Verlag über. Jede Verwertung außerhalb der durch das Urheberrechtsgesetz festgelegten Grenzen ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig. Alle in dieser Veröffentlichung enthaltenen Angaben, Ergebnissen usw. wurden von den Autoren nach bestem Wissen erstellt und von ihnen und dem Verlag mit größtmöglicher Sorgfalt überprüft. Gleichwohl sind inhaltliche Fehler nicht vollständig auszuschließen. Daher erfolgen alle Angaben ohne jegliche

Verpflichtung oder Garantie des Verlages oder der Autoren. Sie garantieren oder haften nicht für etwaige inhaltliche Unrichtigkeiten (Produkthaftungsausschluss).
Mit anderen als redaktionseigenen Signa oder mit Verfassernamen gezeichnete Beiträge geben die Auffassung der Verfasser wieder, die der Meinung der Redaktion nicht zu entsprechen braucht. Gekennzeichnete Sonderteile liegen außerhalb der Verantwortung der Redaktion.

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

Druckauflage
10.000 Exemplare, 7 Ausgaben jährlich, 24. Jahrgang, zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 23/2019

Satz
B2H Werbeagentur, 91301 Forchheim

Druck, Verarbeitung, Versand
F&W MEDIENCENTER, Kienberg

Feiern Sie den Weltmarktführer** 2019
VATECH - mit unserer 10-JAHRES-GARANTIE*

>> Setzen Sie auf Qualität, Langlebigkeit & Zuverlässigkeit

PaX-i3D 8/12/16/18 Green nxt

- >> WELTREKORD
  3D Umlauf: 4,9 Sek.
  → Minimale Bewegungsartefakte
- >> WELTREKORD:
  Fast Scan CEPH: 1,9 Sek.
- >> WELTKLASSE in Bildqualität, Homogenität und Geometrie!
- >> Minimale Metallartefakte und Strahlendosis!

8x9 Modell
>> Nachrüstbar auf 12x9 und 16x9

Garantieaktion 2020 - 10 Jahre Garantie auf alle OPG & DVT*

		Garantieeinsparung
2D	Alle PaX-i ECO / HD+ / SC	bis zu € 8.000
2D	Alle PaX-i Insight / FSC	bis zu € 9.000
3D	Alle PaX-i3D Green nxt / FSC	bis zu € 18.000
3D	Alle PaX-i3D Green² / SC	bis zu € 20.000

Beispiel LPV Gesamt:
PaX-i3D Green nxt 8x9
mit 10 Jahren Garantie
~~Listenpreis 98.900 €~~
Aktionspreis 64.900 €
>> Sie sparen 34.000 €

10 Jahre SENSOR & RÖHRE GARANTIE*

www.orangedental.de / Tel.: 0049 7351 474 990

* Teilegarantie ausschließlich gültig für Sensor und Röntgenstrahler (Röhre). Aktion gilt nicht für One-Shot-CEPH. Laufzeit Garantieaktion: 01.01.20 - 30.06.20

** Bei dentalen, digitalen Großröntgengeräten

orangedental
premium innovations
DDI inside