www.ztm-aktuell.de

ZAHNTECHNIK MAGAZIN

05
September 2021
25. Jahrgang
ISSN 1433-6197

TECHNIK

Herstellung graphischer 3D-Modelle

INDUSTRIE-REPORT

IDS 2021 – Produktvorstellungen

LABORFÜHRUNG

Arbeitsunfall im Dentallabor

spitta

ceramill® DRS
DIRECT RESTORATION SOLUTION

AMANNGIRRBACH

NEU. DIGITAL. GEMEINSAM.

Die neue Dimension vereinter Zahnmedizin
zwischen Labor und Praxis.

AG.LIVE PORTAL
PATIENTENFALL-SHARING

DRS CONNECTION KIT

Intraoralscanner, Software und AG.Live-Patientenfall-Sharing für Same Day Dentistry

DRS PRODUCTION KIT

Bis zu 3-gliedrige Brücken direkt in der Praxis innerhalb einer Sitzung

DRS HIGH-SPEED ZIRCONIA KIT

Zirkon sintern in nur 20 Minuten mit 16 perfekt abgestimmten VITA-Farben

www.ceramill-drs.com

IDS 2021
22.-25.09.2021
Halle 3.2 | Stand A010-B011

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

Vorerst ausschließlich in ausgewählten Märkten verfügbar.
Interessenten außerhalb Deutschlands bitte beim zuständigen Händler von Amann Girrbach informieren.

Weniger Bürokratie wagen!

Liebe Leserinnen und Leser,

angesichts der anstehenden Bundestagswahlen erlaube ich mir die Abwandlung des Zitates aus der Regierungserklärung von Willy Brandt, der 1969 sein Regierungsprogramm in den kurzen Satz fasste:
„Wir wollen mehr Demokratie wagen", und es ja auch tatsächlich zu durchaus tiefgreifenden Umbrüchen in der Bundesrepublik der 70er Jahre kam.

Nun ist die Forderung nach Bürokratieabbau auch keine neue. Wernher von Braun, Weltraumpionier und Vizepräsident der NASA in den 60er Jahren, wurde einmal gefragt, warum die Sowjets eher im Weltraum waren als die Amerikaner. Seine Antwort war recht lapidar: „Es waren bei der Eroberung des Weltraumes zwei Probleme zu lösen – die Schwerkraft und der Papierkrieg. Mit der Schwerkraft sind wir fertig geworden."

Und so gab es auch die revolutionäre Ernennung des ehemaligen bayerischen Ministerpräsidenten Edmund Stoiber zum EU-Bürokratieabbau-Beauftragten, was eine ehrenvolle und ehrenamtliche Tätigkeit war, die er nach seiner eigenen Ansicht sehr erfolgreich nach 8 Jahren wieder aufgab, weil es „keinen Bedarf mehr für seine Tätigkeit gebe". Das war zu Weihnachten des Jahres 2015.
Aber schon 2 Jahre nachdem der Ritter des Bürokratieabbaues die Brüsseler Burg verlassen hatte, wurde im Amtsblatt L 117/1 am 05. Mai 2017 auf 175 Seiten die neue Verordnung über Medizinprodukte in Kraft gesetzt mit dem Erfolg, dass alle (Dental-) Firmen mit massiven Kosten überzogen wurden und einige, sehr bewährte Produkte vom Markt verschwinden, weil es sich einfach nicht rechnet, diese MDR-mäßig korrekt zu dokumentieren und zu zertifizieren, da prinzipiell dieselben Richtlinien für einen Rosenbohrer wie für Brustimplantate gelten.

Müssen wir uns aber mit allem abfinden, resignieren und uns dem Schicksal ergeben?
Nein, ich denke, dass wir, die wir noch mit einem gewissen Grad an gesundem Menschenverstand ausgestattet sind, ähnlich handeln sollten, wie die bunten Minderheitengruppierungen, die teilweise die Mehrheitsgesellschaft bis an die Grenze des nicht mehr Höflichen mit ihren Anliegen konfrontieren (um es einmal so auszudrücken, um wiederum selbst nicht unhöflich zu werden). Über berechtigte oder nicht berechtigte Anliegen soll jetzt nicht diskutiert werden. Aber sie artikulieren sich – anders als die meisten anderen, die sich mit so manchem Unfug arrangiert haben. Und das sollten wir auch tun, uns zu artikulieren und die Anliegen vorzutragen, denn jeder hat Bundestagskandidaten in seinem Lebensumfeld, jeder wohnt in einem Wahlkreis und kann direkt Einfluss nehmen.

Die derzeitigen bundes- und weltweiten Krisen bieten die Chance, neu zu denken und alte Pfade zu verlassen. Mich hat ein Interview begeistert, das ich im Rahmen der Flutkatastrophenberichterstattung gesehen habe, ich mir aber leider nicht den Namen des Interviewten merken konnte. Ich zitiere sinngemäß:
„In dieser großen Zerstörung brauchen wir auf noch Vorhandenes keine Rücksicht zu nehmen, weil nichts mehr da ist. Wir haben die Chance, auf verwüstetem Boden ganz neu, schnell und ideal (sozusagen eine Zukunftsregion) aufzubauen und man sollte, ja man muss dies unter größtmöglicher Aussetzung bürokratischer Vorgaben tun. Planungs- und Bauzeiten von Infrastruktur, die normalerweise bis zu 30 Jahre dauern können, wären in jedem Fall katastrophal. Jetzt können wir zeigen, dass Deutschland, dass wir Deutschen noch handlungsfähig und kreativ sind."

Weniger Bürokratie bedeutet zudem Zeit- und damit auch Kostenersparnis.
Weniger Bürokratie müssen wir mit „weniger Staat" erkaufen. Damit rücken wir vermutlich wieder etwas von der Einzelfallgerechtigkeit ab, die wir in Deutschland oft bis zum Unerträglichen verfolgen.
Das heißt, ein Verzicht auf die so beliebten „Recht-auf-Gesetze" hin zu einer „Wie schaffe ich es selbst-Mentalität".
Die Reduzierung der Staatsquote ist in allen Lebensbereichen unabdingbar und das Eingreifen der Solidargemeinschaft ist wirklich nur da notwendig, wo es nicht anders geht.
Weniger Bürokratie wagen heißt aber auch, sich gegenseitig zu vertrauen und dem anderen etwas zuzutrauen. Ein Beispiel ist aus meiner Sicht die Überregulierung in der Lehrlingsausbildung. Da ist mehr Flexibilität und Kreativität gefragt. Bürokratie fördert nicht unbedingt die Motivation – weder auf der einen noch auf der anderen Seite.

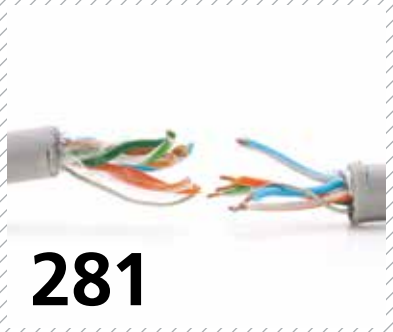
Zum ersten Mal steht seit der Gründung der Bundesrepublik Deutschland kein Kanzler zur Wiederwahl an. So oder so wird Neuland betreten. Weniger Bürokratie wagen. Weniger Staat ist mehr. Die vielen freiwilligen Helfer in den Flutregionen haben die Ärmel hochgekrempelt. Dies sollten wir im übertragenen Sinn alle leben und artikulieren. Jeder an seinem Platz.

Und um es mit der scheidenden Kanzlerin zu sagen: Wir schaffen das!

Bleiben Sie gesund!
Ihr

Prof. Dr. Peter Pospiech

© Schweiger



© adobestock.com/voren1

© Karin Ude

TECHNIK

250 Die Implantat-getragene Deckprothese – Teil 4
Axel Mühlhäuser

260 Ursachenforschung in der Zahnmedizin: der unschätzbare Wert der Replikatechnik
Prof. Dr.-Ing. Ulrich Lohbauer

268 Herstellung graphischer 3D-Modelle mit Intraoralscan-basierter Farbinformation
Josef Schweiger et al.

LABORFÜHRUNG

274 IT-Sicherheit im Dentallabor
Lajos A. Sperling

277 Die Patientenmatrix – moderne Kommunikation als Schlüssel zum Erfolg
Franziska Schulze

281 Arbeitsunfall im Dentallabor – Was hat der Inhaber nun zu tun?
Werner Hebendanz

INDUSTRIE-REPORT

284 Politur-Ergebnisse wie von Zauberhand

286 Cobalt in Dentallegierungen

288 Digitale Fräsfertigung im Dental-Labor

290 Warum noch eine Bissnahme analog erstellen?
Christian Wagner

292 Ivoclar Vivadent: 30 Jahre Presstechnologie

293 Neue Herstellungstechnik einer zirkulären Restauration auf divergierenden Implantaten

IDS 2021

294 Interview: Kompetenz ist das A und O eines optimalen Arbeitsprozess

296 IDS Produktvorstellungen

FORTBILDUNG

308 Schulungskonzept Majesthetic-Art startet im November

WEITERE RUBRIKEN

309 Vorschau/Impressum

Die neueste Generation temporärer Restaurationen

IDS 2021

Besuchen Sie uns in Köln!
22.-25.09.2021
Stand N10/O19 + N20/O21,
Halle 10.2

Sichern Sie sich Ihr kostenloses Muster Structur CAD (solange der Vorrat reicht)

GEFÜLLTES COMPOSITE STATT THERMOPLAST!

Structur CAD

- Schnelle und effiziente CAD / CAM Herstellung passgenauer temporärer Restaurationen
- Höchste Qualität und Ästhetik für eine lange, sichere Tragedauer – besonders geeignet für Langzeit-Provisorien und semi-permanente Restaurationen
- Exzellente Kantenstabilität
- Müheloses Polieren und Individualisieren – intra- und extraoral
- Verwendung eines MMA-Primers nicht notwendig
- Als Block und als Ronde erhältlich

VOCO
DIE DENTALISTEN

VOCO GmbH · Anton-Flettner-Straße 1-3 · 27472 Cuxhaven · Freecall 00 800 44 444 555 · www.voco.dental

Die implantatgetragene Deckprothese – Teil 4

Ästhetik und Funktion im Einklang

Im 4. und letzten Teil dieser Beitragsserie kommt die aufwendige Rehabilitation zum Abschluss. Im Fokus der Ausführungen stehen die Fertigstellung sowie die abschließende Betrachtung der Gesamtrestauration. Darüber hinaus geht Axel Mühlhäuser auf die verwendeten Materialien und Hilfsmittel ein.

Zur Fertigstellung wachsen wir die Aufstellschablone aus C-Plast-Löffelmaterial (Candulor) mit rosa Plattenwachs bis zur Umschlagfalte und den lingualen Rändern an **(Abb. 100)**. Zusätzlich sind die Bereiche um die Tertiärkonstruktion eher etwas überzukonturieren, um ausreichende Platzverhältnisse zu schaffen **(Abb. 101)**. Abschließend werden 2 Gusstrichter im distalen Bereich angewachst. Im weiteren Ablauf wird die Aufstellung mit einem 2-teiligen Platinum-85-Vorwall (Zhermack) fixiert: Zuerst der bukkale Bereich inklusive Inzisalkanten bzw. bis zur Mitte der Okklusalflächen im Seitenzahnbereich. Nach dem Aushärten nehmen wir diesen Vorwall vorsichtig ab, reduzieren die lingualen Bereiche rechtwinklig, bringen an der Oberkante Kerben zur sauberen Verschlüsselung an und isolieren ihn mit Vaseline **(Abb. 102)**.

Nun wird der Lingualbereich des 2-teiligen Vorwalls angefertigt **(Abb. 103)**. Nach dem Aushärten legen wir Modell und Vorwall in warmes Wasser. Dies erleichtert das Abheben und die Entfernung des Wachses bzw. der Zähne. Die Zähne werden im Zahnsieb abgebrüht bzw. abgedampft, um Verwechslungen sicher auszuschließen. Anschließend reponieren wir die Zähne in den bukkalen Vorwall und fixieren sie mit etwas rosa Wachs. Jetzt können die Platzverhältnisse zur Tertiärkonstruktion überprüft und soweit notwendig mit Okklusionsfolie Frühkontakte angezeigt und beseitigt werden **(Abb. 104)**. Um eine linguale Ausbuchtung zu verhindern, haben wir bei Abutment regio 32 die Tertiärkonstruktion so weit wie möglich reduziert. Insgesamt ist zu beachten, dass ausreichend Platz vorhanden ist, zumal der rosa Opaker noch aufträgt.

Als Nächstes bedecken wir zum Schutz der Hochglanzflächen die Implantatschürzen mit Silikonschutzlack (Erkoskin, Erkodent) **(Abb. 105)** und die Innenflächen der Einfachheit halber mit Erkogum (Erkodent), einer dauerplastischen Ausblockmasse, die nicht schmiert und sich ebenso rückstandslos entfernen lässt **(Abb. 106)**. Anschließend wird das Gerüst mit Aluminiumoxid 110 bis 130 µm bei 4 bar Druck gestrahlt und danach der Silikonschutzlack abgezogen bzw. das Erkogum Ausblockmaterial ent-

Abb. 100: Fein ausmodelliert zur Fertigstellung.

Abb. 101: Im Bereich der Implantate etwas überkonturiert.

Abb. 102: Mit Gusstrichter und bukkalem Vorwall.

Abb. 103: Der 2-teilige Vorwall aus Platinum 85 zur Fertigstellung.

Abb. 104: Aufpassen und Kontrolle der Platzverhältnisse.

Abb. 105: Silikonschutzlack schützt die Hochglanzbereiche.

fernt **(Abb. 107)**. Der Silikonfilmrest in Sekundärteil 32, der dem aufmerksamen Leser sicherlich auffällt, wurde erst nach Fotoerstellung erkannt und entfernt. Das Ergebnis nach dem Strahlen zeigt die Unversehrtheit der Glanzflächen sowie einen bestmöglichen Übergang zwischen Hochglanz- und Strahlflächen **(Abb. 107)**. Nun kann entsprechend den Herstellerangaben das Haftverbundsystem aufgebracht werden **(Abb. 108)**. Beim anschließenden Opakern **(Abb. 109)**, das in Etappen erfolgt, ist darauf zu achten, dass die erste Opakerschicht keinesfalls deckend sein darf, sondern eher entsprechend einem Washopakerauftrag in der Keramik erfolgen muss. Besondere Aufmerksamkeit ist hierbei auf die Anschlüsse rund um die Goldschürzen der Primärteile zu legen **(Abb. 110)**. Der Opaker muss in ausreichend dicker Schichtstärke appliziert werden, um später keine dunklen Schatten im rosa Basiskunststoff zu haben.

Abb. 106: Innenbereiche mit Erkogum geschützt.

Abb. 107: Nach dem Sandstrahlen von basal.

Abb. 108: Der Haftvermittler ist aufgebracht.

Abb. 109: Rosa Opaker …

Abb. 110: … bis an die Hochglanzflächen.

Gerade bei implantatgetragenen Versorgungen legen wir aufgrund der höheren Kaukräfte besonderen Wert auf eine sichere Verbindung zwischen Basiskunststoff und den Prothesenzähnen. Deshalb arbeiten wir hier zweigleisig: Zum einen schleifen wir nach dem gründlichen Abdampfen mittels einer Trennscheibe mechanische Retentionen in die Zähne ein, zum anderen strahlen wir die basalen und zervikalen Bereiche mit Korund ab und bringen einen Haftvermittler auf Silanbasis auf (Silan Primer, Kerr) **(Abb. 111)**. Anschließend werden die Zähne mit einem „Hauch" Sekundenkleber wieder in den Vorwall reponiert. Soweit die Modelle gereinigt sind, können diese nun gewässert, mit Iso-K (Candulor) isoliert und anschließend die Tertiärkonstruktion eingegliedert werden.

Zuvor sind jedoch die Implantatschürzen mit einem feinen, zirkulären Ring aus Vaseline zu schützen bzw. die Teleskopkronen vor dem Kunststoff abzudichten. Jetzt werden die beiden Vorwallhälften auf dem Modell und auch gegenseitig mit einem Tropfen Sekundenkleber fixiert. Für die eigentliche Fertigstellung mit Blue Aesthetic Autopolymerisat (Candulor) verwenden wir das handliche „Table Set" und die Isolierung Iso-K, diverse Anmischbecher und ein großes Wachsmesser **(Abb. 112)**. Beim Einbringen des Kunststoffes ist darauf zu achten, dass langsam und gleichmäßig eingefüllt wird, um ein sicheres Entweichen der vorhandenen Luft auf der gegenüberliegenden Seite zu gewährleisten. Erst wenn der Gusstrichter an dieser Stelle stark befüllt ist, darf im Wasserbad unter Druck polymerisiert werden **(Abb. 113)**.

Nach dem Aushärten zeigt sich ein blasenfreies Ergebnis ohne Fehlstellen **(Abb. 114)**. Der Ausarbeitungsaufwand wird aufgrund der guten Oberflächenqualität deutlich reduziert. Mit einem H251 ACR-Fräser (orange) für Prothesenkunststoffe (Komet Dental/Gebr. Brasseler) lässt sich der abgetrennte Gusstrichter besonders schnell und effizient verschleifen **(Abb. 115)** und erbringt trotz seiner enormen Abtragsleistung ein gutes Schliffbild. Noch vor dem Abheben der Prothese müssen unbedingt sowohl die Zentrik als auch die Protrusion/Laterusion eingeschliffen werden **(Abb. 116)**. Nach dem Abheben zeigt sich basal eine optimal glatte Oberfläche **(Abb. 117)** mit absolut sauberen, kunststofffreien Sekundärteilen. Beim eigentlichen Ausarbeiten bevorzugen wir den EQ-Dualfräser (Komet Dental/Gebr. Brasseler): Mit dem vorderen Bereich lässt sich durch die feine, aber schnittkräftige Verzahnung der Zahnfleischsaum schön ausarbeiten, der hintere Bereich ist für die gröberen Arbeiten wie das Entfernen der Pressfahnen sowie für die Randbereiche etc. vorgesehen **(Abb. 118)**. Dadurch wird die Notwendigkeit des lästigen und zeitintensiven Werkzeugwechsels deutlich verringert. Kreuzverzahnte Rosenbohrer der Serie H71EF (Komet Dental/Gebr. Brasseler) runden unser Set zur Ausarbeitung ab. Vor der eigentlichen Politur schmirgeln wir die Prothese **(Abb. 119)**. Hierbei sind vor allem die Randbereiche gleichmäßig auszurunden. Soweit gewünscht oder erforderlich, wie im vorliegenden Fall geschehen, können anschließend noch farbliche Individualisierungen bei den Prothesenzähnen vorgenommen werden. Die eigentliche Politur erfolgt nach alter Manier von grob nach fein, d.h. an der Poliereinheit mit Bürste/Bims, Bürste/Poliermittel und zuletzt Schwabbel/Poliermittel. Eine gründliche Reinigung schließt die Herstellung ab.

Abb. 111: Prothesenzähne mit Retentionen und Haftvermittler.

Abb. 112: Unser Candulor Aesthetic Set zur Fertigstellung.

Abb. 113: Aesthetic Autopolymerisat ist eingebracht.

Abb. 114: Müheloses Ausbetten ohne Fehlstellen.

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

Abb. 115: Verschleifen der Gusstrichter mit dem ACR-Fräser.

Abb. 116: Einschleifen vor dem Abheben.

Abb. 117: Abgehoben ein einwandfreies Ergebnis.

Abb. 118: Der Dualfräser spart lästigen Werkzeugwechsel.

Das Ergebnis

Von basal zeigt sich ein bestmöglicher Übergang von Gold zum rosa Basiskunststoff. Die Basis ist homogen, glatt und reinigungsfreundlich **(Abb. 120)**. Bei den Abutments auf dem Modell erkennt man sofort die bukkalen bzw. vestibulären Retentionsmulden für einen etwaigen späteren TK-Snap-Einsatz sowie die Markierungen zur lagerichtigen Fixation **(Abb. 121)**.

Die okklusale Ansicht zeigt die farblichen Akzentuierungen der Prothesenzähne, die auf Wunsch **(Abb. 122)** des Patienten altersgerecht ausgeführt wurden. Aus lingualer Perspektive zeigt sich eine zungenfreundliche Gestaltung, auch im Bereich der Molaren.

Eine konvexe Stelle in regio Implantat 32 konnte vermieden werden. An dieser Stelle schimmert lediglich das Gerüst leicht rosa durch **(Abb. 123)**. Im Artikulator zeigt sich im Schlussbiss trotz der gegebenen Kauebene durch die Oberkieferprothese eine gleichmäßige, ideale Aufstellung **(Abb. 124)**. Erst leicht geöffnet, werden die leichten Verschachtelungen der Frontzähne sowie deren farbliche Akzente offensichtlich **(Abb. 125)**. Die Oralansicht zeigt den Zungenraum und die Verzahnung, bei der aus Gründen der Kosmetik und Funktion auf einen palatinalen Kontakt von 14 und 24 verzichtet wurde **(Abb. 126)**.

In der Spiegelansicht von basal wird die überlegene Ausführungsmethode mit Implantatschürzen augenfällig: saubere, glatte und spaltfreie Übergänge sowie die optimale Reinigungs-

Abb. 119: Ein ansprechendes Ergebnis nach dem Schmirgeln.

Abb. 120: Basal optimale Oberflächen und Übergänge.

Abb. 121: Auffallend die Retentionsmulden und Anzeichnungen.

Abb. 122: Von okklusal eine lebendige Farbgestaltung.

Abb. 123: Freiräume für die Zunge.

Abb. 124: Im Schlussbiss harmonisch.

Abb. 125: Geöffnet lebhaft.

Abb. 126: Eine auskömmliche, idealisierte Verzahnung.

möglichkeit **(Abb. 127)**. Das Bild mit Abutment und Polierhilfe vermittelt einen guten Eindruck der schönen und gleichmäßigen Ausrichtung der neu gesetzten Astra Abutments. Demgegenüber erkennt man in regio 46/47 den extremen Neigungswinkel der Implantate sowie den tiefliegenden Übergang von der Primär- zur Sekundärstruktur **(Abb. 128)**.

In der Detailansicht sind die perfekt angegossenen TK-Snap-Kästen gut erkennbar **(Abb. 129)**. Auch in der Vergrößerung wirken Oberflächengestaltung und Übergang der Abutments optimal **(Abb. 130)**. Besonders interessant und nicht alltäglich ist die Detailansicht von regio 46/47: Zum einen die einwandfrei angegossenen kreisrunden TK-Snap-Elemente, zum anderen die gute Politur, die sich bis zum tiefliegenden Rand bzw. Übergang erstreckt **(Abb. 131)**.

Mit den eingesetzten Abutments und der Polierhilfe ist trotz schwieriger Vorgaben ein hervorragendes Ergebnis zu erkennen: Sämtliche Übergänge sind glatt und fließend, mit besten Voraussetzungen zur Reinigung **(Abb. 132)**. In der Spiegelansicht von lingual zeigt sich die zungenfreundliche Ausführung. Gut erkennbar sind die dicht am lingualen Rand des Kieferkamms liegenden Implantatschürzen, die z.T. schon in Richtung Prothesenrand verlaufen **(Abb. 133)**. Der distale Sattelanteil 36 zeigt die harmonische Gesamtgestaltung deutlich: Neben den farblichen Akzentuierungen am Prothesenzahn ist die Ausformung der rosa Kunststoffanteile und vor allem die natürliche Aderung vom Aesthetic Blue Autopolymerisat beachtenswert **(Abb. 134)**. Zu guter Letzt wollen wir die eigentliche Problematik dieses Patientenfalls zusammenfassend darstellen – mit seinen speziellen

Abb. 127: Im Spiegel: Innenbereiche zur Aufstellung.

Abb. 128: Beachtenswert die Neigung der Implantate 46/47.

Abb. 129: Gut erkennbar die rechteckigen TK-Kästen.

Abb. 130: Eine perfekte Passung.

Abb. 131: Im Detail die kreisrunden TK-Kästen.

Abb. 132: Trotz subgingivaler Lage optimale Ausführung und Passung.

Abb. 133: Bestmögliche Oberfläche und Übergang Kunststoff zu Gold.

Abb. 134: Lebendige Farbgestaltung, Aufbiss distal in Rosa.

Rechnet sich einfach:
Bedienkomfort + Effizienz = R5

Die smarte High-End-Fräsmaschine für Ihr Dentallabor.

DESIGN AWARD 2019

R5

Komfortabel zu bedienen

Maximales Anwendungsspektrum

Hochautomatisiert

5 Achsen

10 Ronden

60 Blöcke

16 Wzge.

Nass / Trocken

Fräsen / Schleifen

Alles fräsen und schleifen, nonstop – mit der R5 erleben Sie völlige Freiheit in Bezug auf Material, Hersteller und Indikation. Nebenbei erledigt die R5 jeden Auftrag mühelos mit höchster Präzision und maximaler Geschwindigkeit. Und dank automatischem Materialwechsler auch rund um die Uhr. Bringen auch Sie Ihr Labor auf das nächste Level. Mehr unter **vhf.de/R5**

vhf

CREATING PERFECTION

Herausforderungen, die durch die alten Implantate 46/47 bedingt sind: Durch die weit über Schleimhautniveau liegenden Implantatschultern und deren extreme Neigung nach bukkal ist keine befriedigende Einschubrichtung erreichbar, sondern es entstanden stark untersichgehende Bereiche, die ausgeblockt bzw. freigelegt sind **(Abb. 135)**. Nach dem Eingliedern zeigt sich ein zufriedener Patient, dessen Versorgung natürlich und lebhaft wirkt **(Abb. 136)**. Zu keiner Zeit empfand dieser Patient ein Fremdkörpergefühl. Ein paar Wochen später erfolgte die umfangreiche Reinigung und Überarbeitung der Oberkieferprothese.

Nachwort

Da die Implantattechnik seit Jahrzehnten fester Bestandteil in der zahnärztlichen Versorgung ist und gleichzeitig die Lebenserwartung der Patienten deutlich steigt, mehren sich die Fälle mit Neuanfertigungen unter Einbeziehung vorhandener Implantate. Oftmals bestanden, wie im vorliegenden Fall, festsitzende Versorgungen auf natürlichen Zähnen und Implantaten. Durch den Ausfall einzelner Pfeiler wird eine Neuanfertigung notwendig. Gerade bei älteren Patienten ist hier aus nachstehenden Gründen eine abnehmbare Versorgung angezeigt:

- Für die Patienten besteht finanzielle Sicherheit. Bei einem weiteren Pfeilerausfall entstehen keine umfangreichen Kosten durch Neuanfertigung.
- Soweit notwendig, kann zu jeder Zeit einfach und schnell erweitert werden oder ein Austausch von z. B. Prothesenzähnen erfolgen.
- Es besteht eine uneingeschränkte und kostengünstige Reparaturmöglichkeit.
- Bei vielen Patienten sind im fortgeschrittenen Alter nicht unerhebliche Atrophien vorhanden. Diese können im abnehmbaren Bereich leicht ausgeglichen und somit ein kosmetisch optimales Ergebnis erreicht werden.
- Insuffiziente Implantatstellungen oder -ausrichtungen, wie im vorliegenden Fall bei den beiden Implantaten 46/47, lassen sich geschickt kaschieren.
- Zuletzt das m.E. wichtigste Argument: Die Motorik nimmt im hohen Alter ab und dadurch kann der notwendige zeitintensive und penible Reinigungsaufwand kaum mehr bewältigt und/oder auch von Pflegekräften nur schlecht übernommen werden.

Bei der Auswahl der Verankerungsmöglichkeiten sind wir absolute Verfechter der Teleskoptechnik. Gegenüber Kugelkopfanker oder Locator haben die Patienten das Gefühl der starren und festen Verankerung. Auch nach Jahren ist, soweit keine Statusveränderungen stattfinden, die Friktion gesichert und kein Austausch von Friktionsteilen notwendig. Bei der Ausführung sind bezüglich der Kosten und Ansprüche vielfältige Varianten möglich. Zum einen die Luxusausführung mit brückenartiger Gestaltung und Vollverblendungen, zum anderen sogenannte Hybridprothesen, wie im hier vorliegenden Fall. Heute steht eine Fülle von verschiedensten Materialien und Herstellungsverfahren zur Verfügung, ob NEM, Galvano, Zirkoniumdioxid oder CAD/CAM.

Nach wie vor fertigen wir jedoch Teleskopkronen mit einer hochgoldhaltigen Legierung in altbewährter Gusstechnik. Eine über viele Jahre gleichmäßige, perfekte Friktion und die unschlagbare Passung sind letztendlich ein Garant für zufriedene Patienten und Behandler. Oftmals wird hier jedoch bei anderweitigen Ausführungen mit einem geringeren Materialpreis geworben.

Unserer Erfahrung nach ist ein materialbedingter Mehrpreis bei zufriedenen Kunden nach kurzer Zeit, oft sogar schon unmittelbar nach der Fertigstellung, vergessen. Demgegenüber führen wiederkehrende Probleme mit der Friktion (anfänglich zu stark, später zu schwach) zu einem gestörten Vertrauensverhältnis zwischen Patienten, Behandler und Labor. Zudem lässt sich ein vermeintlicher Mehrkostenaufwand durch gezielte Einsparungen stark mindern. Wir gehen hier seit Jahren den Weg der Leichtbauweise, d.h. durch Vollverblendungen und entsprechende Gerüstgestaltung wird der Materialeinsatz stark reduziert. Dies bedeutet die Reduzierung der Legierungskosten, ohne die Stabilität zu verringern.

Gerade bei individuellen Abutments kann zudem anstatt einer Verblendkrone, wie im vorliegenden Fall praktiziert, ein dünnes Legierungskäppchen gefertigt werden. Dadurch ist das Einsparpotenzial erheblich. Trotzdem fertigen wir diese Käppchen mit einer umlaufenden Goldschürze. Die Vorteile sind bei geringfügig höherem Materialverbrauch eindeutig: Es besteht ein exakter, sauberer Übergang vom Kunststoff zum Gold. Die hochglanzpolierten Goldflächen um die Implantate bzw. Abutments sind bezüglich der Hygienefähigkeit unschlagbar sowie gegenüber einer reinen Kunststoffausführung bezüglich der Plaqueaffinität maximal reduziert.

Andere Wege der Kostenreduzierung in der Teleskoptechnik, wie z.B. die Verwendung unterschiedlicher Materialien, sind aus unserer Sicht nicht sinnvoll. Es kommt insbesondere bei reinen Implantatarbeiten mit erhöhter Kaubelastung, bedingt durch die unterschiedlichen Härten, auch zu unterschiedlichem Abrieb und/oder Verformungen, die letztendlich langfristig zu Friktionsverlust führen. Aber auch der Einsatz der Galvanotechnik bzw. die Verwendung von Galvanogold hat uns nie überzeugt. Unserer Ansicht nach ist Galvanogold mit seiner 99,9%-Reinheit zu weich für einen langfristigen Einsatz im Teleskopbereich. Wir erleben es im Laboralltag immer wieder, dass derartige Arbeiten nach einigen Jahren plötzlich die Friktion verlieren. Demgegenüber begleiten uns über 30 Jahre

Abb. 135: Das extreme subgingivale Implantatniveau und die Ausrichtung.

Abb. 136: Ein zufriedener Patient.

alte Teleskopprothesen, die nach wie vor problemlos funktionieren. Ein Argument für Gold zum Schmunzeln: „Da werden sich die Erben aber freuen", meinte unser Patient in Anbetracht der Goldkosten.

Materialien

Insbesondere bei umfangreichen Teleskop- und/oder Implantatarbeiten halten wir nach wie vor eine spezifische Goldlegierung für unverzichtbar. Mit der hochgoldhaltigen Legierung Argenco Bio Light (Argen Dental GmbH) haben wir die für uns bestgeeignetste Legierung gefunden: hochgoldhaltig, palladiumfrei und speziell für den Einsatz bei höchstem Anforderungsprofil. Gerade im Teleskop-, Steg- oder Implantatbereich, zudem oft gaumenfrei, muss der sichere Langzeiterfolg im Vordergrund stehen. Die sattgelbe Goldfarbe wirkt äußerst wertig, das E-Modul ist beeindruckend und das Handling beim Fräsen und Polieren überzeugend. Die mechanischen Werte sind ein Garant für filigrane Leichtbaukonstruktionen und eine perfekte Passung.

Bei den rotierenden Instrumenten liegen uns besonders die Komet-Produkte (Komet Dental/Gebr. Brasseler, Lemgo) am Herzen, deren Qualität und Langlebigkeit beeindruckend ist. Gerade im abnehmbaren Bereich ist eine Nachbearbeitung der Zahnfleischmaske unerlässlich. Hier sind die Fräser der GSQ-Serie eine wertvolle Hilfe für die leichte und gezielte Oberflächengestaltung. Die Fräser der Komet H364RXE-Serie (Komet Dental/Gebr. Brasseler, Lemgo) eignen sich besonders zum schnellen, effizienten Vorfräsen. Für die eigentlichen Fräsarbeiten ist seit vielen Jahren die H364RGE-Serie unser bevorzugtes Produkt. Je nach Drehzahl kann eine hohe Schleifleistung oder eine relativ glatte Oberfläche erzielt werden. Für die schnelle, effiziente Bearbeitung von Modellgusslegierungen bevorzugen wir die NEX-Fräser. Sie bieten trotz maximaler Abtragsleistung einen ruhigen, handschonenden Lauf und führen zu glatten Materialoberflächen. Noch vor der IDS 2021 soll jedoch ein neuer, revolutionärer Fräser auf den Markt kommen. Wir sind schon sehr gespannt und werden ihn gerne testen. Obligatorisch sind für uns beim Ausarbeiten des rosa Basiskunststoffs der H251 ACR sowie der H251 EQ Dualfräser von Komet.

Seit vielen Jahren sind wir im Teleskop- und Stegbereich erklärte Anhänger der TK-Snap- oder TK-Fric-Elemente (Si-tec, Herdecke). Wir arbeiten die Teile jedoch nur rein prophylaktisch als sogenannte „Schläfer" ein. Dies keinesfalls aus Mangel an Können, vielmehr um z.B. bei einem eventuellen Ausfall von Teleskopen langfristig eine gesicherte Friktion zu gewährleisten. Der Aufbau ist einfach, der Kosten-Nutzen-Faktor bezogen auf die Gesamtkosten einer Versorgung mehr als überzeugend. Es stehen für sämtliche Bereiche wie Edelmetall, NE oder Titan geeignete Aufnahmekästen für die Vielzahl der Retentionseinsätze zur Verfügung. Uns liegen hierbei die TK-Snap-Elemente besonders am Herzen. Soweit hier jedoch am Primärteil aufgrund der Materialstärke keine Retentionsmulde eingeschliffen werden kann, bieten die kompatiblen TK-Fric-Einsätze ausreichend Alternativen.

Beim Löffel- und Bissschablonenmaterial verarbeiten wir seit vielen Jahren C-Plast (Candulor, Rielasing-Worblingen). Candulor hat übrigens seine Produktpalette um das High-Impact Polymer XPLEX erweitert. Gerade im Teleskop- oder Implantatbereich schätzen wir die äußerst geringe Verzugsneigung – auch über einen längeren Zeitraum hinweg – und die einfache, sichere Anwendung. Das Aesthetic Autopolymerisat (Candulor) besticht durch diverse Farbtöne mit und ohne Aderung. Die natürliche Farbwirkung mit semiopaker Einfärbung lässt ein natürliches Rosa erscheinen. Bei Bedarf kann jederzeit mit den erhältlichen Intensivfarben noch farblich individualisiert werden. Mit dem neuen KMG-Liquid (Candulor) lässt sich besonders schnell und leicht ein optimaler Hochglanz – auch auf Metallflächen – herstellen. Durch seine besondere Konsistenz ist es in der Anwendung äußerst ergiebig und sparsam.

Das 1:1-Knetsilikon Platinum 85 (Zhermack, Marl) ist vielseitig einsetzbar, wie im Bericht sehr deutlich wird. Die Verarbeitung ist sicher und einfach, die Detailtreue perfekt. Obwohl im Speedbereich angesiedelt, können wir keinerlei Nachteile beim Dubliersilikon Elite Double 22 (Zhermack) feststellen. Vielmehr besticht dieses Silikon mit einer sehr glatten und homogenen Oberfläche und erspart gleichzeitig unnötige Wartezeiten. Die Universal-Präzisionseinbettmasse Elite Vest Plus (Zhermack) zeigt im Speed- als auch Übernachtbereich präzise und passgenaue Gussergebnisse. Mit der Elite Vest Cast (Zhermack) sind sowohl im Speedbereich wie auch konventionell sehr glatte, detailgenaue Modelle möglich, die letztendlich für das Gussergebnis bzw. die Passung im Modellgussbereich verantwortlich sind.

Das Ausarbeiten unter Silberpuder ist für uns obligatorisch. Hier bevorzugen wir den Texturmarker, der bei dünnen Schichtstärken gut deckt und gleichzeitig exakt zeichnet. Mit fließendem Wasser bzw. per Ultraschall lässt er sich leicht und rückstandsfrei entfernen. Bei der Modellherstellung hat sich der schnelltrocknende Stumpflack „Goldspacer" oder „Silberspacer" sehr bewährt. Auch die Strahlmittel der Firma Benzer überzeugen uns im Preis-Leistungs-Vergleich. ■

Danksagung

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

Widmung

Diese 4-teilige Artikelserie ist Dr. Gisela Peters gewidmet, für die langjährige und gute Zusammenarbeit, die leider im Oktober letzten Jahres viel zu früh von uns gegangen ist.

Bilder: © Axel 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
Tel.: 07161 1564855 · Fax: 07161 1564857
info@muehlhaeuser-dt.de

Kronenrandfraktur und Abplatzung der Verblendkeramik.

Ursachenforschung in der Zahnmedizin: der unschätzbare Wert der Replikatechnik

Frakturen an Restaurationen wie Kronen, Brücken oder Implantaten sind eine häufige und unliebsame Erscheinung im zahnmedizinischen Alltag. Eine retrospektive fraktografische Betrachtung solcher Restaurationsfrakturen ist für die Ursachenfindung und das Verständnis keramischen Frakturverhaltens ein wichtiges und nützliches Hilfsmittel. Im Idealfall kann man ein frakturiertes Bruchstück zur weiteren Analyse in ein spezialisiertes Fraktografielabor geben. Tatsächlich sind aber auch wichtige Indizien noch auf den verbleibenden Restaurationsfragmenten im Mund des Patienten verborgen. Bei einer Entfernung verbliebener Bestandteile wird mit hoher Wahrscheinlichkeit die zu untersuchende Oberfläche beschädigt oder gar zerstört. Abhilfe schafft hierbei die dentale Abform- und Replikatechnik. Sie ist nicht nur ein Mittel zur dimensionstreuen Abformung, sondern kann bei präziser Anwendung auch ein enorm leistungsstarkes Hilfsmittel für die dentale Fraktografie sein. Dieser Beitrag soll einen Einblick in die Besonderheiten der Replikatechnik für die fraktografische Analyse geben.

Die zahnmedizinische Restaurationstechnik hat seit jeher mit der schwelenden Angst um spontane Frakturen zu kämpfen – ein Damoklesschwert, das über allen verwendeten Materialkombinationen und Restaurationstechniken schwebt. Es wird in der klinisch-wissenschaftlichen Literatur stets über eine signifikante Anzahl an Restaurationsfrakturen berichtet, die meist als Versagensgrund Nummer 1 genannt werden. Diese spontan und nicht vorhersehbar auftretenden Frakturen werden in entsprechenden Studien aber leider nicht näher spezifiziert oder beschrieben. Klinisch prospektive Studien berichten zwar immer wieder über hohe Verlustraten durch Frakturen, gerade bei Verwendung von spröden, keramischen Materialien, aber eine genaue Analyse der Ursachen, die zu einer Fraktur führen, bleibt meist aus [1,2]. Der Trend zu breit angelegten, retrospektiven Kohortenstudien verstärkt diese Oberflächlichkeit leider noch zunehmend [3]. Dabei wird aus einer maximalen Anzahl von Anwenderberichten eine jährliche Verlustrate herausgefiltert und auf die prinzipielle Eignung eines Materials oder einer bestimmten Technik geschlussfolgert. Dies erfolgt leider häufig ohne jede Kenntnis der spezifischen Verlustursachen. Diese sind aber vielfältig und unterschiedlich und für eine Verbesserung der Systeme wäre es hilfreich, zwischen materialinhärenten, herstellungsbedingten, zahntechnischen oder auch zahnmedizinischen Fehlern zu differenzieren. Es geht aus solchen Studien nicht hervor, ob ein Präparations-, Design- oder auch Befestigungsfehler vorliegt. In den meisten Fällen können die eingesetzten Materialien nicht zur Verantwortung gezogen werden, sondern lediglich deren Verarbeitung oder Anwendung. Das jüngste Beispiel in diesem Zusammenhang ist sicherlich das gehäufte Auftreten von Verblendchippings auf Zirkonoxidgerüsten, das einer mangelnden Haftung zwischen beiden Schichten zugeschrieben wurde. Bei genauerem Hinsehen hat sich jedoch gezeigt, dass prozesstechnische Fehler bei der Brennführung während der Verblendung entscheidend waren (slow cooling [4,5,6]). Um das Risiko eines klinischen Misserfolges zu reduzieren, hat die Zahnmedizin reagiert, sodass heute fast ausschließlich monolithische Zirkonoxidrestaurationen gefertigt werden. Ein anderes Beispiel ist

die hohe Frakturanfälligkeit von indirekten CAD/CAM-Kompositen. Darüber wurde in einer klinischen Studie berichtet – ohne näher auf die Ursachen einzugehen – und als Konsequenz die Kronenindikation von Herstellerseite eingeschränkt [7]. In der Tat hat sich jedoch gezeigt, dass hier eklatante Fehler in der Adhäsivtechnik entscheidend waren [8].

Fraktografie von gebrochenen Restaurationen

Abbildung 1 zeigt Beispiele für typische Frakturen an Einzelzahnkronen. Läuft ein Riss durch ein Material (z.B. Keramik), werden 2 neue Bruchflächen geschaffen – die sich wie Bild und Spiegelbild darstellen. Auf diesen Bruchflächen können Merkmale und Richtung der Rissausbreitung identifiziert werden. So gibt es immer einen Anfang (Bruchursprung, engl.: fracture origin) und ein Ende (Drucklippe, engl.: compression curl). Dazwischen gibt es viele Bruchlinien (hackle, wake hackle, twist hackle, gull wings etc.), Rast- und Interferenzlinien (arrest lines, Wallner lines), Artefakte und Defekte (Poren, Einschlüsse, Inhomogenitäten, Zwischenschichten etc.), die einen Fußabdruck hinterlassen und Einblick in das Frakturgeschehen zulassen.

Die mikroskopische Analyse solcher Bruchmerkmale kann sowohl extraoral an den gebrochenen und gesicherten Fragmenten erfolgen als auch intraoral an den verbleibenden Reststrukturen einer Restauration [9]. Eine fundierte fraktografische Analyse besteht aus vielen Einzelschritten und das Gesamtbild ergibt sich erst nach Zusammenfügen aller Puzzleteile. So steht am Anfang immer die Bestandsaufnahme: Wo und wie hat die Fraktur stattgefunden (Lokalisation Zahn und Höcker, Zeitpunkt, Bruchgeschehen, Patientenfaktoren etc.)? Wie wurde eine Restauration durchgeführt (Material, Bearbeitung etc.) bzw. befestigt (Adhäsiv, zementiert)? Wie sieht die umliegende Versorgungssituation aus (Nachbarzähne, Antagonisten)? Um dann auf Bruchflächen möglichst detailgenau zu analysieren, müssen im 2. Schritt die Oberflächen gründlich, aber nicht schädigend gereinigt werden. Besonders die seit Längerem in situ befindlichen Oberflächen können sowohl organisch (Biofilm) als auch anorganisch (Plaque) verunreinigt sein. **Tabelle 1** liefert einige Empfehlungen für intra- und extraorale Reinigungslösungen. Ein Bürstchen, wie wir es aus der Adhäsivtechnik kennen, ist hier zur Reinigung gut geeignet.

Im 3. Schritt wird dann eine Abformung genommen und ein entsprechendes Replika erstellt. Die Wahl des Abformmaterials in Kombination mit dem Replikamaterial ist dann entscheidend.

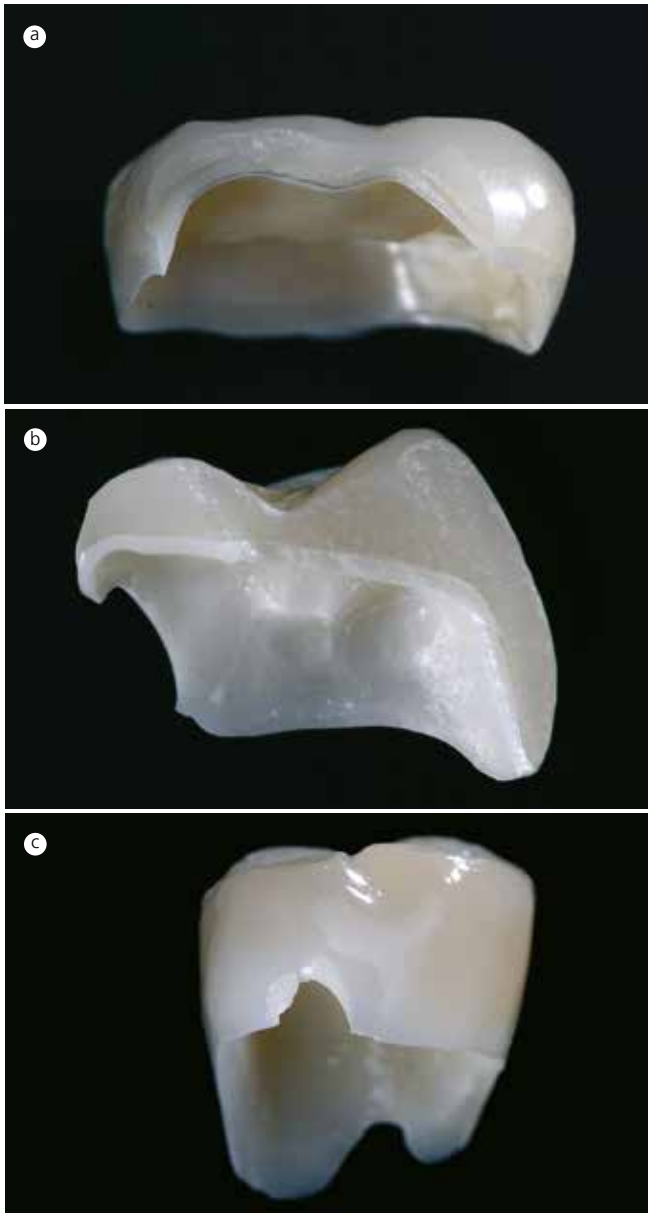


Abb. 1: Typische und häufige Frakturen an Einzelzahnversorgungen aus Keramik: a) Isthmusfraktur einer Zirkonoxid-unterstützten Verblendkrone; b) Komplette Kronenfraktur; c) Kronenrandchipping.

Abb. 2: Die Wahl eines genau zeichnenden, gut anfließenden Abformmateriales ist wichtig, um auch noch in situ befindliche Bruchflächen analysieren zu können. Ein hydrophiles, additionsvernetzendes A-Silikon in der Kombination eines unterstützenden Putty-Materials mit einem fein zeichnenden, fließfähigen Material liefern optimale Ergebnisse.

Verunreinigung	Lösungsmittel	Beschreibung	Anwendung	Besonderheiten
Organische Rückstände (Biofilm, Blut, Speichel, Kollagen, Schmierschicht)	Natriumhypochlorit (NaClO, 3%)	Desinfektion, Denaturierung	3%, pH=11.5	Dentin/Kollagen Denaturierung
	Wasserstoffperoxid (H_2O_2)	Desinfektion, Denaturierung	3%, starkes Ox-Mittel (Katalase, Schaumbildung)	Dentin/Kollagen Denaturierung, Einfluss auf intraorale Reparatur
	Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA, $C_{10}H_{16}N_2O_8$)	Reduzierte Desinfektionswirkung, Denaturierung	15%, verzögerte Wirkung	Dentin/Kollagen Denaturierung
Anorganische Rückstände (kalzifizierte Plaque, Schleifrückstände)	Phosphorsäure (H_3PO_4)	Starke Säure	30-37%	Schmelz- & Dentinätzung, Ätzwirkung auf Feldspatkeramiken, Keine Anwendung auf Zirkonoxid (Wechselwirkung mit MDP)
	Sulfaminsäure (H_2NSO_3H)	Milde Säure, Dekalzifizierung	10-15%	
	Zitronensäure ($C_6H_8O_7$)	Milde Säure	5-50%, oft 20%	Schnelles und effektives Lösungsmittel
	Flusssäure (HF)	Starke Säure	0.5-5% No buffered application	Keine Intraoralanwendung! Nur für Zirkonoxidoberflächen zu Reinigungszwecken empfohlen! Dentin, Schmelz und silikatische Keramiken werden geätzt.
Bakterien, Pathogene	Chloramin-T	Desinfektion	0.5%, extrahierte Zähne	Nicht zu Reinigungszwecken geeignet
	Chlorhexidin	Desinfektion	0.1-2%	Nicht zu Reinigungszwecken geeignet, nie in Kombination mit NaOCL (Chloranilin!)
	Tubulicid (blue label, Dental therapeutics))	Amphotensid, pH=7.3, Desinfektion	Kavitätendesinfektion	Nicht zu Reinigungszwecken geeignet
Zement Rückstände	Ivoclean (Ivoclar; NaOH)	Alkalischer Universalreiniger, pH=13-13.5	Restaurationsreinigung, extraorale Anwendung	
	Temp:ex (Renfert, KOH)	Alkalischer Universalreiniger, pH=13-14	Zementreiniger	Ätzwirkung auf Feldspatkeramiken
Allgemeine Rückstände (hydrophil & hydrophob)	Ethanol (C_2H_6O)	Amphiphiles Lösungsmittel, Dipolmolekül	99,5%	Stets empfohlener Reinigungsschritt
	Wasser	Neutrale Reinigung	Wasserspray	Destilliertes, entionisiertes Wasser
	Luft	Trockung	Druckluft	Ölfreie Luft
Silikonöl	Petroleumäther (Wundbenzin)			Silikonölentfernung aus Softprobe bei Silikonabdrücken, extraorale Reinigung vor weiterer Adhäsivapplikation

Tab. 1: Zusammenstellung von Reinigungslösungen für die intra- und extraorale Reinigung von Oberflächen.

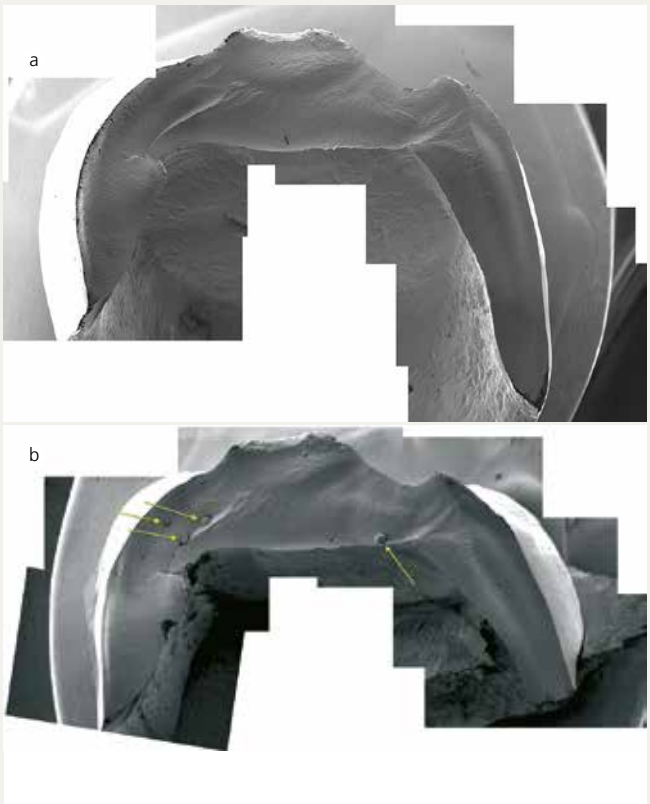
Abb.3: Jedem Zahnmediziner bekannt, aber doch ein entscheidender Schritt in der Replikation von intraoralen Bruchflächen: Eine gewissenhafte Reinigung der Oberflächen mit der Entfernung organischer und anorganischer Ablagerungen ist ebenso essenziell wie die Übertragung eines ausreichenden Anpressdrucks bei der Korrekturabformung.

Abb. 4: Replikamaterialien sollten auf Polyurethan- oder Epoxidharzbasis sein (a), gut und homogen gemischt werden und blasenfrei in die saubere und trockene Abformung einfließen. Zahntechnische Hilfsmittel wie Rüttler (b), Drucktopf (c) oder auch Vakuumexsikkatoren (d) sind unabdingbare Hilfsmittel für ein blasenfreies Ergebnis.

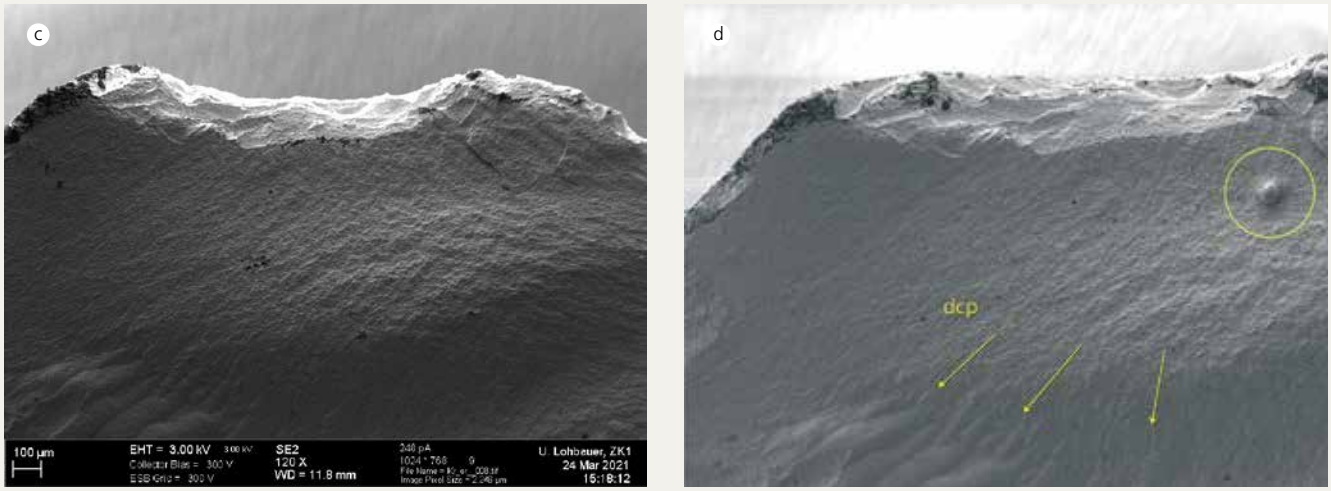
Die **Abbildungen 2, 3 und 4** zeigen eine Auswahl an gut geeigneten Materialien und das praktische Vorgehen am Modell. Für ein optimales Ergebnis eignen sich additionsvernetzende, hydrophile A-Silikone. Polyätherabformungen sind in Kombination mit Replikamaterialien auf Polyurethanbasis ungeeignet. Bei der Abformung ist darauf zu achten, die Oberfläche perfekt blasenfrei abzuformen. Als letzter Schritt erfolgen die mikroskopische Betrachtung und Analyse der Bruchoberflächen. **Abbildung 5** zeigt beispielhaft Aufnahmen im Rasterelektronenmikroskop und die Detailgenauigkeit auf replizierten Oberflächen. Ein solches Mikroskop hat natürlich nicht jeder Fraktograf zur Verfügung, aber schon mit geringerer Auflösung können wichtige Erkenntnisse zum Frakturgeschehen gesammelt werden.

Ein idealer mikroskopischer Arbeitsplatz ist in **Abbildung 6** gezeigt. Ein Lichtmikroskop, OP-Mikroskop, selbst Makrolinsen für Mobiltelefone oder andere digitale Kleinmikroskope können uns hier schon gute Dienste erweisen. Oft ist es nicht die präzise Analyse des Geschehens, sondern einfache Indizien, die zur Aufklärung beitragen. Randdefekte, die zur Ausbildung von Chippings führen, können mit niedriger Auflösung ebenso detektiert werden wie die Unterschreitung von Mindestschichtstärken oder zu steile

Abb. 5: Die Anforderungen an eine Replika für die Fraktografie gehen weit über die Dimensionstreue einer zahnmedizinischen Abformung hinaus. Die angebotenen Systeme erlauben jedoch bei geübter Verarbeitung eine exzellente Detailgenauigkeit.



5 a u. b: Vergleich einer rasterelektronenmikroskopisch angefertigten Abbildung einer Kronenfraktur mit der zugehörigen Replika: Die Pfeile zeigen Blasen, die während der Abformung am Zahn eingeschlossen wurden.



5 c u. d: Vergrößerung der bruchauslösenden Zone an der okklusalen Seite der Kronenfraktur. Feine Details werden auf den Bruchflächen sichtbar, die wichtige Hinweise auf die Rissausbreitungsrichtung geben.

Präparationswinkel. Auch Oberflächenschädigungen wie Schleif- und Abrasionsspuren können damit lokalisiert werden. In diesem Zusammenhang sei der Vollständigkeit halber darauf hingewiesen, dass eine ausreichende Beleuchtung immer wichtig ist – ein Grundsatz, den man einem erfahrenen Zahnmediziner und -techniker eigentlich nicht mitgeben muss.
Schlussendlich jedoch hängt das Ergebnis nicht an der Leistungsfähigkeit der eingesetzten Methoden, sondern vielmehr an der Akribie und dann auch an der Erfahrung des Fraktografen.

Fazit

Bei korrekter Anwendung bietet die dentale Replikatechnik Möglichkeiten der Abbildung von mikroskopischen Details in der Größenordnung von wenigen Mikrometern. Dies erfordert natürlich darauf abgestimmte Materialien, Erfahrung mit den verwendeten Prozessen und eine große Portion Übung. Im Mund des Patienten hat ein Behandler nur einen Versuch der Abformung, während sich das Ergebnis erst bei der abschließenden mikroskopischen Betrachtung bewerten lässt.
Weitere Informationen zur dentalen Fraktografie, Beispiele aus der Praxis sowie Informationen zu weiterführender Literatur und angebotenen Kursen finden Sie unter www.fractography.org. ■

Interessenskonflikt:
Es besteht kein Interessenkonflikt.

Bilder: © Prof. Dr.-Ing. Lohbauer

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Lohbauer
Zahnklinik 1
Forschungslabor für dentale Biomaterialien
Glückstraße 11
91054 Erlangen
ulrich.lohbauer@fau.de

Abb. 6: Idealer mikroskopischer Arbeitsplatz zur fraktografischen Ursachenaufklärung für gebrochene klinische Restaurationen. Sowohl ein großzügiger Platz zur Reinigung und Präparation von Bruchfragmenten als auch ein leistungsfähiges Stereomikroskop sind notwendig, um eine optimale Bildqualität zu erzeugen.

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Lohbauer

1991–1998	Studium der Werkstoffwissenschaften, Diplom-Ingenieur, Universität Erlangen-Nürnberg
2003	Promotion zum Dr.-Ing., Universität Erlangen-Nürnberg
Seit 2003	Leitung des Forschungslabors für dentale Biomaterialien, Zahnklinik 1, Universitätsklinikum Erlangen
2003–2006	Forschungsaufenthalte in England und Griechenland
2007	Habilitation, Universität Erlangen-Nürnberg
Seit 2009	Executive Board Member, Academy of Dental Materials
2013	Gründer und Präsident der internationalen Fraktografieinitiative „Fracto Forum International e.V.“

Super genial. Wir haben's!

pritidenta®
PIONEERING DENTISTRY

priti®multidisc ZrO_2
Multi Translucent

- Alle 16 Farben und bleach verfügbar
- Stabilität und Natürlichkeit
- Transluzenz-Verlauf von 49% - ca. 40%
- Biegefestigkeit von
  > 800 MPa bis 1.150 MPa

FÜR ALLE INDIKATIONEN!
Weitere Informationen unter: **040 / 86 07 66**

Video auf YouTube

Wir wissen warum er passt!

JETZT STARTEN!
Für Neukunden: erster Modellguss UK od. OK
GRATIS!
Weitere Informationen unter: **040 / 86 07 66**

Ihre Vorteile:

- Spannungsfreie, langzeitstabile Klammermodellgüsse
- **Hohe Gefügequalität aufgrund zertifizierter Materialien + Prozesse**
- Reparatur- und erweiterungsfähige Gerüste und aktivierbare Klammern
- Schnelle Fertigungs- und Lieferzeiten
- Bequeme Datenanlieferung über unser Kundenportal

* Studie der LMU (Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Ludwig-Maximilians-Universität München): „In-vitro-Untersuchung der mechanischen Qualität von gegossenen und lasergesinterten Klammern für Modellgussprothesen“, Juni 2018. M.SC. ZT Josef Schweiger und PD. Dr. Jan-Frederik Güth im Auftrag der EOS GmbH Electro Optical Systems, Krailling. „… im Langzeitverhalten (simuliert auf 60 Jahre) zeigten **lasergesinterte Klammern deutliche Vorteile gegenüber den gegossenen Klammern** und somit eine mehr als doppelt so hohe Überlebenswahrscheinlichkeit …“

Lasersintern by

since 1911
FLUSSFISCH

MICHAEL FLUSSFISCH GMBH · Friesenweg 7 · 22763 Hamburg · Tel. 040 / 86 07 66 · info@flussfisch-dental.de · www.flussfisch-dental.de

Herstellung graphischer 3D-Modelle mit Intraoralscan-basierter Farbinformation

Der Begriff „Graphischer 3D-Druck" bezeichnet in der additiven Fertigung den Bereich, bei dem es vor allem um die optischen Eigenschaften der gedruckten Produkte geht. Mithilfe graphischer 3D-Modelle ist es möglich, die Farbinformation des Patienten im digitalen Workflow in ein physisches Modell zu übertragen. Der Mehrwert für den Zahntechniker hinsichtlich der farblichen Adaptation der Restaurationen hat insbesondere im Rahmen der ästhetischen Zahnersatzherstellung ein erhebliches Potenzial.

Grundsätzlich kann man beim graphischen 3D-Druck die 3 Teilbereiche des 3D-Scan, der Datenverarbeitung und der Datenausgabe mittels 3D-Drucker unterscheiden [1]. Eine Reihe von intraoralen 3D-Scannern bietet mittlerweile die Möglichkeit, neben den Oberflächendaten auch die Farbinformationen digital zu erfassen. Dateiformate sind beispielsweise PLY-, OBJ- oder VRML-Dateien. Mittels Polyjet-Technologie ist es möglich, diese Daten in physische Modelle umzusetzen. Die Farbinformation ist dabei geometriebezogen, das heißt, die zweidimensionale Farbinformation ist der 3D-Oberfläche eindeutig zugeordnet. Mittels Software wird ein virtuelles Farbmodell generiert, welches anschließend mittels Multimaterial-3D-Druck (Polyjet-Technologie, Stratasys, Rheinmünster) in ein physisches Farbmodell umgesetzt wird. Da die Übertragung von Farbinformationen mittels analoger Abformung nicht möglich ist, bilden graphische 3D-Modelle eine wirkliche „Killerapplikation". Die Datengenerierung und die Herstellung der Modelle sind nur im digitalen Workflow möglich. Es werden hier zukünftig neue Möglichkeiten entstehen, die bei der Herstellung von hochästhetischem Zahnersatz, insbesondere aber auch bei der Anfertigung monolithischer Restaurationen, enorme Verbesserungen und Erleichterungen bringen können [2].

Grundlagen

Die ersten intraoralen 3D-Scanner erfassten die räumlichen Daten von Ober- und Unterkiefer und deren räumliche Lagebeziehung. Es konnten keine weiteren Informationen durch den IO-Scan (IO = intraoral) gewonnen werden. Durch die kontinuierliche Weiterentwicklung der Intraoralscanner war es mit dem TRIOS Color (3Shape, Kopenhagen) im Jahr 2013 erstmals möglich, auch die Farbinformationen zu erfassen und diese weiterzugeben [3]. Das Ziel der Entwicklung war es, dem Anwender neben den geometrischen Daten eine Unterstützung bei der Farbbestimmung zu geben, beispielsweise für die Anfertigung von zahnfarbenem Zahnersatz. Weitergehende Nutzungen der Farbinformationen waren zum damaligen Zeitpunkt nicht vorgesehen. Dreidimensionale Geometrieinformationen und Farbinformationen haben verschiedene Dateiformate.

Dreidimensionale geometrische Daten mit Farbinformation

Die 3D-Daten der Mundsituation werden mittels Intraoralscannern erfasst, welche entweder nach dem Triangulationsprinzip oder nach dem konfokalen Laserstrahlprinzip arbeiten. Das Ergebnis ist eine dreidimensionale Punktewolke, aus der ein Oberflächendatensatz generiert werden kann, der beispielsweise mittels Dreiecksfacetten gebildet wird (= STL-File). Beide Scannervarianten bieten auch die Möglichkeit, mittels Kamera die geometriebezogenen Farbinformationen im Mund zu erfassen. Die Kodierung des optischen Gesamteindruckes basiert derzeit in der Regel auf RGB-Farbwerten, die über ein Pixelbild jedem Punkt der dreidimensionalen Oberfläche ein RGB-Tripel zuweisen **(Abb. 1)**. Diese Art der Codierung ist in den für den 3D-Druck gängigen Dateiformaten ähnlich, wie beispielsweise beim OBJ- oder PLY-Format.

Im allgemeinen Sprachgebrauch wird der Begriff „optische Gesamterscheinung" meist auf die Farbe reduziert. In der dentalen Anwendung sind es jedoch 6 wesentliche Faktoren, die die optische Gesamterscheinung eines Objektes beeinflussen [4]:

- Farbe
- Transluzenz
- Glanz
- Oberflächentextur
- Fluoreszenz
- Opaleszenz

Beim aktuellen Stand der Technik werden jedoch nur die geometriebezogenen Farbinformationen für den 3D-Druck von graphischen 3D-Dentalmodellen verwendet.

Vollfarb-3D-Drucktechnologien – Multimaterial-3D-Druck

Ein 3D-Farbdrucker kann dreidimensionale Objekte mit verschiedenen Farben und Farbverläufen erstellen. Derzeit gibt es 3 verschiedene 3D-Drucktechnologien, die die Herstellung von graphischen 3D-Modellen ermöglichen. Die erste dazu geeignete Technik war das sogenannte Pulverbett-Druckverfahren (Binder-Jetting), bei dem unterschiedlich eingefärbte Binderflüssigkeiten in ein Pulverbett gespritzt werden und so einerseits das Bauteil verfestigt und andererseits die Farbe des

Abb. 1: Die gescannten dreidimensionalen Oberflächendaten ergeben zusammen mit der Farbinformation einen 3D-Scan mit geometriebezogener Farbinformation (hier am Beispiel eines Kopfscans).

gedruckten Objektes definiert wird. Diese Technologie findet im Dentalbereich keine Anwendung. Mit der Einführung des Multimaterial-3D-Druckes im Material-Jetting-Verfahren ergaben sich ganz neue Möglichkeiten bei der Anfertigung von dentalen Bauteilen. Verschiedene Hersteller bieten dieses Verfahren inzwischen an, wie beispielsweise Stratasys (Eden Prairie, MN), Mimaki (Nagano, JP), Hewlett Packard (Palo Alto, CA, USA) und 3D-Systems (Rock Hill, SC, USA). Auch mittels Material-Extrusion (FDM, FFF) und Schicht-Laminat-Verfahren von Papier ist die Herstellung von Vollfarben-3D-Modellen möglich [5].
Im Dentalbereich findet derzeit jedoch vor allem das Material-Jetting-Verfahren bei der Herstellung von graphischen 3D-Modellen Anwendung.

Fallbeispiel
Im Rahmen der Versorgung eines Patienten mit Inlays, Onlays und Teilkronen wurde zusätzlich zur analogen Abformung ein intraoraler 3D-Scan gemacht. Die Herstellung der Restaurationen erfolgte einerseits im klassisch analogen Workflow mit manuell modellierten Presskeramik-Restaurationen und andererseits im digitalen Workflow mit 3D-Druck der Restaurationen und Umsetzung in Presskeramik sowie additiv gefertigten Vollfarb-3D-Modellen. Das Ziel war es, zu überprüfen, ob ein eventueller Mehrwert der additiv gefertigten Farbmodelle besteht.

Intraoralscan
Der Intraoralscan erfolgte mit dem TRIOS 4 Scanner (3Shape, Kopenhagen, DNK), der sowohl die Oberflächengeometrie als auch die Farbinformationen der Zähne und der Gingiva erfasst [6] **(Abb. 2)**. Nach dem Scannen der beiden Kiefer wurde anschließend je Kieferseite eine bukkale Aufnahme in habitueller Schlussbissposition gemacht, um damit die Kieferrelation zu bestimmen **(Abb. 3)**.

Datenaufbereitung
Die gescannten Daten lagen im 3Shape-spezifischen DCM-Format vor. Diese wurden mittels Modelbuilder-Software (Dental System 2020 V20.1, 3Shape) weiterbearbeitet, sodass daraus Datensätze für Meistermodelle mit Steckstümpfen (sogenannte „Geller-Stümpfe") resultierten **(Abb. 4 bis 6)**. Für die Nutzung der Modelldaten im Vollfarb-3D-Druck wurden die DCM-Daten in das VRML-Dateiformat konvertiert.

3D-Druck der Vollfarbmodelle
Der Vollfarb-3D-Druck der Meistermodelle erfolgte auf einer Stratasys J850 Pro bei der 3D Medical Print KG (Lenzing, A). Mit diesem Multimaterial-3D-Drucker können im Polyjetverfahren bis zu 500.000 Farben mit insgesamt neun verschiedenen Grundmaterialien verdruckt werden [7]. Durch die Anwendung des sogenannten „Glossy Modus" konnte auf der Okklusalseite eine sehr glatte Oberfläche erreicht werden. Nicht glänzende Teile der Modelle wurden mittels Pinsel und dem lichthärtenden Versiegelungslack Palaseal (Kulzer, Hanau) bestrichen und anschließend im Hochleis-

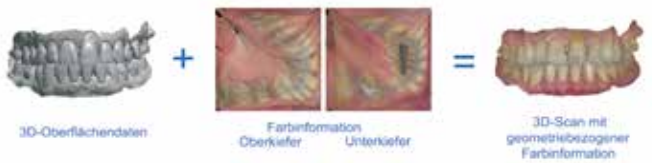


Abb. 2: Die Oberflächendaten aus den intraoralen 3D-Scans der Kiefer ergeben zusammen mit den Farbinformationen 3D-Scans mit geometriebezogener Farbinformation.

Abb. 3: 3D-Intraoralscans (TRIOS 4) mit Farbinformation eines Patienten für die Versorgung von Inlays und Teilkronen im Ober- und Unterkiefer.

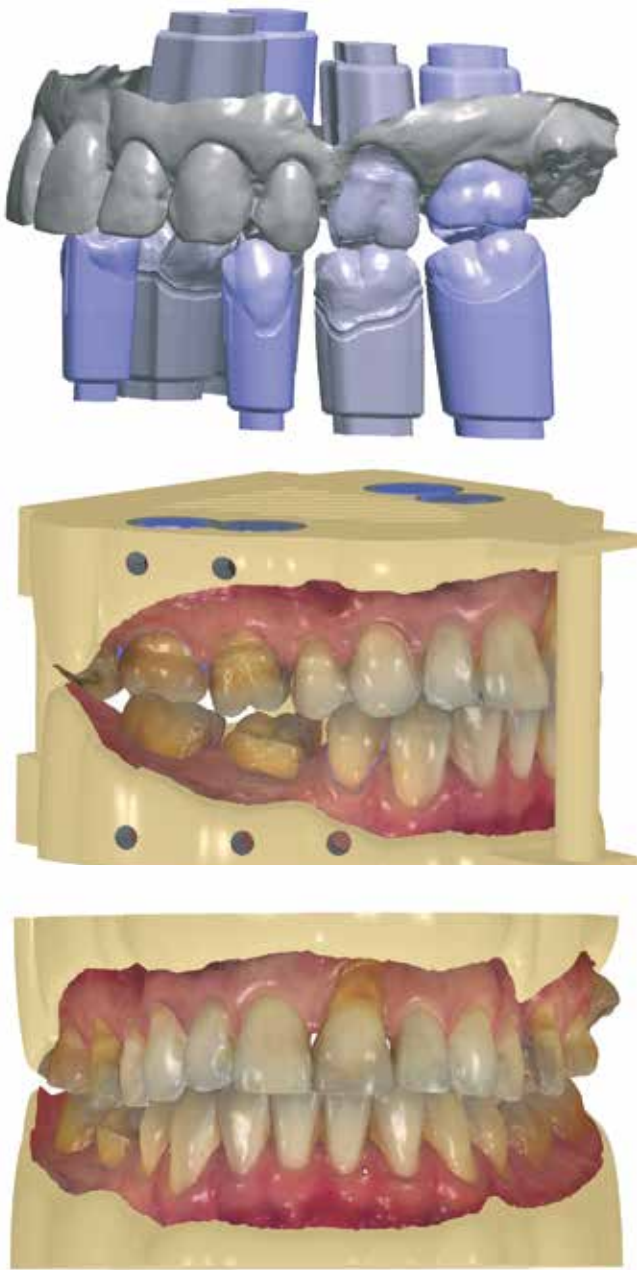


Abb. 4–6: Digitale Erstellung der Meistermodelle mit Steckstümpfen mithilfe der 3Shape Modelbuilder-Software (Dental System 2020 V20.1).

tungs-Lichpolymerisationsgerät Uni XS (Kulzer, Hanau) ausgehärtet **(Abb. 7)**.

Fertigstellung der Restaurationen auf den Vollfarb-3D-Modellen

Die Konstruktion der Inlays und Teilkronen erfolgte mit der CAD-Software Modellier (Version v.6173_6843_x64) (Zirkonzahn, Gais, I) **(Abb. 8 bis 10)**. Die STL-Daten der fertig konstruierten Restaurationen wurden im nächsten Schritt in die Dekema trix™CAD-Software importiert. Diese Software positioniert automatisch das komplette Wax-up inklusive der Platzhalter für bis zu 3 Stempel auf dem Muffelformer **(Abb. 11)**. Nach dem Berechnen der einzelnen Schichten wurden die Daten an den DEKEMA trix™print 3D-Drucker gesendet und die geslicten Schichtdaten aus einem druckbaren Burnout-Material auf die Grundplatte des trixpress™-Muffelsystems gedruckt. Im Anschluss an den 3D-Druckprozess erfolgte das Reinigen und Härten der Bauteile sowie das Einbetten **(Abb. 12)**. Nach dem Aufheizen im Vorwärmofen und dem rückstandsfreien Ausbrennen wurde die Presskeramik in die Muffel eingesetzt und mit den trixpress™-Stempeln verpresst **(Abb. 13)**. Das projektspezifische Pressprogramm wurde dafür bereits vom trix™CAM zum AUSTROMAT™ 654i™ gesendet. Alternativ können die Daten auch per USB-Stick übertragen werden.

Nach dem Pressvorgang wurden die Teilkronen mit den bekannten Schritten finalisiert. Es gibt hierbei keinerlei Unterschied zu den Verfahrensschritten des analogen Workflows. Wird im komplett digitalen Workflow gearbeitet, so ist es empfehlenswert, die Scandaten der Kiefer mittels eines 3D-gedruckten Modells abzubilden, sodass man damit sowohl die Passung als auch die approximale und okklusale Kontaktsituation überprüfen kann. Zur Farbkontrolle beim Malfarben- und Glasurmassebrand wurden Vollfarb-3D-Modelle verwendet, sodass die Bemalung in idealerweise an die Farbsituation des Modells und somit an die Mundsituation angepasst werden konnte **(Abb. 14 bis 17)**.

Fazit und Ausblick

Die Verwendung von graphischen Vollfarb-3D-Modellen für die Herstellung von ästhetischem Zahnersatz zeigt eine Reihe von Vorteilen bei der farblichen Adaptation der Restaurationen. Dies ist insbesondere deshalb interessant, weil die Farbe der Zahnstümpfe die farbliche Gesamterscheinung wesentlich beeinflusst und es mit farbrealistischen Stumpfmodellen für den Zahntechniker leichter ist, die richtige Materialauswahl zu treffen sowie die farbliche Erscheinung zu überprüfen und zu optimieren **(Abb. 18 bis 23)**. Allerdings zeigt sich in der praktischen Anwendung, dass der Farbabgleich der Meistermodelle mit der Mundsituation oftmals noch nicht perfekt ist. Dabei sind 2 Einzelschritte in der Farbkalibrierung von wesentlicher Bedeutung. Zum einen muss der Introralscanner bei der Erfassung der Daten optimal auf die Mundsituation farbkalibriert sein, zum anderen ist es ebenso entscheidend, dass der Vollfarb-3D-Drucker die Modelle in

Abb. 7: Fertige graphische Vollfarb-3D-Modelle.

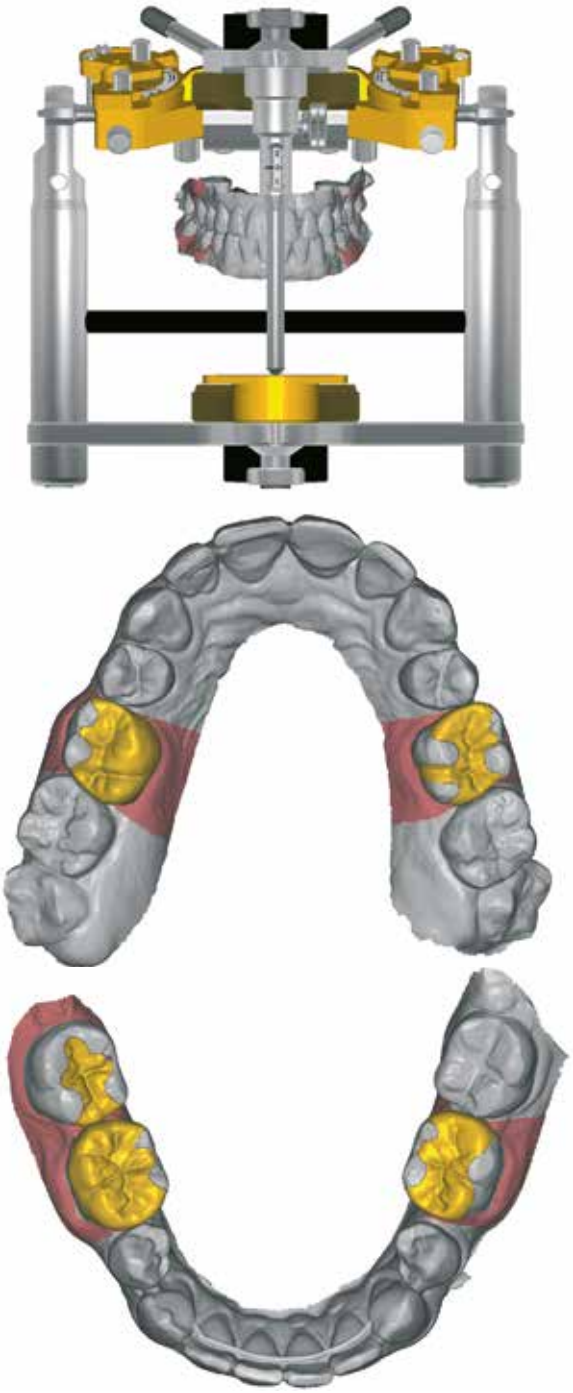


Abb. 8–10: Die CAD-Konstruktion erfolgte auf der Basis der Daten aus dem 3D-Intraoralscanner mit der Zirkonzahn Modellier-Software (Version v.6173_6843_x64).

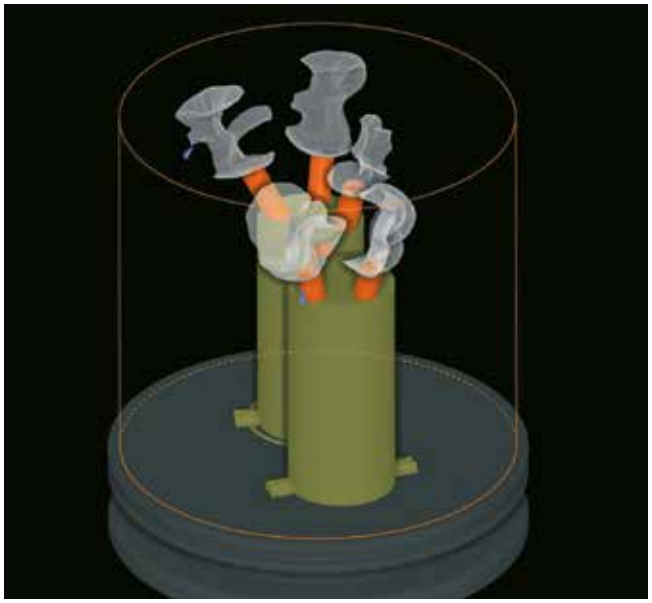


Abb. 11: Nach Auswahl der zu pressenden Objekte konstruiert trix™CAD automatisch das komplette Wax-up inklusive der Platzhalter für bis zu 3 Stempel.

Abb. 14: Fertiggestellte Teilkronen nach dem Malfarben- und Glasurmassebrand.

Abb. 15 u. 16: Die Kolorierung der Restaurationen erfolgte mithilfe der graphischen Vollfarb-3D-Modelle.

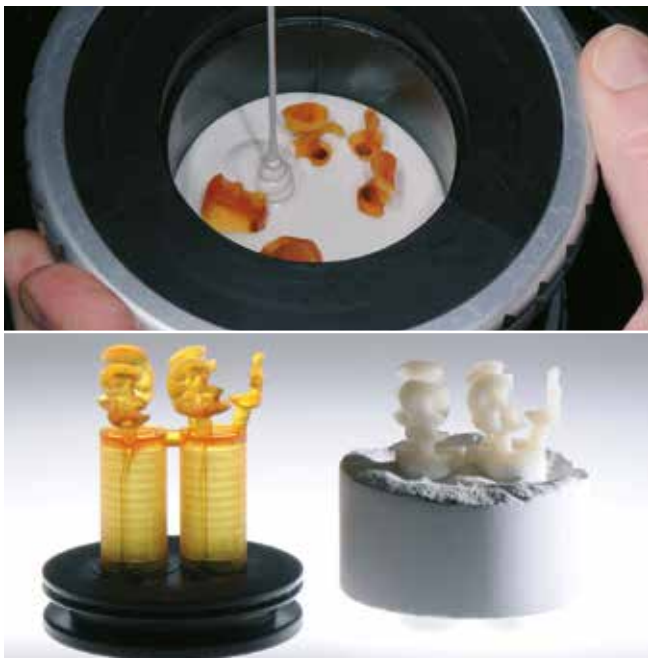


Abb. 12 u. 13: Nach dem 3D-Druckprozess erfolgte das Reinigen und Härten der Bauteile sowie das Einbetten in der trixpress™-Muffel.

Abb. 17: Fertige Restaurationen in den 4 Quadranten in der Detailansicht.

einer hohen Farbtreue ausgibt. Diese Aufgaben sind bis zum jetzigen Zeitpunkt nicht hinreichend gelöst. Ebenso wird aktuell beim Vollfarb-3D-Druck von Dentalmodellen die Transluzenz nicht bzw. nur ungenügend abgebildet.

Einen Lösungsansatz für dieses Problem könnten Zahnstrukturdaten liefern, welche nicht nur die Zahnoberfläche, sondern auch innere Zahnstrukturen, wie beispielsweise den Dentinkern und die Pulpa abbilden und dann als Datensätze für die digitale Weiterverarbeitung zur Verfügung stehen. Introrale 3D-Scanner werden zukünftig in der Lage sein, mittels NIRI-Technologie (NIRI = Nahinfrarot) diese inneren Strukturen zu erfassen und als Datensätze auszugeben. Ein weiterer Diskussionspunkt auf dem Weg zum perfekten fotorealistischen 3D-Dentalmodell ist die Fluoreszenz von natürlichen Zähnen. Hierzu gibt es aktuell noch keinen Lösungsansatz. Erst wenn all diese Vorgaben erfüllt sind, können Vollfarb-3D-Modelle ihr ganzes Potenzial ausspielen. ■

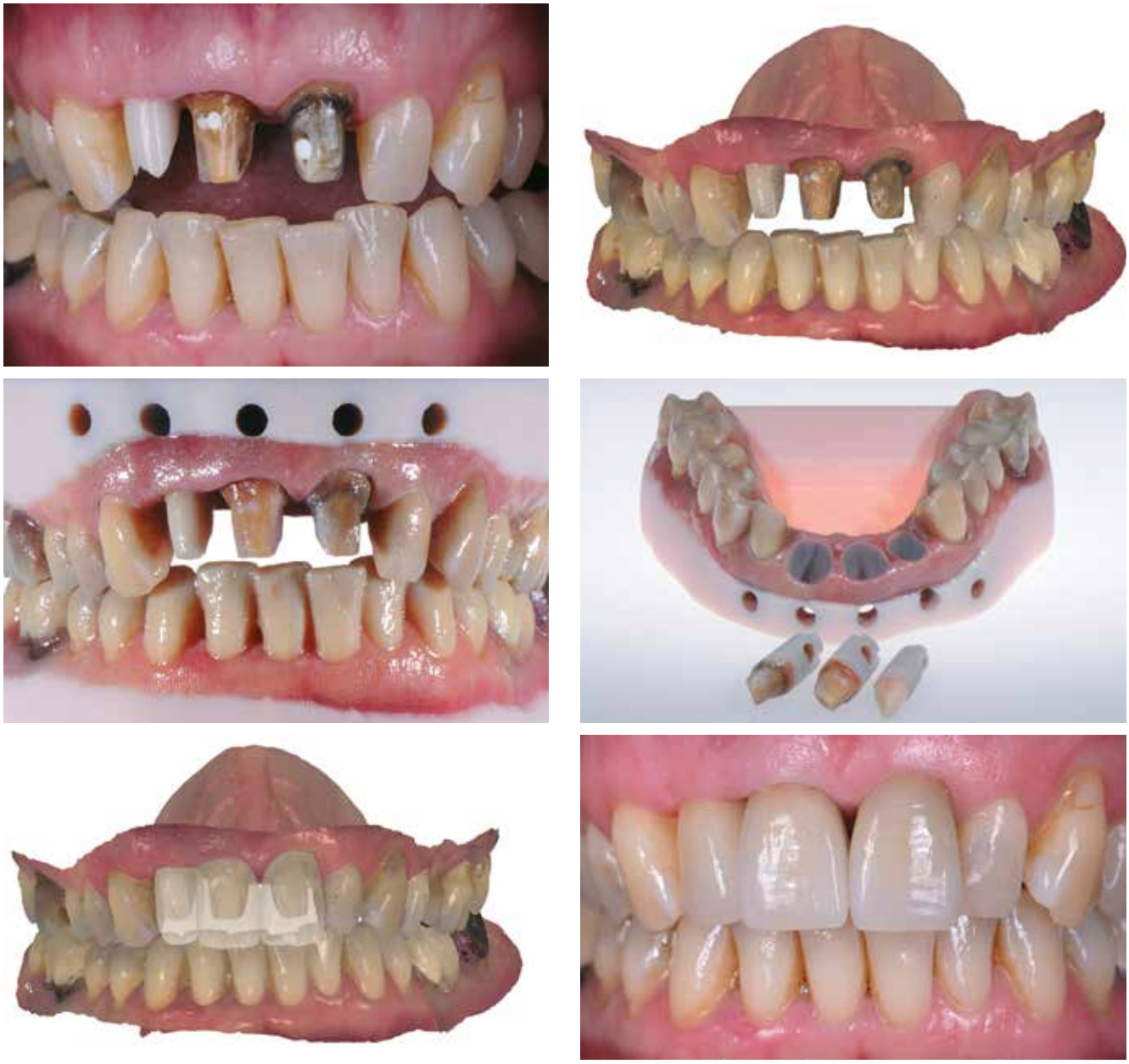


Abb. 18–23: Bei stark verfärbten Zahnstümpfen können graphische Vollfarb-3D-Modelle die Materialauswahl unterstützen und so zu einer verbesserten Ästhetik der Restaurationen führen.

Autoren: ZT Josef Schweiger M.Sc., Prof. Dr. Daniel Edelhoff, Prof. Dr. Jan-Frederik Güth

Bilder: © Josef Schweiger

Literatur:

[1] Tröster P, Nestler R, Beger M, Urban P. Prozessstandardisierung im grafischen 3D-Druck für 3DP- und FDM-Verfahren. Fogra-Forschungsbericht Nr. 11.002 April 2018.

[2] Schweiger J, Edelhoff D, Güth JF. 3D Printing in digital prosthetic dentistry: an overview of recent developments in additive manufacturing. J Clin Med. 2021; 10 (9): 2010. https://doi.org./10.3390/jcm10092010

[3] N.N. https://www.3shape.com/de/press/2013/3shape-launches-trios-color

[4] Wyszescki G, Stiles WS. Color Science Concepts and Methods, Quantitative Data and Formulae, Second Edition, ISBN-13: 978-0471399186.

[5] N.N. Teil 2: Übersicht der aktuellen 3D-Druckverfahren URL: https://3druck.com/grundkurs-3d-drucker/teil-2-uebersicht-der-aktuellen-3d-druckverfahren

[6] N.N. https://www.3shape.com/de/scanners/trios-4

[7] N. N. https://3ddrucker.de/serie/stratasys-j850-pro/

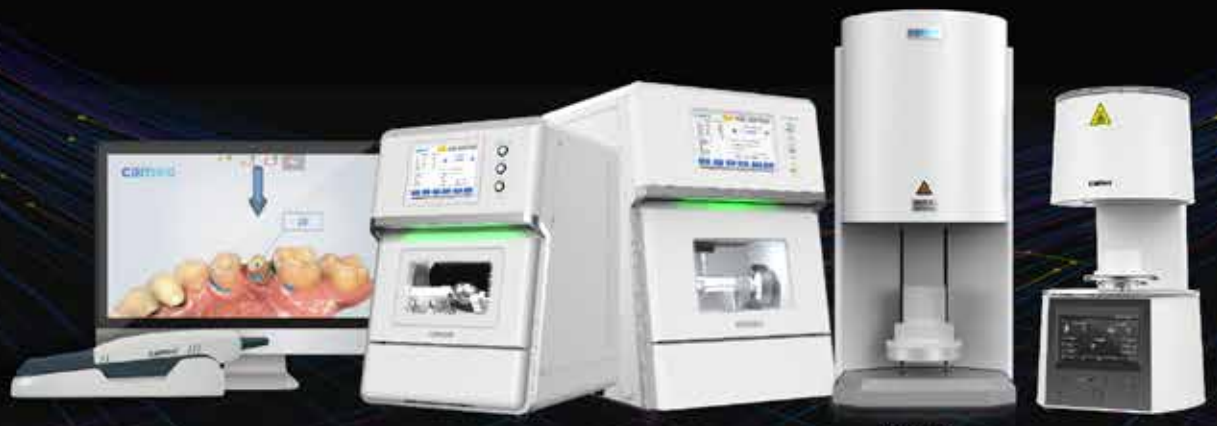
Josef Schweiger, M.Sc.
Digitale Dentaltechnologie und
Zahntechnischer Laborleiter
Poliklinikfür Zahnrztliche Prothetik
Klinikum der Universität München
Goethestraße 70
80336 München

Aidite®

IDS 2021 Hall 11.1 Stand F030-G031

THE NEW STAINING SYSTEM

THE NEW CAMEO CHAIRSIDE SYSTEM



Cameo Intraoral Scanner | Cameo CMW-400 | Cameo CMD-500 | Cameo Zirconia Fast Sintering Furnace | Cameo Porcelain Furnace

■ Make People Healthier and More Beautiful

Aidite Europe GmbH Addr:Donatusstr 160 50259 Pulheim DE / Email:shanelee@aidite.com

© iconimage/fotolia

IT-Sicherheit im Dentallabor

Unterschätztes Risiko, ein Cyberangriff

Wie der Branchenreport des „Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V." zeigt, schätzt ein Großteil der Zahnärzte, Ärzte und Apotheker das eigene Risiko für einen Cyberangriff als gering ein. Diesem Fehlurteil steht die Einschätzung des „Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik" (BSI) diametral gegenüber, welches die aktuelle IT-Bedrohungslage als hoch einstuft. Praxen und Laboren drohen durch eine Cyberattacke große Störungen im Betriebsablauf, Datenverlust oder ein kompletter Betriebsausfall. Welche präventiven Maßnahmen und Schritte aber bieten den richtigen Schutz? Was gilt es mit Blick auf sensible Patienteninformationen, die eigene Wirtschaftlichkeit und neue gesetzliche Vorgaben zu beachten?

Die Digitalisierung des Gesundheitsbereiches hat sich seit dem vergangenen Jahr stark beschleunigt. Die Corona-Krise wirkt wie ein zusätzlicher Brandbeschleuniger. Für Praxen und Labore hat die digitale Transformation im Alltag viele Vorteile, erzeugt aber auch neuen Druck. Denn gleichzeitig steigt mit ihr die Wahrscheinlichkeit, Opfer der immer häufiger auftretenden Cyberangriffe zu werden. Vernetzte Medizintechnik und die besonders sensiblen Patientendaten stellen hohe Anforderungen an die IT-Sicherheit. Gerade der Gesundheitsbereich hat in diesem Zusammenhang durch den KV-SafeNet-Standard, die Europäische Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) und das Bundesdatenschutzgesetz besondere Pflichten. Damit verbunden ist für jede Geschäftsführung auch immer ein reales Haftungsrisiko aufgrund möglicher Verstöße. Dazu kommt, dass zahlreiche Ärzte, Labore und Zahnärzte statt auf konkrete IT-Sicherheitsmaßnahmen auf eine abgeschlossene Cyberversicherung setzen. Die Wahrscheinlichkeit ist hoch, dass bei einem Cyberangriff aus einem solchen Vertrag in naher Zukunft keine Gelder mehr an Geschädigte fließen. Die erste Versicherung hat bereits u.a. für Frankreich angekündigt, kein Geld mehr zu zahlen, wenn ein Verschlüsselungstrojaner im Netzwerk zugeschlagen hat [1]. Der Grund ist simpel: Durch die steigenden Schadenssummen werden solche Vorfälle für die Versicherungen immer kostspieliger und damit riskanter. Voraussetzung für Leistung im Versicherungsfall wird absehbar die Erfüllung strikter IT-Sicherheitsvorgaben sein.

Mangelhafer IT-Schutz ist ein ökonomisches Risiko

Mit welchen IT-Sicherheitsanforderungen sich Zahnarztpraxen und Zahnlabore grundsätzlich auseinandersetzen müssen, schreibt die seit April verpflichtend geltende IT-Sicherheitsrichtlinie der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung (KZBV) fest [2]. Darin sind alle Anforderungen an die IT-Security je nach Praxisgröße verbindlich festgelegt. Laut Erfahrungen des deutschen IT-Sicherheitsherstellers Securepoint sind in den letzten Jahren zwar weit über 100.000 Praxen und Labore an die Telematikinfrastruktur des Gesundheitsbereiches angeschlossen worden [3]. Dabei wurde die IT-Sicherheit in Praxen jedoch sehr oft vernachlässigt. In Deutschland gibt es derzeit insgesamt mehr als 140.000 Praxen von Ärzten, Zahnärzten und Psychotherapeuten, von denen der Großteil die gemeinsamen Vorgaben der KZBV und der Kassenärztlichen Bundesvereinigung (KBV) noch umsetzen muss. Für die Inhaber von Zahnarztpraxen und -laboren sowie für ihre IT- oder Datenschutzverantwortlichen bedeutet das, sich über die Konsequenzen eines potenziellen Cyber-

angriffs im Klaren zu sein und sich Gedanken über ihr konkretes digitales Risiko zu machen. Die Umsetzung entsprechender Schutzmaßnahmen bedeutet aus wirtschaftlicher Perspektive ein präventives Krisenmanagement. Beim Blick auf die Investition sollten der Reputationsverlust und die hohen ökonomischen Kosten berücksichtigt werden, die im Falle einer erfolgreichen Cyberattacke auf das eigene Unternehmen tatsächlich entstehen.
Dass im Gesundheitsbereich dringender Handlungsbedarf besteht, zeigt ein genauer Blick auf die nackten Zahlen des Cybersecurity-Branchenreports des „Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V." (GDV) [4]. Laut der Studie denkt jeder zweite Arzt, Zahnarzt oder Apotheker, dass sein Unternehmen zu klein wäre, um in den Fokus von Cyberkriminellen zu geraten. Die Angreifer machen jedoch keinen Unterschied zwischen Art oder Größe der Praxis oder des Labors. 80% der Teilnehmenden an der Studie denken zudem, dass sie ausreichend gegen Cyberkriminalität geschützt seien. Dass dies nicht der Realität entspricht, zeigt der Test, der im Zuge des GDV-Branchenreports durchgeführt wurde: Demnach wurde in fast 90% der getesteten Praxen bei mehreren Benutzern dieselbe Zugangskennung mit sehr einfachen oder gar keinen Passwörtern genutzt. Allein dieses Alltagsbeispiel zeigt, dass entweder auf Einfachheit statt auf Schutz von Patientendaten gesetzt wird oder – und das wäre fatal – dass es weiterhin an einem grundlegenden Verständnis für einfache IT-Sicherheitsmaßnahmen fehlt. Den meisten der getesteten Praxen mag bewusst sein, dass ihre Arbeit von funktionierenden Computersystemen abhängig ist, doch die Risiken scheinen nicht ernstgenommen zu werden.

Eigene Risiken und Konsequenzen erkennen

Es muss sich etwas ändern. Durch den Report des GDV ist eindeutig festzustellen, dass die Eigen- und Fremdwahrnehmung bei Ärzten, Zahnärzten und Apothekern im Bereich IT-Sicherheit und Hackerangriffen stark auseinandergeht. Dabei wären 80% der Praxen und so gut wie jede Apotheke in Deutschland laut einer repräsentativen Forsa-Umfrage im Auftrag des GDV nach einem erfolgreichen Cyberangriff stark eingeschränkt oder müssten ihre Arbeit komplett einstellen. Demnach wären „bei einem mehrtägigen Ausfall der IT nach eigenen Angaben 78% der Praxen […] sehr stark oder eher stark eingeschränkt". Der GDV zieht in seinem Branchenreport zur Cybersecurity eine erschreckend eindeutige Bilanz: „Die laschen Schutzvorkehrungen stehen im krassen Widerspruch zu den sensiblen Daten, über die Ärzte verfügen, und die sie zu einem beliebten Angriffsziel von Hackern machen. Kommen Kriminelle in ihren Besitz, haben sie etwas gegen den Mediziner in der Hand."
Erfolgreiche Cyberangriffe folgen oft einem ähnlichen Schema. Es wird versucht, Verschlüsselungsprogramme oder andere Schadsoftware zu installieren. Das funktioniert z.B. über kompromittierte Fernzugriffzugänge auf einzelne Computersysteme oder zu ganzen Netzwerken und die Schwachstelle Mensch. Dieses Vorgehen ermöglicht bspw. das Kopieren von sensiblen Patientendaten und deren Weiterverkauf. Das Ziel der Kriminellen ist einfach: finanzieller Gewinn. Bei Erfolg eines Cyberangriffs mit einem Verschlüsselungstrojaner, sogenannter „Ransomware", erhalten die Praxen oder Labore eine Lösegeldforderung, um die verschlüsselten Daten freischalten zu lassen. Oft werden Daten in einem solchen Fall gelöscht oder manipuliert, um die Unternehmen zu schädigen.

Vielfältige Angriffsvektoren

Die Verbreitungsarten von Schadprogrammen sind vielseitig. Es gibt z.B. mehrere Wege, wie Ransomware auf ein System oder in ein Netzwerk gelangen kann. Über die klassische E-Mail wird diese

Schadsoftware seit Jahren erfolgreich verteilt. Hierbei greifen Kriminelle auf den digitalen Enkeltrick, d.h. „Social Engineering", zurück und kontaktieren die Opfer mit täuschend echt aussehenden Nachrichten. Die E-Mails sind meist einwandfrei formuliert und beinhalten echte personenbezogene Daten, z.B. in Bezug auf ausgeschriebene Stellenangebote, nicht beglichene Rechnungen oder Mahnungen. Anwender werden gut getarnt dazu verleitet, ein angehängtes Dokument zu öffnen und weitere Schritte aktiv vorzunehmen. Auch das unbeabsichtigte Herunterladen von Software auf ein System stellt eine große Gefahr für Unternehmen und Behörden dar. Solche „Drive-by-Downloads" infizieren Rechner „im Vorbeigehen", ohne dass Anwender zu einer Interaktion auf der besuchten Webseite verleitet werden. Diese und andere Angriffsvektoren verändern sich jederzeit. Die Kombination aus Spionage, Sabotage und Erpressung ist eine große Herausforderung, gegen die es zu schützen gilt. Um den positiven Effekt auf die Netzwerksicherheit für Unternehmen zu maximieren, sollte bei der Umsetzung die Kooperation bestimmter Lösungen im Vordergrund stehen. Damit lässt sich ein sehr hoher Schutz der Netzwerke und der damit verbundenen Geräte erreichen. Regelmäßige Aktualisierungen aller Programme sind absolut notwendig, wenn die Sicherheit eines Netzwerks auf einem zuverlässigen und aktuellen Niveau gehalten werden soll.

Bausteine guter Netzwerksicherheit kombinieren

Eine UTM-Firewall ist für den Schutz von Geräten und Netzwerken in Zahnarztpraxen und Laboren unerlässlich. Diese „Brandschutzmauer" zwischen den Rechnern eines Netzwerks und potenziellen Angriffen aus dem Internet funktioniert über mehrere Sicherheits- und Filtermechanismen. Diese sind mit den Sicherheitsvorkehrungen eines Autos vergleichbar: Während Gurte, Nackenstützen, Airbags und Knautschzone jeweils verschiedene Schutzfunktionen für verschiedene Bedrohungen übernehmen, wirken alle Bestandteile gemeinsam auf die größtmögliche Sicherheit hin. Für ein gutes Sicherheitsniveau des Netzwerks ist außerdem ein Virenscanner unverzichtbar. Solch eine Lösung ist im besten Fall gleichbedeutet mit Mail-Sicherheit und Anti-Spam. Gefährliche Mails und Viren werden so bereits gefiltert oder müssen in Quarantäne, bevor sie Anwender überhaupt erreichen. Wichtig dafür ist eine schnelle, ressourcenschonende Systemarchitektur.

Smartphones, Tablets und Notebooks werden auch in Praxen und Laboren immer stärker genutzt. Beim Thema Netzwerksicherheit muss daher unbedingt an den Schutz mobiler Geräte gedacht werden. Nur mit einer entsprechenden Lösung werden Datenschutzanforderungen erfüllt, die Kontrolle über die Geräte behalten und der Datenfluss verschlüsselt. Die Firewall für unterwegs bringt der Sicherheit eines Unternehmensnetzes einen enormen Schub nach vorn. Eine 100%ige Sicherheit gibt es jedoch nicht. Das gilt auch für ein Netzwerk. In technischen Lösungen kommen Fehlfunktionen vor und Menschen machen Fehler. Egal, ob Datenverlust durch einen Cyberangriff, Unfälle, Brände oder andere Gefahren – ein Backup und die Möglichkeit der Wiederherstellung von Daten ist ein zentraler Bestandteil guter Netzwerksicherheit.

Eigene Wahrnehmung für IT-Sicherheit und Hackerangriffe stärken

Ohne eine bestimmte Handlung eines Anwenders ist eine Infektion mit Schadprogrammen fast unmöglich. Zu einem festen Bestandteil jedes nachhaltigen IT-Sicherheitskonzeptes gehört eine regelmäßige Schulung von Mitarbeitenden zur Sensibilisierung gegenüber den Risiken durch Hackerangriffe und Sicherheitsverstöße. Durch die richtigen Praktiken und „Cyber Security Awareness" stärken Unternehmen ihre Mitarbeitenden und machen sie zu einer bedeutenden, individuellen Sicherheitsinstanz – der „Human Firewall". Die richtige Umsetzung von IT-Sicherheitsmaßnahmen stellt aus wirtschaftlicher Perspektive also präventives Krisenmanagement im Sinne des Business Continuity Managements dar. Für ein maximales Schutzniveau sollten Praxen und Labore ausschließlich auf sichere IT-Produkte setzen. Solche Lösungen sind frei von Funktionen, die die Integrität, Vertraulichkeit und Verfügbarkeit der Hard- und Software oder von Daten gefährden. Das sichert neben dem wirtschaftlichen Erfolg auch das Vertrauen von Patienten, Kunden und Geschäftspartnern. Nur mit diesem Mindset können Zahnarztpraxen und Labore die eigene Digitalisierung sicher und erfolgreich gestalten.

Fazit

- Individuelle Risiken und Konsequenzen erkennen und handeln
- Gut eingesetzte IT-Sicherheit bedeutet präventives Krisenmanagement
- Nur die Kombination der richtigen Bausteine wirkt ■

Quellen:
[1] Schmidt J. Cyberversicherungen: Axa will kein Ransomware-Lösegeld mehr zahlen. 17.05.2021. Verfügbar unter: https://www.heise.de/news/Cyber-Versicherungen-Axa-will-keinRansomware-Loesegeld-mehr-zahlen-6045237.html [Stand: 02.08.2021]
[2] IT-Sicherheitsrichtlinie – neuer gesetzlicher Rahmen für den Schutz hochsensibler Gesundheits- und Patientendaten. Kassenärztliche Bundesvereinigung. Verfügbar unter: https://www.kzbv.de/hintergrund-und-faq.1475.de.html [Stand: 02.08.2021]
[3] Sperling LA. Securepoint fordert mehr Investitionen für Absicherung von Medizin-IT. Verfügbar unter: https://www.securepoint.de/news/details/securepoint-fordert-mehr-investitionenfuer-absicherung-von-medizin-it.html [Stand: 02.08.2021]
[4] Branchenreport Cyberrisiken bei Ärzten und Apothekern. Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. Verfügbar unter: https://www.gdv.de/resourceblob/45196/ae262d6702e2d9f5446c780a22450d23 download-branchenreport-cyber-aerzte-und-apotheker-data.pdf [Stand: 03.08.2021]

Lajos A. Sperling (M.A.)

Spezialist für Digitale Medien und Kultur. Seine Abschlussarbeit schrieb er über das Verhältnis von Mensch und Maschine, Humanismus und Kybernetik. Als Chefredakteur hat er einen der ersten deutschen Web-TV-Sender mit aufgebaut. Nach seinem Studium war er außerdem Wissenschaftlicher Mitarbeiter für eine Abgeordnete des Deutschen Bundestages. Seit 2018 ist er beim deutschen IT-Sicherheitshersteller Securepoint zuständig für die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit und heute Pressesprecher des Unternehmens. Sein Ziel ist es, die komplexen Zusammenhänge von IT, Datenschutz und Cybersecurity in verständlicher Sprache zu erläutern und für bessere IT-Sicherheit zu sensibilisieren.

Securepoint GmbH
Bleckeder Landstraße 28 · 21337 Lüneburg
Telefon: 04131 2401-0
E-Mail: info@securepoint.de
www.securepoint.de

Die Patientenmatrix – moderne Kommunikation als Schlüssel zum Erfolg

Laut einer Umfrage im Jahr 2016 ist die zweitgrößte persönliche Angst der Deutschen der Zahnarztbesuch (Quelle). Viele Menschen haben dabei lediglich Angst vor Spritzen, Schmerzen oder schlechten Nachrichten, bei denen mit einem der beiden Besagten zu rechnen ist. Oftmals ist es aber allein schon die Angst, eine Arztpraxis oder einen Warteraum zu betreten und dort mit vielen anderen Menschen untätig sitzen zu müssen. Diese Situation, die als sehr unangenehm und beklemmend empfunden wird, kann durchaus auch Stress auslösen. So weiß man etwa, dass der Blutdruck bei einem Arztbesuch häufiger höher ist als zu Hause („Weißkittelhypertonie"). Betroffen sind vor allem Patienten, die unter sozialen Ängsten leiden oder einfach sehr sensibel, unsicher und/oder menschenscheu sind.

Ein möglicher Grund solcher Umfrageergebnisse könnte darin liegen, dass Patienten bei ihrer Behandlung meist nicht mit ins Boot genommen bzw. mit ihren Emotionen nicht abgeholt werden. Da jedoch nicht jeder Mensch gleich ist, muss nicht mit jedem gleich umgegangen werden, damit er sich aufgehoben fühlt. Um zielgerichtet für jeden Einzelnen den richtigen Weg bzw. Umgang herauszufinden, wird als Hilfestellung die Patientenmatrix zur Hand genommen.

Zahnärzte und Zahntechniker sind dazu in der Lage, jegliche Behandlungs- und Arbeitsschritte auf dem Weg zum erstklassigen Versorgungsergebnis zu sehen und einzuschätzen: vom 1. Blick in die Mundhöhle über Planung, Präparation/Implantation bis hin zur Materialauswahl, Herstellung und Eingliederung des Zahnersatzes. Grundvoraussetzung hierfür ist zunächst eine teamfähige und respektvolle Zusammenarbeit von Behandler und Zahntechniker. Ist das „Behandlungsziel" aus medizinischer und technischer Sicht hinsichtlich Planung, Ausführung und Umsetzung definiert, gilt es den Patienten mit ins Boot zu holen. Wichtig dabei ist es, dass jegliche Art der Kommunikation auf dessen Verständnisniveau basiert. Arbeitet man darüber hinweg, ist die Wahrscheinlichkeit, dass schwierig zu lösende Probleme auftreten, höher. Zudem leidet das Vertrauensverhältnis zum Fachmann, welcher in der Verantwortung steht. Der Patient fühlt sich übergangen, auch wenn das vielleicht nicht die Absicht dahinter war. Vermittelt man jedoch dem Patienten, in jede Entscheidung involviert zu sein und Kontrolle über die weiteren Behandlungsschritte – wenn auch nur kinästhetisch – zu haben, besteht kein Raum, der ein für alle Beteiligten unangenehmes Gefühl der Angst zulassen könnte.

Wie kann man nun herausfinden, welches Behandlungskonzept auf den Patienten zugeschnitten ist? Die Patientenmatrix dient mit ihrer Einordnung von 4 verschiedenen „Patiententypen" als Hilfsmittel, den richtigen Weg zunächst zu sehen, bevor er gegangen werden kann. Somit ist man in der Lage, jedem Patienten seine eigene passende Variante der Behandlung aufzuzeigen und in die Wege zu leiten. Die Bezeichnung „schwieriger Patient" wird im Praxis- und Laboralltag oft verwendet. Gibt man aber eben diesen Patienten das Gefühl, ihre Bedürfnisse zu verstehen und genau zu wissen, was sie brauchen, werden sie dann doch zu angenehmen Teammitgliedern in unserem Prozess. Aus Optimierungsgründen geht im

Die Patientenmatrix: Einordnung von 4 Patiententypen als Grundlage für die systematische Planung einer individuellen Vorgehensweise.

Praxisalltag häufig diese persönliche Behandlung unter. Zeitaufwendige Gespräche können im durchgetakteten Praxisalltag nicht integriert werden. Dabei wird außer Acht gelassen, dass der Mehrwert dieses Zeitaufwandes viel größer ist als allgemein angenommen. Mit einer effizienten Kommunikation und lückenlosen Planung erzielt man einen reibungslosen Ablauf und spart in der Gesamtbetrachtung Zeit und somit Geld.

Patientenmatrix
Fallbeispiel 1 (Abb. 1a und b)

Die Patientin äußerte zunehmende Unzufriedenheit mit der Ästhetik ihrer Frontzähne. Sie berichtete, sich häufig unwohl zu fühlen, wenn ihre Töchter mit ihr die mittlerweile beliebten „Selfies" machen wollten. Dabei schlichen sich gewisse Habits ein, wie etwa das ständige Herunterziehen der Oberlippe oder die Angewohnheit, beim Lachen die Hand vor den Mund zu halten. In erster Linie ging es der Patientin also darum, in ihren Worten, „gerade und weiße Zähne" zu haben. Eine Aussage, die von Patienten mit ästhetischen Korrekturwünschen sehr häufig vorgebracht wird. Für Laien ist es oft schwierig, farbliche Entscheidungen anhand z.B. der Vita Farbpalette zu treffen. Die meisten von ihnen würden sich für A1 oder B1 entscheiden. Klare Kommunikation und Aufklärung sind hilfreich, die auf den Patienten perfekt abgestimmte Lösung zu finden. Dabei steht für uns ein harmonisches Gesamtbild im Vordergrund: „Gerade" setzen wir gleich mit „Symmetrie", und „weiß" ist in diesem Patientenfall der Grundton

Abb. 1a: Ausgangssituation: Die Patientin ist mit der Ästhetik ihrer Frontzähne unzufrieden und wünscht gerade und weiße Zähne.

Abb. 1b: Harmonisches und auf die Patientin individuell abgestimmtes Gesamtbild als Ergebnis klarer Kommunikation und Aufklärung.

der eigenen Zähne (maximal 1 Nuance heller) mit einer hellen Schneide und einer lebendigen Schichtung.

Fallbeispiel 2 (Bild 2a bis f)

Wie dieses Beispiel zeigt, werden Patienten leider oft falsch beraten bzw. ist das Behandlungsziel nicht sehr gut auf deren Vorstellungen und Wünsche abgestimmt. So ging hier gleich einiges schief, begonnen bei der Kommunikation, Implantation bis hin zur Umsetzung des Zahnersatzes und endete damit, dass die Patientin ihren Ersatz ein halbes Jahr nicht getragen hat. Der behandelnde Zahnarzt entschied sich für eine herausnehmbare Prothese, ohne der Patientin eine Alternative

Abb. 2a: Das Ergebnis einer falschen bzw. fehlenden Kommunikation. Die neue Versorgung entspricht nicht den Wünschen und Vorstellungen der Patientin.

Abb. 2b: Schwierigkeiten beim Sprechen und Handling sowie Unzufriedenheit mit der Ästhetik führten dazu, dass der neue Ersatz nicht getragen wurde.

Abb. 2c u. d: Beim Einholen einer zahnärztlichen Zweitmeinung wurde der Patientin eine alternative Lösung in Form einer All-on-6-Versorgung aufgezeigt.

Abb. 2e u. f: Ein optimales und schönes Behandlungsergebnis dank klarer Kommunikation und gut durchdachter Planung.

in Form einer festsitzenden Oberkieferversorgung aufzuzeigen. Sie kämpfte mit extrem starken phonetischen Schwierigkeiten, Handling und Unzufriedenheit bezüglich der Ästhetik. Als sie sich nach einem langen Leidensweg dafür entschied, eine zahnärztliche Zweitmeinung einzuholen, und erfuhr, dass eine „All-on-6"-Versorgung möglich wäre, war sie sehr überrascht, da sie nicht darüber aufgeklärt worden war. Die Schwierigkeit bei dieser Patientin bestand nun darin, auf der Basis schlechter Grundlagen eine schöne und optimale Lösung zu finden. Mit klarer und offener Kommunikation sowie gut durchdachter Planung konnte der Umsetzung jedoch nichts mehr im Weg stehen.

Fallbeispiel 3 (Abb. 3)

Patienten, die sehr leidensfähig sind oder sich mit einer Situation abfinden, haben oft keine Motivation, ihre physischen Probleme und Befindlichkeiten anzugehen und zu lösen. Jahrelang gehen sie nicht zum Zahnarzt oder bringen unspezifische körperliche Beschwerden nicht unbedingt in Verbindung mit ihrem Kauapparat. Es gibt zum einen Patienten, bei denen das Offensichtliche – so z.B. durch Karies oder Entzündungen der Zahnwurzeln verursachte starke Schmerzen – nicht zu ignorieren ist und sich somit recht schnell ein Behandlungskonzept erschließt. Zum anderen gibt es aber auch Menschen, die durch die Auswirkungen von starkem Bruxismus im gesamten Bewegungsapparat eingeschränkt sind. Unabhängig davon, aus welchen Gründen die Patienten Schmerzen empfinden, hat es für sie in diesem 3. Beispiel der Matrix oberste Priorität, schmerzfrei zu sein. Es gilt herauszufinden, ob starkes Knirschen der Auslöser jener Probleme ist, und geht darum, ein Behandlungskonzept zu erstellen, welches die Wiederherstellung der ursprünglichen Kaufunktion als Gleichgewicht zum restlichen Körper garantiert. Dies kann in Form einer Schiene jeglicher Art gelingen.

Abb. 3: Schmerzfreiheit als oberste Priorität. Eine erfolgreiche Kurzzeittherapie mit einer Jig-Schiene führt zur Entspannung der Muskulatur und Einstellung einer physiologischen Unterkieferposition.

Die Industrie bietet uns jede Menge unterschiedlicher Hilfsmittel und Möglichkeiten zur Auswertung der CMD. Egal, mit welchem System gearbeitet wird, besteht zunächst die Möglichkeit, den Patienten für eine kürzere Zeit von maximal 3 Monaten mit einer Jig-Schiene zu versorgen. Stressabbau in der Nacht erzeugt einen vielfach höheren Kaudruck, als es bei der Nahrungszerkleinerung der Fall ist. Das kraniomandibuläre System wird somit über mehrere Stunden unphysiologisch belastet. Die Jig-Schiene hat ein anteriores Plateau aus Kunststoff, welches plan geschliffen nicht etwa als Einbiss, sondern lediglich als Auflagefläche für Führungsbewegungen fungiert. Durch das Aufbeißen auf den kleinflächigen Kontakt wird sofort reflektorisch eine Tonusminderung der Adduktorenmuskulatur (Mundschließer) und auch der Nackenmuskulatur ausgelöst. Die Nonokklusion der Seitenzähne hat den Effekt, dass die Rezeptoren des Zahnhalteapparates keine Informationen an das ZNS weiterleiten und somit keine Muskelkontrak-

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

- Basissoftware
- Teleskopmodul
- Texturerkennung
- AutoDesign

SilaPart CAD MODELLGUSS SOFTWARE

Die Einzige mit automatischem Design!

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

SILADENT

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

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

info@siladent.de
www.siladent.de

Abb. 4: Desolater Zustand der Zähne und Mundhygiene als Folge fehlender zahnärztlicher Behandlung aufgrund einer Dentophobie.

Abb. 5a: Deutlich sichtbare Schmelz- und Dentinerosion an den Palatinalflächen der OK-Zähne als Hinweis auf eine bulimische Erkrankung.

tion ausgelöst wird. Bei einer erfolgreichen Kurzzeittherapie führt die Jig-Schiene also zur Entspannung der Muskulatur, und der Unterkiefer kann sich in eine physiologische Position einstellen, die sich aus der entspannten Muskulatur und Kiefergelenksposition, nicht aber aus eventuell störenden Kontaktzonen auf den Kauflächen der Seitenzähne ergibt.

Fallbeispiel 4 (Abb. 4)

Die „Dentophobie" ist eine anerkannte Erkrankung bzw. Phobie [1], von der schätzungsweise etwa 5 bis 10% der westlichen Bevölkerung betroffen sind [2]. Diese Angst führt zur jahrelangen Vermeidung der Zahnarztbesuche, kombiniert mit der Scham über den desolaten Zustand der Zähne und Mundhygiene. In der Matrix wird dieser Fall in der 4. Rubrik eingeordnet. Angst ist eine Emotion, welche man mit viel Feingefühl gegenüber den Betroffenen behandeln sollte.
Die in diesem Beispiel deutliche Schmelz- und Dentinerosion palatinal am Oberkiefer weist auf eine bulimische Erkrankung hin. Durch das häufige Erbrechen löst die Säure Mineralien aus dem Zahnschmelz, welcher somit so stark abgebaut wird, dass eine Rehabilitation nur durch die Herstellung von Kronen, Teilkronen etc. möglich ist. Weder Zahnmediziner noch Zahntechniker sind für solche Fälle psychologisch geschult. Eine interdisziplinäre Zusammenarbeit würde bei schwierigen Fällen Erleichterung verschaffen. Durch die Wiederherstellung verlorengegangener Zahnsubstanz durfte der Patient nicht nur äußerliche Veränderungen an sich wahrnehmen. Für ihn war die Restauration nicht nur eine zahnmedizinische Behandlung, sondern der emotional heilende „Abschluss" mit einem großen Thema bzw. Tiefpunkt in seinem Leben **(Abb. 5a und b**).

Fazit

Ob ein Patient mit der abschließenden Arbeit zufrieden ist, hängt nicht zwangsläufig davon ab, wie gut oder schlecht der Zahnersatz geworden ist, sondern wie er sich während der gesamten Behandlung gefühlt hat. Selbst bei einem perfekten Ergebnis kann es demzufolge dazu kommen, dass der Patient seinen Zahnarzt nicht weiterempfehlen wird, sollte er sich während der Behandlung unwohl oder nicht in die Prozesse integriert gefühlt haben. Emotionen bekommen hierbei leider oft keinen Raum und es wird vergessen, wie essenziell und wichtig diese auch beim Zahnarztbesuch sind. Zur Verdeutlichung: So, wie der menschliche Geist untrennbar mit dem Körper verbunden ist, kann eine Entscheidung niemals nur rational und ganz ohne eine Emotion getroffen werden. Das sogenannte „limbische System" unseres Gehirns ist für die Verarbeitung von Gefühlen verantwortlich. Diese spielen – in welcher Hinsicht auch immer – allgegenwärtig und bei sämtlichen Entscheidungen, die wir in jeder Sekunde unseres Lebens treffen, eine Rolle. Die Erfolge der Zahnärzte und Zahntechniker sind die Erfolge der Patienten. Digitalisierung und gewinnorientierte Prozessoptimierungen in Praxen und Laboren sollten kein Anlass dafür sein, an Kommunikation zwischen Zahnarzt, Zahntechniker und Patienten einzusparen. Auch eine zahnmedizinische Behandlung beginnt mit einer Emotion. ■

Abb. 5b: In diesem Fall führte die Wiederherstellung der verlorengegangenen Zahnhartsubstanz neben einer äußerlichen Veränderung auch zu einem emotional heilenden Abschluss einer schwierigen Lebensphase.

Bild: © Franziska Schulze

ZTM Franziska Schulze
Missener Str. 63
88299 Leutkirch im Allgäu
info@concept-art-dental.de
www.concept-art-dental.de

© voren1/AdobeStock

Arbeitsunfall im Dentallabor – Was hat der Inhaber nun zu tun?

An der Tagesordnung sind schwere Arbeitsunfälle im Dentallabor zum Glück nicht – dennoch gibt es genügend Situationen, in denen etwas Schlimmeres passieren kann. Anhand eines konstruierten Unfalls, der durchaus eine größere Auswirkung auf die Gesundheit des Verunfallten bis hin zum Tode haben könnte, wird aufgezeigt, wie nach dem Unfall gehandelt werden sollte und wie vorgebeugt werden kann.

Eine Auszubildende war im Gipsraum mit Reinigungsarbeiten beschäftigt. Dort gibt es eine ortsveränderliche Leuchte zur besseren Ausleuchtung am Pinbohrgerät. Diese Leuchte wird hin und wieder auch genutzt, um die Lichtkapazität an der Parallelfräse zu erhöhen. Die Auszubildende säuberte die eingesteckte und völlig eingestaubte Klemmleuchte.
Beim Abwischen des Metallgehäuses geschah es dann: Ein lauter Schrei der Auszubildenden war zu hören und fast gleichzeitig fiel sie rückwärts auf den Boden. Daraufhin eilte sofort ein Kollege aus dem großen Arbeitsraum zur Unfallstelle und sah, dass die Verunfallte die Leuchte beim Sturz mitgerissen hatte. Offensichtlich war ein Stromunfall aufgrund eines Defekts die Ursache.

Was ist jetzt zu tun?

- Setzen Sie oder ein anderer Mitarbeiter sofort einen Notruf ab, damit wird professionelle Hilfe angefordert.

- Ersthelfer herbeiholen. Doch halt! Vor der Ersten Hilfe muss die Spannung freigeschaltet werden.

In unserem Fall hatte die Verunfallte die Leuchte noch mit der Hand umschlossen – der Stecker befand sich noch in der Steckdose. Wenn der herbeigerufene Ersthelfer nun an die verunfallte Person herantreten und sie berühren würde, könnte im schlimmsten Fall auch er eine Körperdurchströmung erleiden. (Im Jahr 2015 gab es in einem Mitgliedsbetrieb der BG ETEM einen ähnlichen Fall mit 2 Toten.) Deshalb ist es bei Stromunfällen wichtig, vor dem Berühren von Personen oder Gegenständen die Spannungsfreiheit herzustellen.

Wie macht man das? Es sollte, wenn möglich, der Stecker gezogen werden. Geht dies nicht, hilft der Blick in den Sicherungskasten. Dort kann die Stromzufuhr unterbrochen werden. Sollte auch dies nicht möglich sein, muss die verletzte Person mit einem nichtleitenden Gegenstand (Besenstiel aus Holz oder Kunststoff) oder mit isolierenden Handschuhen von der Stromquelle getrennt werden.

Erst danach kann der Ersthelfer der verletzten Person helfen. Zunächst muss geprüft werden, ob die Person bei Bewusstsein ist bzw. noch atmet. In unserem beispielhaften Fall ist die Person nicht ansprechbar und die Atmung nicht vorhanden. Dies bedeutet, dass mit der unmittelbaren Reanimation durch Herz-Lungen-Wiederbelebung, bestehend aus Herzdruckmassage und Atemspende, begonnen werden muss.
Die Vorgehensweise erlernt man in der Ersthelfer-Ausbildung. Auch wenn die Unfallverhütungsvorschrift in vielen Fällen nur einen Ersthelfer vorschreibt, ist es dennoch ratsam, im Betrieb einen weiteren Ersthelfer zu haben. Die Herz-Lungen-Wiederbelebung muss bis zum Eintreffen der professionellen Hilfe durch Notarzt oder Sanitäter durchgeführt werden. Ab diesem Moment übernehmen diese Personen die verunfallte Person.

Nachdem die Ersthelfer unmittelbar nach der Eigensicherung mit der Reanimation begonnen hatten, konnte die Verunfallte gerettet werden. Mittels Defibrillator konnte der Notarzt das Herz wieder stabilisieren. Die Auszubildende wurde ins Krankenhaus zur Beobachtung eingeliefert. Tiefes Durchatmen – alles ist noch mal gut gegangen!

Jetzt wieder zurück zum Alltag?

Nein, sicher nicht. Dass so ein Vorfall nicht spurlos an den Personen vorbeigeht, die ihn miterlebt haben, ist klar. Es kann sich sogar bei den Helfern oder anderen Beteiligten herausstellen, dass eine posttraumatische Belastungsstörung vorliegt. In diesem Fall wäre auch dies ein Arbeitsunfall, der der Berufsgenossenschaft zu melden ist und nach dem von der BG dann Leistungen erbracht werden. Diese seelische Verletzung braucht oft professionelle Hilfe.

Wichtiger ist die Frage:
Wie konnte es zu dem Unfall kommen?
Die Klemmleuchte wurde, wie beschrieben, oft an verschiedenen Arbeitsplätzen eingesetzt und dementsprechend häufig umgesteckt. Aufgrund dieser Beanspruchung hat sich die Isolierung eines spannungführenden Drahtes durchgescheuert und Kontakt mit dem Metallgehäuse der Leuchte bekommen. Für die Auszubildende war jedoch nicht zu erkennen, dass sie bei der Reinigung der Leuchte Kontakt mit der Spannung bekommen könnte. Die Folge war die Körperdurchströmung.

Bei genügend großem Stromfluss verkrampft ein Muskel. Handelt es sich dabei um die Muskeln in einer Hand, kann man einen umfassten Gegenstand nicht mehr loslassen. Deswegen befand sich die Leuchte noch umklammert in der Hand der Verunfallten. Glücklicherweise löste in unserem Fall die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD, im Volksmund auch FI-Schalter genannt) planmäßig aus. Diese Schutzeinrichtung verhindert zwar nicht die Körperdurchströmung, begrenzt aber die Durchströmungszeit. Deshalb ist es wichtig, dass alle Stromkreise im Dentallabor über einen RCD geführt sind! RCD müssen monatlich einmal ausgelöst werden, damit sichergestellt ist, dass die Mechanik im Ernstfall auch funktioniert. Prüfen Sie das einmal in Ihrem Betrieb! Beachten Sie jedoch dabei, dass alle Stromkreise bestimmungsgemäß getrennt werden. Bei vielen älteren Elektroanlagen ist das nicht der Fall, das sehe ich immer wieder bei Laborbesichtigungen.

Ist damit alles erledigt?
Wir sind erst mal froh, dass es der Auszubildenden gut geht. Aber neben dem Notarzt und den Sanitätern ist auch die Polizei am Unfallort eingetroffen. In dem Moment, in dem ein Notruf über die 112 abgesetzt und der Notarzt alarmiert wird, erhält auch die Polizei Kenntnis davon. In manchen Fällen können auch die Staatsanwaltschaft, die staatlichen Ämter für Arbeitssicherheit und die Berufsgenossenschaft an den Unfallort kommen. Das bedeutet, dass zunächst der Tatort besichtigt und eventuell anwesende Personen befragt werden, um festzustellen, ob eine Straftat vorliegt. Im Anschluss an die vorgenannten Maßnahmen werden Sie als Vorgesetzter befragt:

Was haben Sie dafür getan, dass dieser Unfall hätte vermieden werden können? Schlecht ist es, wenn Sie diese Frage nicht beantworten können. Deshalb kommen wir jetzt zu dem Teil, den man als Unternehmer vor dem Unfall erledigen muss.

Denn die Behörde möchte nun die Unterlagen von Ihnen sehen, die sich nach dem Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG), 2. Abschnitt „Pflichten des Arbeitgebers", und der Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention" (DGUV Vorschrift 1) ergeben. Sinngemäß heißt es, der Arbeitgeber muss alle Maßnahmen treffen, um Gesundheitsgefahren von den Beschäftigten abzuwenden. Hierzu muss eine geeignete Organisation geschaffen und Sorge dafür getragen werden, dass alle Arbeitsmittel sicher sind und eine wirksame Erste Hilfe gewährleistet wird. Diese Maßnahmen müssen dokumentiert werden.

Die Maßnahmen gründen im Wesentlichen auf 4 Säulen:

1. Betreuungsmodell: Die Regelbetreuung umfasst einen Betreuungsvertrag mit einer Fachkraft für Arbeitssicherheit und einem Betriebsarzt. Des Weiteren gibt es bei Betrieben bis 50 Mitarbeiter die Möglichkeit, eine alternative Betreuung zu wählen, das sogenannte Unternehmermodell.

2. Gefährdungsbeurteilung: Es gibt immer noch einige wenige Betriebe, die davon noch nichts gehört haben bzw. diese nicht umsetzen (wollen). Dabei ist diese 2. Säule die wichtigste! Denn in dieser Gefährdungsbeurteilung wird beschrieben, welche Tätigkeiten in Ihrem Betrieb ausgeführt werden, welche Gefahren auftreten und welche Maßnahmen Sie zur Abwehr durchgeführt haben. Sie sind gemäß § 6 ArbSchG zur Dokumentation verpflichtet: „(1) Der Arbeitgeber muss über die je nach Art der Tätigkeiten und der Zahl der Beschäftigten erforderlichen Unterlagen verfügen, aus denen das Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung, die von ihm festgelegten Maßnahmen des Arbeitsschutzes und das Ergebnis ihrer Überprüfung ersichtlich sind. Bei gleichartiger Gefährdungssituation ist es ausreichend, wenn die Unterlagen zusammengefasste Angaben enthalten."

   Diese Dokumentation kann schriftlich, aber auch elektronisch vorliegen. Es ist empfehlenswert, zur Sicherheit einen Ausdruck bereitzuhalten, wenn die Unterlagen digital gespeichert wurden. Denn diese Unterlagen wird die Behörde zur Auswertung mitnehmen.

3. Unterweisung: Mitarbeiter müssen vor Aufnahme ihrer Tätigkeit und danach mindestens 1-mal jährlich sowie nach Vorkommnissen (Unfall, Beinaheunfall) und bei Einführung neuer Arbeitsstoffe, Arbeitsmittel etc. unterwiesen werden. Dies muss dokumentiert werden!

   Wenn wir auf unser Beispiel schauen, kann hier noch eine Besonderheit dazukommen: Falls die Auszubildende unter 18 Jahre alt ist, fällt sie unter das Jugendarbeitsschutzgesetz und das besagt, Jugendliche müssen mindestens halbjährlich unterwiesen werden. Fertigen Sie nach jeder Unterweisung ein Schriftstück an, in dem Sie dokumentieren:
   • Datum der Unterweisung
   • vermittelte Themen
   • Anwesende
   Wenn jeder Unterwiesene mit seiner Unterschrift bestätigt, die Inhalte der Unterweisung einzuhalten, haben Sie bei den Behörden einen hohen Vertrauensbonus.

4. Prüfungen der Arbeitsmittel: Nach § 1 Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) sind Sie für geeignete und sichere Arbeitsmittel verantwortlich: „(1) Diese Verordnung gilt für die Verwendung von Arbeitsmitteln. Ziel dieser Verordnung ist es, die Sicherheit und den Schutz der Gesundheit von Beschäftigten bei der Verwendung von Arbeitsmitteln zu gewährleisten. Dies soll insbesondere erreicht werden durch 1. die Auswahl geeigneter Arbeitsmittel und deren sichere Verwendung,
   2. die für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignete Gestaltung von Arbeits- und Fertigungsverfahren sowie die Qualifikation und Unterweisung der Beschäftigten."

Um die Sicherheit und den Schutz der Gesundheit der Mitarbeiter zu gewährleisten, sind regelmäßig wiederkehrende Prüfungen an den Arbeitsmitteln vorgesehen. In unserem Beispiel war die Unfallursache der elektrische Strom. Besonders interessant ist die Frage, wann die defekte Leuchte das letzte Mal von einer zur Prüfung befähigten Person (in der Regel einer Elektrofachkraft) überprüft

wurde. Die Unfallverhütungsvorschrift „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ (DGUV Vorschrift 3) gibt in der Tabelle 1B „Wiederholungsprüfungen ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel“ zum § 5 „Prüfungen“ Hinweise auf die Prüffrist.
Allgemein kann man von einem halben Jahr für normale elektrische Betriebsmittel ausgehen. In rein als Büroraum genutzten Räumen kann man die Prüffrist für PC, Drucker oder Leuchten in der Regel auf 2 Jahre verlängern. In Werkstätten mit selten verschobenen Geräten wie Brennofen oder Schleifplätzen wird 1 Jahr als angemessen empfunden. In jedem Fall muss der Arbeitgeber in Absprache mit der Elektrofachkraft auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung die Prüffrist festlegen. In unserem Beispiel wäre eine maximal 1-jährige Prüffrist angemessen.

Anhand dieser 4 Kriterien wird im Nachgang des Unfalls beurteilt, ob der Unternehmer seine Grundpflichten erfüllt hat. Nach schweren Unfällen ist auch mit einer gerichtlichen Aufarbeitung zu rechnen.

Fazit
Alles, was Sie nach einem Unfall im Dentallabor unternehmen müssen, muss vorher organisiert und dokumentiert werden. Die Erste Hilfe kann nur funktionieren, wenn geschulte Ersthelfer vorhanden sind und alle Mitarbeiter wissen, was sie tun müssen, wenn so ein Fall eintritt. Der gesamte Bereich des Arbeitsschutzes muss ebenfalls erledigt sein, denn diese Aufgaben hat der Gesetzgeber den Unternehmern aufgegeben. Natürlich möchte niemand einen solchen Unfall erleben, aber es ist doch beruhigend, wenn man sagen kann: Ich habe als Unternehmer meine Grundpflichten erfüllt. ■

Danksagung: Ich danke Herrn Peter Westphal von der BG ETEM für die fachliche Unterstützung.

.

Erste Hilfe – Corona-speziell:

In einer „Handlungshilfe für Ersthelfende“ der DGUV (Nr. FBEH-101 vom 07.08.2020) gibt es einige Änderungen bei der Ersten Hilfe in der Corona-Pandemie:

- Da der Mindestabstand von 1,5 m bei Hilfeleistungen nicht eingehalten werden kann, wird dringend empfohlen, dass sowohl der Hilfsbedürftige als auch der Helfer eine FFP2-Maske trägt, um die Infektionsgefahr zu minimieren. (2 frische FFP2-Masken sollten griffbereit beim Erste-Hilfe-Kasten lagern.)
- Bei der Atemkontrolle soll Abstand vom Gesicht des Betroffenen gehalten werden. Nicht versuchen, die Atemgeräusche wahrzunehmen, sondern den Kopf überstrecken und auf die Bewegung des Brustkorbes achten. Ist hier nichts feststellbar, ist davon auszugehen, dass der Betroffene nicht atmet.
- Beatmen: Hier liegt es in der Hand des Helfenden unter Beachtung des Eigenschutzes, ob er notfalls auf die Atemspende verzichtet und nur die Herzdruckmassage durchführt.
- Die Kontaktdaten des Ersthelfers sollten an die professionellen Rettungskräfte weitergegeben werden.

ZTM Werner Hebendanz
Fachkraft für Arbeitssicherheit
Sifadent GmbH
Gottschedstraße 18 · 04109 Leipzig
hebendanz@sifadent.de · www.sifadent.de

Der PROTHETIK TALK

Die Größen der Dentalwelt, Jürg Stuck, Max Bosshart und Peter Lerch, kommen einmalig für eine Gesprächsrunde am 6. November in Leipzig zusammen.

Dieses Format: DIE PROTHETIK TALK SHOW wird von der Swiss School of Prosthetics by Candulor und dem Quintessenz Verlag präsentiert. Diskutiert wird am 6. November in Leipzig über den Patientenfokus, die Kommunikation, Diagnostik, Total- und Teilprothetik. Die Referenten legen großen Wert darauf, die Patienten ganzheitlich zu betrachten und im Rahmen ihres Know-hows und ihrer Möglichkeiten zu helfen. Sie stehen für die Wissensvermittlung und teilen ihre Erfahrung schon über Jahrzehnte. Moderiert wird die Veranstaltung von Hans Joachim Lotz, der als Allrounder den drei Herren auf den Zahn fühlen wird.
In diesem Rahmen werden die Platzierungen des KunstZahn-Werk Wettbewerbs 2021 bekanntgegeben. Hier bleibt es spannend bis zum Schluss, wen die Jury auserkoren hat.
Die PROTHETIK TALK SHOW ist eine Hybrid-Veranstaltung. Interessierte können live vor Ort an diesem einmaligen Event teilnehmen oder sich von Zuhause zuschalten. ■

Tickets erhältlich auf www.quint.link/prothetik-talk-2021

CANDULOR AG
Boulevard Lilienthal 8
CH-8152 Glattpark (Opfikon)
www.candulor.com · candulor@candulor.ch

Politur-Ergebnisse wie von Zauberhand

Poliermaschinen von CADtools Partner GPAINNOVA

Zahntechniker werden im Laboralltag mit vielen Herausforderungen konfrontiert – so auch mit dem Polieren von zahntechnischen Gerüsten. Mit diesem Arbeitsprozess hat sich das Unternehmen CADdent auseinandergesetzt und zum Anlass genommen, die Dentallabore bei dieser Aufgabe zu unterstützen. Mit ihrem neuen Kooperationspartner GPAINNOVA bietet das Unternehmen seinen Kunden nun eine neue Form der Unterstützung an.

Entlastung und Effizienz durch automatisierte Poliervorgänge

Das Verschleifen und Polieren von zahntechnischen Gerüsten ist eine zeitintensive, monotone und unbequeme Aufgabe. Durch eine zum Teil fehlende Ergonomie an Laborarbeitsplätzen können zudem gesundheitliche Beschwerden, wie Verspannung und damit einhergehende Kopfschmerzen, entstehen. Nicht selten klagen Mitarbeiter auch über Sehnenscheiden-Entzündungen an den Händen. Werden diese chronisch, so kann es durchaus passieren, dass Mitarbeiter ausfallen bzw. in diesem Bereich nicht mehr weiter eingesetzt werden können.

Das Augsburger Unternehmen CADdent hat sich aus einem Dentallabor entwickelt. Die geschilderten Auswirkungen sind mehr als bekannt und deswegen hat sich CADdent intensiv mit dem Problem beschäftigt und nach einer Lösung gesucht. Seit einigen Jahren testet CADdent deshalb die Poliermaschinen des spanischen Technologieinnovatoren GPAINNOVA und ist so auch an der Weiterentwicklung der Maschinen beteiligt. Sowohl die Ergebnisse als auch das Unternehmen GPAINNOVA überzeugen, mit dem Resultat, dass zu Anfang dieses Jahres eine Kooperation unter der Eigenmarke CADtools entstand.

Mit dem Einsatz der GPAINNOVA Poliermaschinen können Labormitarbeiter körperlich entlastet werden. Zudem ermöglicht die Poliermaschine eine Zeitersparnis von bis zu 60% und damit den Freiraum, sich zukünftig auf die Aufgaben zu konzentrieren, die die Wertschöpfung im Labor steigert. Durch einen automatisierten Prozess ist die Bedienung denkbar einfach, sodass die Anlagen nicht überwacht werden müssen. Zahntechnische Gerüste werden eingespannt, der Poliervorgang gestartet und danach kann man beispielsweise in den Feierabend gehen. Am nächsten Morgen können dann die fertig polierten Gerüste weiterbearbeitet werden.

Politur von verschiedenen Materialen mit DLyte-Geräten

Mithilfe der Poliermaschine GPAINNOVA DLyte können Oberflächen von festsitzendem- und herausnehmbarem Zahnersatz aus Kobalt-Chrom (CoCr) und Titan nachbearbeitet werden.

Das DLyte System übernimmt drei Schritte:

- Entfernen von Mikrorauheiten durch Polieren
- Elektrolytisches Bad – Reinigung und Erzeugung von Metallglanz
- Abschließendes Glanzpolieren – für ein glänzendes Finish

Vorteile des Trocken-Elektropolier-Verfahrens

- Wie für das CAD/CAM-Verfahren als Qualitätsstandard üblich, werden Toleranzen eingehalten; man profitiert von verlässlich gleichbleibender Qualität
- Das Gerüst behält vollumfänglich seine ursprüngliche Form
- Ein gleichmäßiges, spiegelglänzendes Ergebnis wird erzielt

Durch die richtige Oberflächenbehandlung verbessert sich außerdem die Korrosionsbeständigkeit des Gerüsts und somit auch die Biokompatibilität des Materials.

Für jedes Labor die richtige Poliermaschine
Die DLyte-Geräte sind in verschiedenen Ausführungen erhältlich. Mithilfe der kleineren Maschine (der DLyte1®) kann 1 Gerüst je Poliervorgang fertiggestellt werden. Die mittelgroße DLyte10® poliert je Vorgang 3 Gerüste, während die größte Maschine (DLyte100®) bis zu 9 Gerüste auf einmal poliert.
Die neue und kleinste **DLyte Desktop PRO und DLyte Desktop Dental** sind ein ultrakompaktes System, das alle Vorteile der aktuell im Handel verfügbaren DLyte-Systeme vereint. Diese neue Anlage erlaubt jedem Unternehmen (größenunabhängig) den Zugang zu einer innovativen Technologie der trockenen Elektropolitur und ist eine enorme kosteneffiziente Lösung der Metalloberflächenbehandlung für kleinere Labore, Werkstätten, Werkräume und KMUs.
Die Maschinen gibt es als Basisversion, die ausschließlich Kobalt-Chrom Gerüste zulässt, dann in Versionen, die ausschließlich für Titan ausgelegt sind und Ausführungen, die beide Materialien erlauben. Die Poliermaschine kann ganz nach den gewünschten Anforderungen konfiguriert werden – je nach Größe und Materialangebot des Labors. Darüber hinaus bietet CADdent attraktive Leasing-Konditionen für alle DLyte-Maschinen an.
An der DLyte-Technologie interessierte Zahntechniker können die Poliermaschine live im eigenen Labor testen. CADdent kommt zu Demonstrationszwecken. ■

Bilder: © CADdent GmbH

CADdent® GmbH
Max-Josef-Metzger-Str. 6
86157 Augsburg
Tel.: 0821 5999965-0
www.caddent.de

Machen Sie sich unabhängig! Mit dem Factoring durch die LVG müssen Sie keine Leistungen mehr über Bankkredite vorfinanzieren. Ihr Labor wird wirtschaftlich gestärkt. Und nur ein finanziell gesundes Labor kann langjährige Garantien geben.

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

Cobalt in Dentallegierungen

Stellungnahme des VDDI zu „Cobalt in Dentallegierungen". Hersteller sehen die weitere Verwendung unter den Anforderungen der Europäischen Verordnung über Medizinprodukte (MDR) als gerechtfertigt an.

Entsprechend der Europäischen Chemikalienverordnung REACH (Registration, Evaluation, Authorisation of Chemicals) ist Cobalt in der EU als Stoff registriert. Gemäß der CLP-Verordnung (Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures) wird Cobalt als „CMR-Stoff" bewertet, konkret gilt für Cobalt die harmonisierte Einstufung als carcinogen cat. 1B, mutagen cat. 2, reproduktionstoxisch cat. 1B.

Anforderungen der MDR

Cobalt ist Bestandteil von Medizinprodukten und wird in dentalen Produkten u.a. in Legierungen (Cobalt-Chrom) verwendet. Die MDR, die seit dem 26.05.2021 anzuwenden ist, sieht für die Verwendung von CMR-Stoffen Beschränkungen vor. Gemäß Anhang I Nr. 10.4.1 der MDR dürfen CMR-Stoffe der Kategorie 1A & 1B in Medizinprodukten nur dann in einer Konzentration von mehr als 0,1% Massenanteil enthalten sein, wenn für das Vorhandensein dieser Stoffe eine besondere Rechtfertigung vorliegt. Diese Rechtfertigung muss sich gemäß Anhang I Nr. 10.4.2 der MDR insbesondere aus einer Analyse der potenziellen Exposition von Patienten oder Anwendern gegenüber dem Stoff, einer Analyse möglicher alternativer Stoffe unter Einbeziehung unabhängiger wissenschaftlicher Untersuchungen und einer Begründung, warum mögliche Substitute im Hinblick auf Funktionalität, Leistung und Nutzen-Risiko-Verhältnis des Produkts unangebracht sind, ergeben.

Ausgangslage

Mehrere Hersteller haben die Gründe für die weitere Verwendung von Cobalt in Dentallegierungen erarbeitet und in einer gemeinsamen ausführlichen Stellungnahme zusammengefasst. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass Cobalt in Dentallegierungen auch unter den strengen Anforderungen der MDR weiterverwendet werden darf. Diese Rechtfertigungsgründe werden von folgenden Erwägungen getragen:
Hochkorrosionsresistente Cobalt-Chrom-Legierungen werden zur Herstellung von Zahnersatz, wie z.B. unverblendeten Kronen oder Brücken, Prothesengerüsten oder Implantat-Abutments eingesetzt. Cobalt ist für die Festigkeit und Duktilität verantwortlich, um auftretenden Kaukräften zu widerstehen und eine hohe Elastizität zu erzielen.

Bewertung von Alternativstoffen

Mögliche Alternativstoffe zu Cobalt haben erhebliche Nachteile: Nickel-Chrom-Legierungen oder berylliumhaltige Legierungen haben ein deutlich höheres allergisches Potenzial. Edelmetalllegierungen weisen geringere mechanische Eigenschaften auf. Titan und Titanlegierungen sind hinsichtlich ihres Elastizitätsmoduls deutlich unterlegen.

©RHJ/adobeStock

Andere Metalle wie Rhodium oder Iridium sind in ihren Eigenschaften nicht mit Cobalt-Chrom vergleichbar. Eisen und Kupfer würden die Korrosion erhöhen.
Bei klinischen Indikationen zeigen Substitutionsstoffe ebenfalls Nachteile auf:
Bei Modellgussprothesen und Klammern gibt es zu Cobalt-Chrom-Legierungen aufgrund deren außergewöhnlichen mechanischen Eigenschaften (federhart, biegbar, Korrosionsbeständigkeit, Biegefestigkeit) keine vergleichbaren Alternativen.
Bei Brücken kommen als Alternative hochgoldhaltige Legierungen, Titan bzw. Titanlegierungen oder zirkondioxidbasierte Keramiken prinzipiell in Frage. Hochgoldhaltige Legierungen zeigen jedoch nicht die Festigkeiten wie die entsprechenden Cobalt-Chrom-Legierungen. Im Falle ihrer Verwendung müssten Wandstärken und Ausdehnungen der Verbinder stärker gestaltet werden. Dasselbe gilt für Titan und Titanlegierungen. Zusätzlich würde sich bei den titanbasierten Werkstoffen die keramische Verblendbarkeit für Zahntechniker problematischer gestalten. Ergänzend dazu sollten die deutlich höheren Kosten für Edelmetalllegierungen im Auge behalten werden.

Cobaltaufnahme

Cobalt wird vom Menschen durch die Nahrung aufgenommen. Die Angaben zur täglichen Cobaltaufnahme schwanken stark, die empfohlenen Werte der wissenschaftlichen Literatur liegen zwischen 5 µg und 82 µg pro Tag.
Cobalt-Chrom-Legierungen können aufgrund von Korrosion, die zur Bildung von Ionen führt, Cobalt an den Körper abgeben. Die ISO 22674 fordert hierzu einen statischen Immersionstest zum Nachweis der Korrosionsresistenz. Der Grenzwert der Ionenabgabe liegt bei 200 µg/cm^2 in 7 Ta-

gen. Dieser Wert wird von Cobalt-Chrom-Legierungen bei weitem unterschritten. Die Gesamtionenabgabe liegt zwischen 0,5 und 20 µg/cm² in 7 Tagen.
Aufgrund von Kaubewegungen kann Cobalt durch Abrieb in den menschlichen Körper abgegeben werden. Untersuchungen hierzu haben ergeben, dass der Abriebwert von einer Cobalt-Chrom-Legierung durchschnittlich bei 0,034 µg/d liegt.
Durch Stäube, Aerosole und Gase können Zahntechniker einer erhöhten Aufnahme von Cobalt ausgesetzt sein, insbesondere aufgrund von Fräs- oder Schleiftätigkeiten. Arbeitsschutzmaßnahmen, wie Absauganlagen, Gesichtsmasken und zusätzlich Hinweise in Gebrauchsanweisungen der jeweiligen Werkstoffe können die Aufnahme jedoch vermeiden.

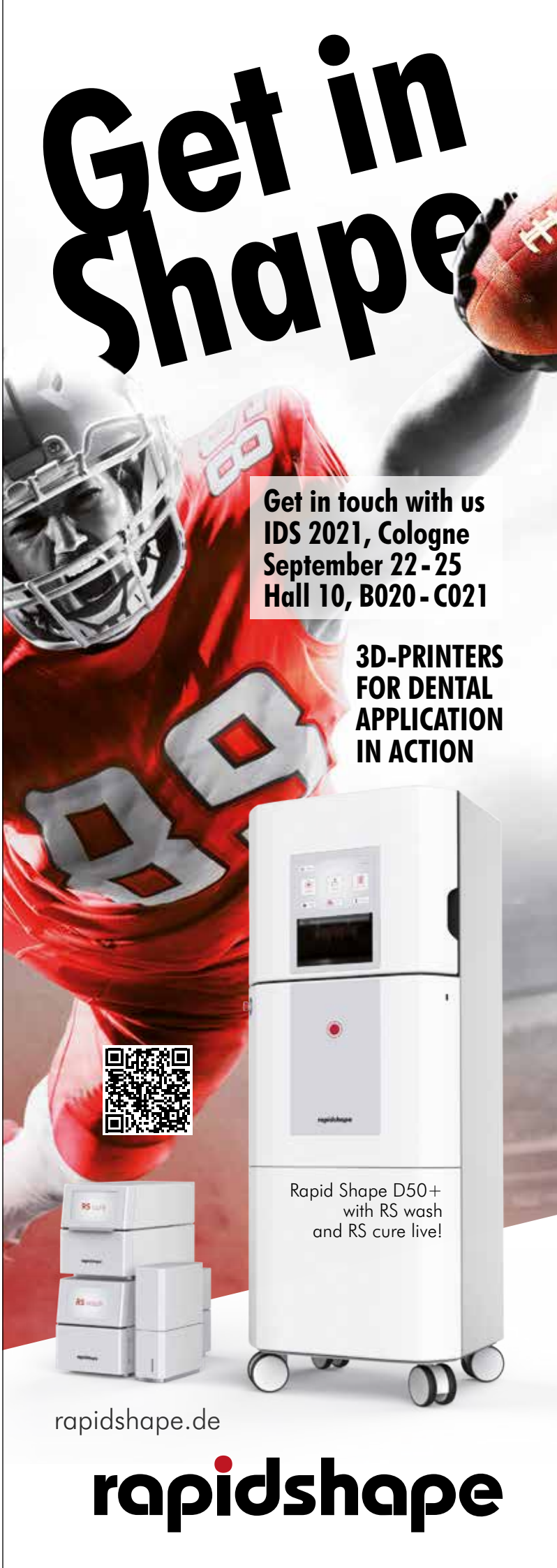
Expositionsabschätzung
Anhand von Berechnungen beläuft sich die Exposition durch Abrieb und Korrosion aufgrund einer „worst-case"-Betrachtung (zahntechnische Sonderanfertigung mit einer Fläche von 45 cm²) auf einen Wert zwischen 0,59 und 4,97 µg pro kg Körpergewicht pro Tag. Bei der Überkronung eines einzelnen Zahns läge die Exposition nur noch bei einem Wert von 0,00053 bis 0,136 µg pro kg Körpergewicht pro Tag. Demgegenüber liegen die Werte, die die EFSA und AFSSA (Europäische bzw. französische Agentur für Lebensmittelsicherheit) als duldbare tägliche Aufnahmemenge angeben, deutlich höher. Die EFSA bzw. das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) geben diesen Wert mit 10 bzw. 1,6 µg pro kg Körpergewicht pro Tag an.

Fazit
Die Verwendung von Cobalt-Basis-Legierungen stellt ein wertvolles und derzeitig nicht zu ersetzendes Therapiemittel in der Zahnheilkunde dar. Die von diesen Legierungen freigesetzten Mengen an Cobalt sind sehr gering und damit vertretbar. Im Vergleich zu täglich duldbaren Aufnahmemengen sind sie unbedenklich. ■

An der Erarbeitung der Stellungnahme haben folgende Unternehmen mitgewirkt:
BEGO Bremer Goldschlägerei Wilh. Herbst GmbH & Co. KG
Dentaurum GmbH & Co. KG
Dentsply Sirona
Kulzer GmbH
Institut Straumann AG

Die von den genannten Unternehmen gemeinsam verfasste ausführliche Stellungnahme zu „Cobalt in Dentallegierungen" stellen die Unternehmen oder der VDDI auf Anfrage gerne zur Verfügung.

VDDI – Verband der Deutschen Dental-Industrie e.V.
Aachener Str. 1053-1055, 50858 Köln
www.vddi.de
Ansprechpartner: Gregor Stock,
E-Mail: stock@vddi.de



Digitale Fräsfertigung im Dental-Labor

Was wirklich zählt! Anwender berichten

Nicht nur die Anforderungen an ein Dentallabor oder an ein Fertigungszentrum steigen stetig, auch die Ansprüche seitens der zahnärztlichen Kunden an Qualität, Lieferzeiten sowie an die technische Bandbreite hat zugenommen. In Folge dessen ist auch die Bereitschaft gestiegen, in eine automatisierte Produktion zu investieren. Doch vielerorts fehlt es an der notwendigen Orientierungshilfe und Unterstützung im Findungs- und Entscheidungsprozess, um letztlich das individuell optimale System auswählen zu können.

Die Service-Experten der Wissner Maschinenbau GmbH geben Orientierungshilfe bei der Entscheidung, indem sie über das passende Frässystem ausführlich informieren und beraten. Besonderen Wert wird daraufgelegt, die Anforderungen und Wünsche der Zahntechniker zu berücksichtigen und deren Feedback einzuholen. Seit den frühen 2000er Jahren ist der Maschinenhersteller Wissner der Partner der Zahntechnik und bietet mit seiner Dental-Serie GAMMA 202 Premium-Fräsmaschinen einen langfristigen, dauerhaften Einsatz auch im Mehrschicht Betrieb **(Abb. 1)**. Für alle Belange ist das Unternehmen mit eigener Vertriebsorganisation, einer Service- und Support-Mannschaft der kompetente Ansprechpartner.

Was spricht für ein eigenes Produktionszentrum?

Als Zahntechniker ist man gewohnt, die Produktion selbst in den Händen zu haben und zu steuern, um den Zahnersatz kundenbezogen und individuell gestalten zu können. Eben dies ermöglicht die Gamma 202 5D von Wissner. Alle gängigen Fräsmaterialien können sowohl im Trocken- als auch im Nassbetrieb ohne Umrüstarbeiten bearbeitet werden. Der 30-fach-Loader führt jeweils das richtige Material in der optimalen Rondendicke zu und ermöglicht somit ein schnelles Umsetzen von komplexen Arbeiten und Konstruktionen **(Abb. 2)**.
Flexibilität, kurze Wege, schnelle Reaktions- und Lieferzeiten schätzen die Zahnärzte und letztlich die Patienten. Durch eine hochspezialisierte digitale Fertigung kann das Dentallabor überdies die Kundenbindung erhöhen.

Abb. 1: Die Premium-Fräsmaschine Gamma 202 5D arbeitet mit hoher Präzision.

Erwartungen und Erfahrungswerte einer automatisierten Inhouse-Fertigung

Jens Werner, AHRtec Service GmbH berichtet: „Entscheidend für uns als Fräsdienstleister ist, dass die Produktion zuverlässig und dauerhaft läuft. Im Störungsfall ist ein längerer Stillstand unbedingt zu vermeiden. Bei Wissner kennen wir unseren persönlichen Ansprechpartner. Die gute Erreichbarkeit, der Online-Support und auch der Vor-Ort-Service der gut ausgebildeten Techniker unterstützen uns sehr gut. Neben der eingesetzten Technologie sind ein guter Service und Support entscheidend. Der automatisierte 30-fach-Loader der Gamma 202 5D ermöglicht uns einen durchgängigen Fräsprozess über längere Zeiträume, sowie den Einsatz der gesamten Materialienvielfalt in verschiedenen Rondenstärken und steigert somit Wirtschaftlichkeit und Effizienz."

Welche Erfahrungen wurden schon gemacht? Feedback aus dem Dentallabor…

ZTM und Geschäftsführer Norbert Göpfert, Göpfert Dental, Iphofen ***(Abb. 3a und b)*** *führt aus: „In unserem alltäglichen Fertigungsprozess profitieren wir von der Zuverlässigkeit und der hohen Präzision, sowie den schnellen Bearbeitungszeiten der Gamma 202 5D. In der Folge sind die Kunden zufrieden und der wirtschaftliche Erfolg wird positiv beeinflusst. Wir fertigen mit der Maschine klassische Einzelkronen, mehrspannige Brücken, individuelle Abutments, Stegkonstruktionen, sowie Teleskoparbeiten in allen Spannen und Ausführungen. Das war ein wichtiges Kriterium bei der Entscheidung für eine*

Abb. 2: 30-fach-Loader der Gamma 202 5D (Ausschnitt).

Abb. 3a: ZTM Sebastian Göpfert an der Gamma 202 5D.

Abb. 3b: Göpfert Dental (Labor und Fortbildungszentrum, Iphofen.

Fräsmaschine. Wir wollten alle Materialien und Konstruktionen in einem System fertigen, ohne hier Kompromisse zu machen oder gar eingeschränkt zu sein. Die aktive Temperaturstabilisierung in der Maschine ist besonders erwähnenswert und ein Garant für die hier geforderte hohe Passgenauigkeit. Als ein Wissner-Kompetenzzentrum sind wir mit dem Fräsmaschinen-Hersteller Partner auf Augenhöhe und tauschen uns in Meetings aus, sowie mit Kollegen bei gemeinsamen Veranstaltungen, Workshops und Maschinen-Demos."

André Riesler, Applikation Engineer bei Wissner (Abb. 4)

„Oft haben Interessierte an der Gamma 202 großen Respekt vor der Fräsmaschine mit industriellen Standards. Dann wird diese mit Desktop-Maschinen verglichen, die kleiner sind und im Handling einfacher zu sein scheinen. Doch schon nach einem persönlichen Training, der Einweisung und der Inbetriebnahme sind die Bedenken schnell verflogen. Die Rückmeldungen nach wenigen Wochen sind durchweg positiv. Der Anwender kann CAD/CAM-Software-Varianten frei wählen; Bedienung und Maschinensteuerung sind logisch aufgebaut und intuitiv erlernbar."

Abb. 4: André Riesler, Applikation Engineer bei Wissner.

Regionale Kompetenzzentren – Netzwerk-Partner in den Regionen

„Bei der Auswahl des richtigen Technologie Partners ist zunehmend wichtig, dass die Belange der Zahntechnik und die Anforderungen in der täglichen Arbeit an ein Frässystem verstanden werden. Maschinenbauer und Zahntechniker sprechen zunächst einmal unterschiedliche Sprachen", erläutert Dirk Sollmann, Verkaufsleiter Dental bei Wissner und selbst Zahntechniker. Daher ist der regelmäßige Austausch mit Anwendern und Interessenten entscheidend, um erfolgreich zu sein und zu bleiben."

Wissner hat gemeinsam mit erfahrenen Zahntechnikern und Gamma Fräsmaschinen Anwendern ein Konzept entwickelt, um den gemeinsamen Austausch regional auszubauen. Regionale Kompetenzzentren für dentale Frästechnologie werden in Deutschland etabliert. In diesen werden regelmäßig Workshops, Veranstaltungen, sowie Maschinen-Vorführungen stattfinden. Kollegen treffen Kollegen und erhalten Informationen und Tipps von erfahrenen Zahntechnikern. Dabei entstehen Netzwerke, die jeden Einzelnen weiterbringen und der Maschinenhersteller erhält wichtiges Feedback und Anregungen für Weiterentwicklungen. ■

Nutzen Sie auf der IDS vom 22. bis 25.09.21 die Möglichkeit, das Gamma Fräskonzept sowie das Wissner Team in Halle 3.1 Stand H-018 kennen zu lernen. Sie sind herzlich eingeladen.

Wissner Gesellschaft für Maschinenbau mbh
August-Spindler-Str. 14
37079 Göttingen
Tel.: 0551 50508-0
info@wissner-cnc.com
www.wissner-dental.com
www.linkedin.com/company/wissner-maschinenbau-gmbh/
wissner-gmbh.de/videos.html

Warum noch eine Bissnahme analog erstellen?

Eine Bissnahme durchzuführen, scheint einfach. Und doch ist sie ein hochkomplexer Arbeitsschritt, bei dem der in 3 Dimensionen bewegliche Unterkiefer in exakt einer Position zum Oberkiefer definiert werden muss. Genau in dieser einen Position wird dann die gewünschte Zahnversorgung im Artikulator gefertigt. Doch was passiert, wenn diese eine Position nicht exakt ermittelt werden kann? Dann kann das Team Zahnarzt/Zahntechniker an seine Grenzen stoßen. Warum also eine Bissnahme noch analog generieren, wenn es digital viel einfacher und sicherer möglich ist, zeigt ZTM Christian Wagner auf.

Die theratecc GmbH & Co. KG hat sich seit über 10 Jahren genau auf diese Thematik der reproduzierbaren Datenerfassung am Patienten spezialisiert. Die Ergebnisse werden von vielen als zukunftsweisend bezeichnet. Genau aus diesem Grunde wurde die Entwicklung des neuen Centric Guide 3D durch das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und die Europäische Union gefördert **(Abb. 1)**.

Das Centric Guide® 3D ermöglicht erstmalig die dreidimensionale Erfassung von Unterkieferbewegungen da wo sie stattfinden muss – im Mund des Patienten. Die patentierte Sensortechnologie darf als Hightech auf kleinstem Raum bezeichnet werden. Insgesamt 4 Sensoren sind in einem Kreuzschiebetisch integriert. Mit diesen 4 Sensoren können alle sagittalen, transversalen und vertikalen Bewegungen für das rechte und linke Kiefergelenk erfasst werden. Dieser Kreuzschiebetisch ist in sagittaler und transversaler Richtung gleichzeitig beweglich und kann über ein innovatives Stoppersystem in der zentrischen Relation für die Bissnahme geblockt werden **(Abb. 2)**.

25-mal pro Sekunde werden die Daten der Mundsensoren an die zum System gehörende e-Box übertragen. Diese hohe Datenerfassung ermöglicht zum einen, alle Unterkieferbewegungen in Echtzeit in der Centric 3D-Software zu visualisieren, und zum anderen ist diese extrem hohe Datenerfassung der Garant für eine hohe Reproduzierbarkeit der späteren Bissnahme. Neben der Visualisierung der zentrischen Relation des Unterkiefers werden auch die anatomischen Werte der sagittalen Gelenkbahnneigung und des Bennett-Winkels erfasst und in der Software visualisiert. Diese Daten dienen zur Programmierung eines individuellen Artikulators im analogen wie im digitalen Workflow.

Abb. 1 Das Centric Guide 3D-System.

Die Software passt sich individuell an

Alle Unterkieferbewegungen werden auf einem leistungsstarken 12 Zoll großen Tablet-PC in der Software für den Anwender visualisiert. Die Centric 3D-Software ist modular aufgebaut und kann an die individuellen Wünsche und Bedürfnisse der Anwender angepasst werden. Für alle, die nur ungern Gebrauchsanweisungen lesen, hat das Unternehmen zudem einen Guidemodus entwickelt. In diesem wird der Ablauf einer Registrierung step-by-step durch kurze Anwendervideos vermittelt. Der Anwender erlebt die wenigen Schritte des Workflows quasi live. Wie es der Name erwarten lässt, wird der Anwender quasi an die Hand genommen und sicher und einfach durch die Registrierung geleitet.

Das System basiert auf dem guten alten Stützstiftregistrat. Im Vorfeld einer Anwendung werden entsprechende Registrierschablonen für den jeweiligen Patienten gefertigt. Diese sind das Trägermedium für die Sensorik im Unterkiefer und den Stützstift im Oberkiefer. Der Workflow einer Centric Guide-Registrierung ist überaus einfach und kann wahlweise klassisch analog oder digital erfolgen **(Abb. 3a und b)**.

Die Bewegungsanalyse und Bissnahme

Die Centric Guide 3D-Registrierung besteht aus 2 Teilschritten: Schritt 1 ist die Bewegungsanalyse und Schritt 2 die Bissnahme.

Im 1.Schritt führt der Patient abwechselnd Protrusions-, Retrusions- und Laterotrusionsbewegungen selbstständig und ohne Manipulation durch. Dieser Schritt dient der Muskellockerung bzw. Deprogrammierung.

Im 2. Schritt erfolgt die Bissnahme. Der Patient führt die Unterkieferbewegungen wieder selbstständig, aber gezielt durch. Das heißt, der Patient führt zuerst nur Protusions- und Retrusionsbewegungen durch, danach nur Bewegungen nach links und zurück zur Mitte und anschließend nach rechts und wieder zurück zur Mitte. Dabei durchlaufen beide Kondylen wiederholt den zentrischen Be-

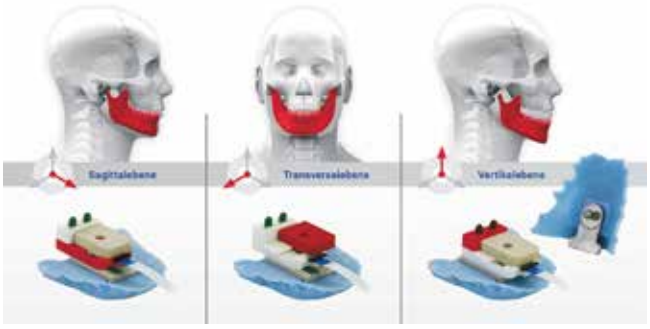


Abb. 2: Sensor und Stützstift.

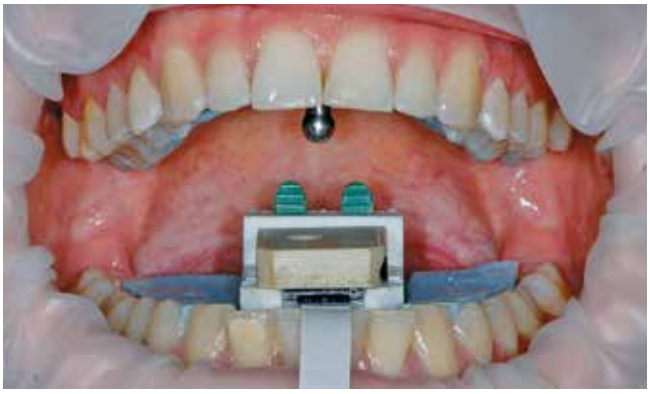


Abb. 3a und b: OK/UK-Modelle mit Schablone inkl. Stützstift und Kreuzschiebetisch/3D-Sensor.

Abb. 4a: Bissnahme analog.

Abb. 4b: Bissnahme digital.

reich beider Fossae. Mithilfe der Sensorik ist es möglich, alle Unterkieferbewegungen dort zu registrieren, wo sie stattfinden – im Mund des Patienten. In der Centric Software werden alle Bewegungen eins zu eins für den Anwender visualisiert.
Um die zentrische Relation im 2. Teilschritt sofort im Mund als Bissnahme abgreifen zu können, kann der Kreuzschiebetisch in der Unterkieferschablone mit einem pneumatischen Stoppersystem geblockt werden. Die zentrische Relation kann nun wahlweise klassisch mittels Bisssilikon oder digital mittels Mundscanner registriert werden. Diese gesamte Centric Guide-Registrierung dauert nur wenige Minuten. Die Interpretation bzw. Auswertung eines herkömmlichen Pfeilwinkelregistrates ist nicht mehr notwendig **(Abb. 4a und b)**.
Im Anschluss können die Bissregistrate wahlweise im analogen oder digitalen Workflow weiterverarbeitet werden. Dank der von theratecc entwickelten Konzepte kann das System im vollbezahnten, teil- und unbezahnten Kausystem für die Bissnahme eingesetzt werden. Vor allem in der Implantat- bzw. Kombinationsprothetik oder auch bei komplexen festsitzenden Zahnversorgungen können mit diesem System jederzeit reproduzierbare Bissnahmen generiert und bissbedingte Nacharbeiten gezielt vermieden werden **(Abb. 5)**.

Abb. 5: Komplexversorgung gefertigt auf der Grundlage der digitalen Centric Guide 3D-Bissnahme.

Im theratecc Campus kann man unter der Überschrift „Vorsprung durch Wissen" die digitale Bissnahme und die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten live erleben. ■

Weitere Informationen zum Produkt und den entsprechenden Weiterbildungen finden Interessierte auf www.theratecc.de

Bilder: © theratecc GmbH & Co. KG

ZTM Christian Wagner, CEO
Inhaber mehrerer Patente
theratecc GmbH & Co. KG
Neefestraße 40
09119 Chemnitz
www.theratecc.de

Ivoclar Vivadent: 30 Jahre Presstechnologie

Mit der revolutionären Idee, Vollkeramik für Restaurationen zu pressen, gelingt Ivoclar Vivadent, einem der weltweit führenden Anbieter von integrierten Lösungen für qualitativ hochwertige Dentalanwendungen aus Liechtenstein, im Jahr 1991 eine vollkommen neue Art der Zahnersatz-Fertigung: die Presstechnologie. Als echter Meilenstein in der ästhetischen Zahnheilkunde gilt sie noch heute als bewährtes und zukunftssicheres Verfahren.

Alle 4 Sekunden wird irgendwo auf der Welt eine aus Ivoclar Vivadent-Presskeramik hergestellte Restauration eingegliedert. Trotz neuer Fertigungsverfahren setzen Zahnärzte und Zahntechniker weiterhin auf diesen einzigartigen und zuverlässigen Herstellungsweg – mit anhaltender Begeisterung und aus Überzeugung. Die Presstechnologie ist nach wie vor State of the Art.

Goldlegierungen waren früher das Mittel der Wahl, wenn Zahnärzte und Zahntechniker Unverträglichkeitsreaktionen bei Patientinnen und Patienten ausschließen wollten. Der Wunsch nach Ästhetik, Schonung der Zahnhartsubstanz und Metallfreiheit blieb dabei jedoch oft unerfüllt. Um den Wünschen und Anforderungen der Branche gerecht zu werden, eröffnet Ivoclar Vivadent mit der visionären Idee, Vollkeramik zu pressen, einen völlig neuen Entwicklungsweg.

© noch zu ergänzen

Vollkeramik begeistert

Die Presstechnologie mit dem damaligen Materialsystem IPS Empress und dem Pressofen Programat wird zunehmend eine Alternative zu gegossenen Dentallegierungen. Die vollkeramischen Restaurationen bieten viele Vorteile: Kompatibilität mit der biologischen Struktur, physikalische Neutralität zu anderen Werkstoffen, eine dem Zahnschmelz ähnliche Lichttransmission und ein natürliches Aussehen – nicht zuletzt dank des «unsichtbaren» Kronenrandes. Die Leidenschaft für ästhetische Restaurationen führte im Laufe der Jahre zu kontinuierlichen Weiterentwicklungen bezüglich Ästhetik, Funktionalität und Festigkeit.

Ein neuer Meilenstein mit IPS e.max

2005 setzt Ivoclar Vivadent mit der Einführung der Lithium-Disilikat-Glaskeramik IPS e.max wiederum einen Meilenstein. Armin Ospelt, Senior Director der Global Business Unit Labside Analog, spricht von einem außergewöhnlichen Pressrohling: «Die Langlebigkeit von IPS e.max Press hat sich im klinischen Alltag bestätigt. 100 Millionen Restaurationen und 96,2% Überlebensrate sprechen für sich. Die IPS e.max-Garantie von zehn Jahren ist so überzeugend wie das Material selbst.»

Zukunftsorientierter Press-Workflow

Heutzutage verlangen steigende Ansprüche an die Wirtschaftlichkeit nach modernen, effizienten Arbeitsabläufen. Deshalb unterstützt seit einiger Zeit das 3D-Druck-System PrograPrint den analogen Prozess der Presstechnologie und ermöglicht so dem Zahntechniker den leichten Einstieg in die digitale Fertigung. Auf diese Weise werden zeitaufwendige Schritte optimiert und so die Effizienz durch eine schnellere Fertigung maximiert. Nach wie vor sind das zahntechnische Handwerk und das geschulte Auge das Wichtigste, um einer Restauration ihre Einzigartigkeit zu verleihen. Dennoch profitiert der Zahntechniker von einer höheren Leistungsfähigkeit durch die schnelle Fertigung mehrerer Wachsobjekte innerhalb eines Druckvorgangs. Die Produktivität steigt, die Wertschöpfung bleibt im Labor. Damit gilt die Presstechnologie als bewährtes und zugleich zukunftssichereres Fertigungsverfahren.

Laborgeprüft und zukunftssicher

Die Erfolgsgeschichte von 30 Jahren Presstechnologie ist für Ivoclar Vivadent definitiv ein Grund zum Feiern und so stellt das Unternehmen auf einer informativen Webseite nicht nur umfassend alle Vorzüge und Eigenschaften des Verfahrens vor, sondern lobt unter allen angemeldeten Besuchern der Seite auch noch ein Gewinnspiel mit zahlreichen Preisen aus. Als Hauptgewinn winkt ein topmoderner, smarter Press- und Brennofen Programat EP 5010 G2. Mitmachen lohnt sich also. ■

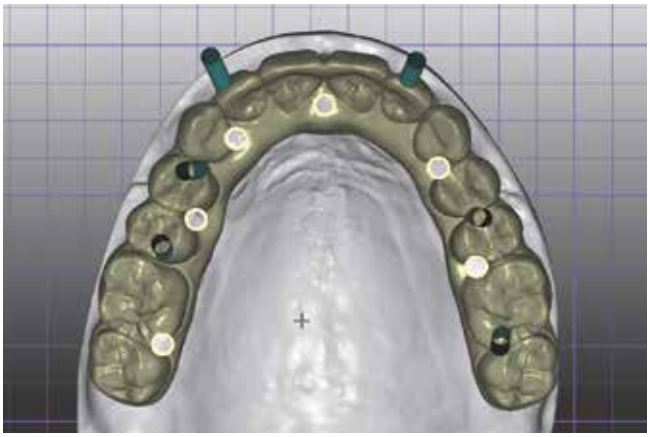
Die Seite ist erreichbar unter:
ivoclarvivadent.com/30yearspresstechnology_DE

IPS e.max® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Ivoclar Vivadent AG.

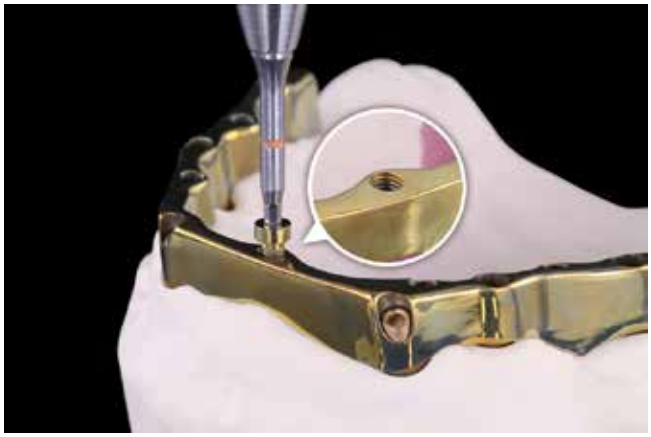
Neue Herstellungstechnik einer zirkulären Restauration auf divergierenden Implantaten

Die Herstellung einer zirkulären Restauration auf divergierenden Implantaten ist eine der anspruchsvollsten Versorgungen für das zahnärztliche und zahntechnische Team. Um bei der finalen Versorgung eine Balance zwischen Funktion, Stabilität und Ästhetik zu erzielen, wird mithilfe der neuen Double Screw Metal Funktion eine Hybridversorgung angestrebt. Das Design der Primärstruktur erfolgt anhand eines innovativen CAD/CAM-Workflows.

Die virtuellen Platzhalter zur Verschraubung der Sekundärstruktur werden unter Zuhilfenahme der neuen Double Screw Metal Funktion der Software „Zirkonzahn.Modellier" visualisiert. Diese Funktion ermöglicht das Generieren von virtuellen Schraubengewinden innerhalb des Stegdesigns. Außerdem zeigt die Visualisierung die optimale Position des Schraubengewindes in der Primärstruktur sowie den idealen Sitz des Schraubenkopfes in der Suprastruktur. Die Schraubengewinde werden während des Fräsvorgangs mit in den Steg gefräst. Der Titansteg kann anschließend auf den Implantaten und die Sekundärstruktur im Steg verschraubt werden. Die Double Screw Metal Technik verhindert nicht nur unästhetische vestibuläre Schraubenkanäle, sondern verbessert auch die postoperative Pflege und Hygiene. So lassen sich auch in komplexen Fällen hochstabile, steggestützte Restaurationen herstellen, ohne die zirkuläre Ästhetik zu beeinträchtigen. ■



Die Double Screw Metal Funktion der Software „Zirkonzahn.Modellier" ermöglicht das Generieren von virtuellen Schraubengewinden innerhalb des Stegdesigns.



Kontrolle auf dem Modell: Der Titansteg mit gefrästen Schraubengewinden wird auf den Laborimplantaten verschraubt.

Okklusalansicht der finalen Restauration aus Prettau® 3 Dispersive® Zirkon, bereits verschraubt auf goldfarben anodisierten Titansteg.

Zirkonzahn GmbH/Srl
An der Ahr 7 · 39030 Gais (IT)
Tel : +39 0474 066 680
info@zirkonzahn.com
Halle 3.2, Stand E 010

Kompetenz ist das A und O eines optimalen Arbeitsprozess – der IDS-Besuch stärkt sie

Digitale Technologien ändern die Spielregeln im Markt für Zahntechnik. Ein stärker arbeitsteiliges Zusammenspiel der Akteure wird möglich. Doch ist es nicht per se immer und überall attraktiv für das Labor. Ein Besuch der IDS kann Klarheit schaffen.

Herr Kruchen, im Grunde befindet sich jedes Unternehmen ständig in einem mehr oder weniger großen Umbruch. Wo liegen zurzeit speziell für das zahntechnische Labor die größten Herausforderungen?

Dominik Kruchen, Präsident des VDZI.

Dominik Kruchen: Man kann es gar nicht auf den einen einzigen Punkt bringen. Das Medizinproduktegesetz mit der damit verbundenen Bürokratie, die Digitalisierung und vieles mehr – zahlreiche Aspekte machen die Zahntechnik aktuell zu einem dynamischen und herausfordernden Gebiet. Oft müssen wir klug abwägen: Welche Dinge werden sich am Ende durchsetzen? Das betrifft zum Beispiel die digitale Totalprothese: Was ist hier schon marktreif? Und für welche von unseren Kunden eignet sich das? Die Beantwortung dieser Fragen erfordert von uns Zahntechnikern eine breite Aufstellung – auch in unserem Wissen.

Man hört viele gegenteilige Ratschläge. Mal soll sich ein Labor neuen Technologien öffnen, mal soll es sich auf seine hochwertigsten Fähigkeiten konzentrieren, klassischerweise etwa auf die ästhetische Verblendung. Aus Ihrer Erfahrung: Was muss ein zahntechnisches Labor heute unbedingt können?

Dominik Kruchen: Das Wichtigste ist, wie wir den Kunden ansprechen und wie wir ihn anschließend leiten – besonders auf seinem Weg durch die digitale Welt. Die Voraussetzung dafür schaffen wir, indem wir uns mit unserem Equipment in geeigneter Weise aufstellen. Zum Beispiel brauchen wir eine Portalanbindung für den Intraoralscanner des Zahnarztes. Der Austausch über E-Mail funktioniert ja in vielen Fällen nicht, weil die Anbieter die Kommunikation bevorzugt über ein eigenes Portal ermöglichen. Auf diese Weise können sie dann besser wertvolle Daten sammeln. Und sie werden mit verschiedenen Services sowohl zu Partnern als auch zu Konkurrenten des Labors.

Was muss definitiv nicht jedes Labor selbst können? Welche Tätigkeiten lassen sich auslagern? Welches Equipment ist dementsprechend nötig oder auch verzichtbar?

Dominik Kruchen: Laser Melting im eigenen Hause ist für ein Labor in den seltensten Fällen sinnvoll. Das trifft auch für andere additive Fertigungsoptionen zu, also zum Beispiel auf den Kunststoff-Druck. Es kann wirtschaftlich sein, all dies auszulagern.
Dies ist allerdings abzuwägen gegen Wartezeiten, die sich aus begrenzten Produktionskapazitäten bei Zentralfertigern oder industriellen Netzwerkservices sowie durch Zeitverlust durch den Versand von Werkstücken ergeben. Zahnärzte und Patienten akzeptieren dies zunehmend weniger. Insofern kann mittelfristig der Aufbau eigener Kapazitäten, je nach Ausrichtung des einzelnen Labors, doch interessant werden.

Freuen sich auf die IDS 2021: Dominik Kruchen (2.v.l.), Präsident des VDZI, hier während des diesjährigen Europäischen Presse-Gesprächs des Verbandes der Deutschen Dental-Industrie (VDDI) mit Dr. Peter Engel (l.), Past-Präsident der BZÄK, Dr. Marco Landi (3.v.l.), Präsident des Council of European Dentists, Corinna Mühlhausen (4.v.l.), Zukunftsinstitut Frankfurt, Mark Stephen Pace (4.v.r.), Vorstandsvorsitzender des VDDI, Oliver Frese (3.v.r.), Geschäftsführer der Koelnmesse, Nadja Cleven, Moderation, und Dr. Markus Heibach, Geschäftsführer des VDDI.
Fotos: Koelnmesse / IDS Cologne / Thomas Klerx

Welche Mitarbeiter braucht ein Labor dafür verstärkt?

Dominik Kruchen: Wir brauchen vielseitige Leute. Dazu zählt der digital affine Zahntechniker mit der Fähigkeit, sich in die marktführenden Softwares einzuarbeiten. Dazu kommen inzwischen vermehrt Fragen der Datensicherung, der Datensicherheit, Dinge, die sich auch fortlaufend verändern. Bis zu einem bestimmten Punkt kann sich ein Zahntechniker darum kümmern, doch bei zunehmender Komplexität oder in größeren Laboren wird ein IT-Fachmann unentbehrlich.

Um es auf den Punkt zu bringen: Welche Fertigungstiefe muss ein Labor heute haben? Bis wohin kann sie vernünftigerweise reichen?

Dominik Kruchen: Ich persönlich habe dazu eine ganz klare Haltung: Eine gewisse Tiefe müssen wir haben, weil der Sachverstand sonst nicht da ist. Nur als Vermittler von Dienstleistungen, die andere erbringen, wird ein zahntechnisches Labor nie funktionieren. Denn der Zahnarzt verlangt Kompetenz! Diese erstreckt sich auf Materialtechnik, Werkstoffkunde, Fertigung, Ästhetik – auf praktisch alles entlang der Prozesskette. Sicher wird es schwerer, dafür die richtigen Mitarbeiter zu bekommen. Für mich ist der Königsweg: selbst ausbilden.

Herr Kruchen, die Internationale Dental-Schau steht vor der Tür. Was kommt auf uns zu?

Dominik Kruchen: Welche Innovationen dann im Einzelnen herausragen, kann ich im Moment noch nicht sagen – aber, wenn ich einmal spekulieren darf: vielleicht etwas aus dem Bereich der druckfähigen Materialien und Verarbeitungsverfahren. Das könnte in Richtung einer längeren Haltbarkeit, einer verbesserten Oberflächengüte, Polierbarkeit und Hygienefähigkeit bei Schienen und Prothesen gehen.

Sie haben anlässlich des Europäischen Pressegesprächs im Vorfeld der IDS gesagt, dass sich die Zahntechniker freuen, auf der Messe wieder mit Gleichgesinnten zusammenkommen zu können. Wie sollten sie sich auf die IDS vorbereiten?

Dominik Kruchen: Dieses Jahr ist eine stringente Planung besonders wichtig. Dazu gehört es, sich schon im Vorfeld genau zu informieren: Welche Aussteller sind da? Welche davon möchte ich gezielt ansteuern? Wie wähle ich meinen Weg durch die Hallen? Und das dann in Köln konsequent durchziehen! Ich persönlich werde es jedenfalls so handhaben und verspreche mir eine IDS 2021, die die Zahntechniker in den Messehallen in ihrer Kompetenz stärkt und so ihre Labore für die Zukunft auf die Erfolgsspur bringt.

Besten Dank für das Gespräch.

Das Interview führte Dr. Christian Ehrensberger, Frankfurt a.M. ■

Die hybride IDS 2021: Positionsbestimmung für Neustart

Nachdem die traditionell im Frühjahr stattfindende Internationale Dental-Schau (IDS) zunächst Corona-bedingt abgesagt werden musste, findet sie nun vom 22.–25. September 2021 als Hybridveranstaltung statt. Auch wenn hinsichtlich der Pandemielage noch keine Entwarnung gegeben werden kann und die Messe wohl nicht das gewohnte Mega-Event der Branche wird, so darf doch etwas Vorfreude sein: Wir berichten nachfolgend und in unseren weiteren Magazinen über die IDS und den Produkt-Neuheiten der Dentalindustrie.

Zur 39. IDS werden im September rund 830 Unternehmen aus 56 Ländern in Köln erwartet. 74% der Aussteller kommen aus dem Ausland (Messe Köln, Stand Juli). Gegenüber den Zahlen der Vorgängermesse 2019 – 2.328 Unternehmen aus 65 Ländern – ist dies ein bescheidener Auftritt. Andererseits erwartet eine ganz andere, digitalere IDS den Besucher. Die Koelnmesse hat bereits lange im Vorfeld ein Hygiene-, Sicherheits- und Digitalisierungskonzept ausgearbeitet, das sie anhand eines Prototypen, der #B-SAFE4business-Village, in den Kölner Messehallen präsentierte*. In diesem Konzept werden die Coronaregeln in Form einer intelligenten Besucherführung über ein Indoor-Positioning-System mit zugehöriger App (eGuard) umgesetzt, darüber hinaus aber auch neue Möglichkeiten der Digitalisierung für Austausch und Produktpräsentation genutzt.

So bietet die IDS 2021 Ausstellern und Besuchern beispielsweise die digitale Plattform IDSconnect, die Informationen zu Neuprodukten sowie Systemlösungen präsentiert, und auch das Streaming von Webinaren, Pressekonferenzen und eine Kommunikation zwischen Kunden und Unternehmen ortsunabhängig ermöglicht. Vor Ort in Köln könnte ein Messestudio mit Kamera und Moderatoren beide Welten vernetzen, Streaming-Angebote und Live-Video-Chat-Funktionen auf den Messeständen sind möglich. Ab sofort können digitale, datumsbezogene Tagestickets in Form eines QR-Codes über den Ticket-Shop auf der IDS-Website www.ids-cologne.de erworben werden. Um diese freizuschalten, müssen Besucher digital nachweisen, dass sie geimpft, negativ getestet oder genesen sind. Kassen vor Ort wird es nicht geben.

Wie es in der jüngsten Pressemitteilung der IDS heißt, könnte der Besuch dieser Dentalschau auch für eine Positionsbestimmung nach der Pandemie-Ausnahmesituation gut sein: Was hat in der Pandemie gut funktioniert? Auf welche Lieferketten konnte ich mich verlassen? Welche Partner haben mir weitergeholfen, und welche neuen Partner brauche ich? Diese Fragen kann die IDS vielleicht beantworten. Außerdem dürfte es spannend sein, welche Innovationen gerade jetzt auf den Markt kommen.

Einige Ankündigungen über Produktneuheiten seitens der Dentalindustrie lesen Sie hier auf den Folgeseiten und natürlich in unseren Folgemagazinen.

*Weitere Informationen zum Messekonzept:
www.zmk-aktuell.de/ids-messekonzept ■

Bilddaten und Produktinformationen wurden von den Firmen zur Verfügung gestellt.

Neu: Highspeed-Sintern – effizient und profitabel bei der Fertigung von Zirkonoxid

Bestehend aus dem High-Speed Sinterofen Ceramill Therm DRS und dem eigens entwickelten Zirkonoxid Zolid DRS, bietet das Ceramill DRS High-Speed Zirconia Kit die perfekte Grundlage für die blitzschnelle Fertigung von hochästhetischen Restaurationen aus Zirkonoxid. In nur 20 Minuten können die Restaurationen gesintert werden und bieten dank der perfekt abgestimmten 16 Vita-Farben mit integriertem Farb- und Transluzenzverlauf ein Höchstmaß an Effizienz bei natürlichem Erscheinungsbild. Im Fokus der Entwicklung stand das Thema Sicherheit, denn nur von langlebigen Restaurationen profitieren Labor, Behandler und Patient. Aus diesem Grund wurden bereits in der Entwicklungsphase zahlreiche Studien von namhaften externen Instituten durchgeführt. Das Ergebnis war eindeutig: Der schnelle Sinterzyklus hat keinen relevanten Einfluss auf optische oder mechanische Eigenschaften. Zusätzlich bietet die hohe Biegefestigkeit von > 800 MPa und die damit verbundene Klassifizierung als Klasse 5 Zirkonoxid ein zusätzliches Sicherheitspolster.

Sowohl Labore wie auch Praxen profitieren vom innovativen Highspeed-Sinterprozess, indem sie ihr Serviceangebot um die sogenannte „Same Day Crown" erweitern können. Durch den extrem verkürzten Sinterprozess können Einzelzahnkronen und 3-gliedrige Brücken an einem Tag von der Präparation bis zum finalen Einsetzen realisiert werden. Aber auch die Fertigung anderer Indikationen, wie beispielsweise eine Implantatversorgung aus Zirkonoxid-Abutment und -Krone, kann massiv verkürzt werden: Waren zuvor mindestens 2 Tage in der Planung zu berücksichtigen, lässt sich diese Art von Restauration mit dem High-Speed Zirconia Kit in weniger als 24 Stunden fertigen.

www.amanngirrbach.com
Halle 3.2, Stand A 010/B 011

Effizientes Labormanagement durch Outsourcing

Labore ohne eigenes CAM-System und mit einer Outsourcing-Philosophie unterstützt Argen Dental mit den Fertigungsdienstleistungen „Fräsen und 3D-Drucken". Auch bei Produktionsengpässen und -ausfällen, z.B. bedingt durch Maschinenwartungen in Dentallaboren mit Fräsmaschinen und CAD/CAM-Systemen, agiert das Unternehmen als Back-up-Dienstleister. Direkt aus Düsseldorf erhalten Zahntechniker*innen von Argen Digital Halbfertigteile mit gleichbleibender Qualität und hoher Präzision. Dafür verwendet werden nur eigengefertigte Materialien in großer Werkstoffvielfalt: Edelmetalllegierungen, Zirkonoxid, PMMA, Nichtedelmetall und Wachs. Die Weiterverarbeitung und Veredelung der entstandenen Halbfertigteile erfolgen von den Zahntechnikern in den jeweiligen Laborbetrieben. Es werden keine Verarbeitungskosten für größere Spannweiten, höheren Materialaufwand sowie die Aufbereitung von Kauflächen berechnet. Der Druck erfolgt auf dem High-End-3D-Drucker der Firma Carbon®. Verarbeitet werden alle von Zahntechnikern online eingestellten STL-Dateien. Auch aus Intraoralscans ihrer Zahnarztkunden, aus denen Zahntechniker digital das virtuelle Modell gestaltet haben. Das Portfolio an 3D-Druckerzeugnissen erstreckt sich von Modellen und Stümpfen über Abformlöffel, Gingivamasken und Bohrschablonen. Bei Zusendung der Datensätze bis 12:00 Uhr erhalten Labore die Lieferung innerhalb von 48 Stunden und innerhalb Deutschlands versandkostenfrei und ohne Zuschläge.

www.argen.de
Halle 10.1, Stand C 020/D 029

Zukunftssichere medizinische Geräte mit fortschrittlicher Ultraschalltechnologie

Mit 2 Produktionsstätten für Piezokeramik in Deutschland und Großbritannien entwickelt CeramTec sein Portfolio an Sensoren für das Flüssigkeitsmanagement und an Ultraschallwandlern für eine Vielzahl medizinischer Anwendungen kontinuierlich weiter, um die Leistungsfähigkeit von Piezokeramik als Schlüsselkomponente für die moderne Medizintechnik optimal zu nutzen. „Piezokeramische Scheiben sind das ‚Herzstück' der Ultraschalltechnologie. Diese wird in einer Reihe von medizinischen Anwendungen eingesetzt, die von einem allgemeinen Trend zu kleineren und tragbareren medizinischen Geräten betroffen sind", erklärt Charles Dowling, Sales Director Medical Equipment bei CeramTec. „Bei medizinischen Geräten mit kleinerem Formfaktor müssen Ultraschallsensoren und -wandler in immer kleinere Räume und komplexere Geometrien passen. Das stellen wir mit moderner numerischer Computermodellierung sicher, um die Leistungsfähigkeit neuer Designs vorherzusagen", so Dowling weiter. „Wenn Geometrien kleiner werden, ist eine sorgfältige Kontrolle und Herstellung der piezokeramischen Materialien das A und O. Bei CeramTec erfolgen diese Prozesse alle unternehmensintern und mit kompletter Prozesskontrolle – von der intern hergestellten Piezokeramik bis hin zur endgültigen Sensor- oder Wandlermontage." Um Geräte bereitzustellen, die den Marktanforderungen

entsprechen, arbeitet ein Expertenteam von CeramTec eng mit produzierenden Outsourcing-Unternehmen zusammen, denen komplette Unterbaugruppen für Sensor und Wandler geliefert werden, sowie mit Medizintechnik-Unternehmen, die bereits zu Beginn des Designprozesses unterstützt werden.

www.ceramtec-medical.com/de/medizinische-geraete
Halle 2.2, Stand E 010

Dreve bietet Abformsilikon mit Farbumschlag und schnellerer Formulierung

Das universell einsetzbare Abformsilikon A-Silikon Zerosil® soft ist seit über 30 Jahren fester Bestandteil des Dreve Produktportfolios und hat sich in dieser Zeit als „die" Alternative zu Alginaten entwickelt. Zusammen mit Kieferorthopäden und Zahnärzten haben die Materialspezialisten aus Unna die Formulierung von Zerosil® soft nun stark verbessert. A-Silikone sind sehr temperaturempfindlich, was ihr Abbindeverhalten betrifft. Dies kann zu Unsicherheiten bei der Abformung führen. Für verlässliche Ergebnisse enthält Zerosil® soft nun einen chemischen Farbindikator, der visuell den Abbindeprozess anhand des Farbverlaufs von „pflaume" zu „orange" 1:1 widerspiegelt. So wird die finale Farbe erst erreicht, wenn die Aushärtephase wirklich beendet ist. Zusätzlich konnten Verarbeitungszeit und Mundverweildauer jeweils um 25% verkürzt werden. Das bedeutet für Anwender zuverlässig präzise Abformungen in kürzerer Zeit.

www.dentamid.dreve.de
Halle 10.2, Stand O 010/P 011

3D-Druck leicht gemacht: flexible Lösungen für Praxis und Labor

Zur Vereinfachung des digitalen Workflows für Praxis und Labor hat DMG sein DentaMile Portfolio entwickelt. DentaMile connect bietet 4 bedarfsorientierte Workflow-Optionen. Der Nutzer entscheidet selbst, welcher Leistungsumfang für ihn der passende ist. Das erleichtert die individuelle Nutzung und den Einstieg in den 3D-Druck – selbst ohne eigenen 3D-Drucker. Der erweiterte Schienen-Workflow ermöglicht die einfache und effiziente Gestaltung von individuell angefertigten, passgenauen Bleaching-Schienen – unabhängig davon, ob einzelne Zähne, partielle Zahnbereiche oder komplette Zahnreihen aufzuhellen sind. DentaMile connect vereinfacht das 3D-Drucken so stark, dass die Technologie ohne Technikbarrieren komplett in den Arbeitsalltag integriert werden kann. Dafür erhielt DentaMile connect den German Innovation Award 2020.

www.dentamile.com
Halle 10.1, Stand G 018 oder online auf IDS connect

Willkommen in der Welt der funktionellen digitalen Zahnmedizin!

JMA Optic

- Planung und Erstellung von zahnärztlichen Restaurationen und Aufbissbehelfen unter funktionellen Gesichtspunkten

Digitale Okklusionsanalyse zur farbcodierten Echtzeitdarstellung der statischen und dynamischen Kontaktsituation

Sofortige Konstruktion und Erstellung von Rainbow®-Komfort und therapeutischen Positionierungsschienen

zebris

zebris Medical GmbH · Am Galgenbühl 14 · D-88316 Isny im Allgäu
Tel: +49 7562 97260 · info@zebris.de · www.zebris.de

Dentaurum Dental Days locken mit interessanten Webinaren und interaktiver Chat-Funktion

Als Ergänzung zur diesjährigen Internationalen Dental-Schau in Köln bietet Dentaurum für ihre Interessenten und Kunden zusätzlich ein dentaurum-spezifisches digitales Messekonzept – die Dentaurum Dental Days. Neben reichlich Videoinformationen zu Produktneuheiten, die dem Online-Besucher in Showrooms zur Verfügung stehen, liegt das Hauptaugenmerk des virtuellen Messegeschehens auf einer Vielzahl an täglichen Live- und On-Demand-Webinaren in verschiedenen Sprachen von nationalen und internationalen Referenten. Nach einfacher Anmeldung können beliebig viele Webinare kostenlos besucht werden. Über einen Live-Chat stehen dem Besucher zudem Experten über den gesamten Messezeitraum mit Rat und Tat in unterschiedlichen Sprachen zur Seite. Die Dentaurum Dental Days beginnen pünktlich zum Start der IDS am 22. September 2021, das Webinar-Programm wird vorab veröffentlicht und Anmeldungen sind ab sofort unter www.dentaurum-dental-days.com möglich.

info@dentaurum.com
www.dentaurum.com
Halle 10.1, Stand D 012/E 011

Interaktive Online-Events aus dem DMG-Studio

Im Rahmen der virtuellen Messeplattform „IDSconnect" bietet DMG Interessierten über die Plattformen IDSconnect und die DMG Landingpage ein spannendes Online-Paket rund um die DMG-Innovationen an. In dem anlässlich der IDS eigens eingerichteten, brandneuen DMG-Studio in Hamburg werden zahlreiche renommierte Experten erwartet. Modernste Studiotechnik macht es zudem möglich, bestens miteinander zu konferieren. Die Inhalte reichen von Präsentationen und Demos rund um den dentalen 3D-Druck bis zur Infiltrations-Live-Behandlung. Das Programm ist unter dmg-dental.com/ids abrufbar. Neben dem Online-Auftritt wird DMG natürlich auch mit einem Stand direkt auf der Messe vertreten sein und auf 100 m² ihre Produktneuheiten präsentieren.

Tel.: 0800 364 42 62 (kostenfreies Service-Telefon)
service@dmg-dental.com · dmg-dental.com/ids
Halle 10.1, Stand G 018 oder online auf IDS connect

Exocad kündigt seinen großen IDS-Auftritt an

Die exocad GmbH hat ihren vergrößerten Auftritt bei der diesjährigen IDS 2021 vom 22. bis 25.09.2021 bekanntgegeben. Mit einem neuen Standkonzept wird das Unternehmen auf 360 m² mit zahlreichen Demostationen seine neuesten Software-Releases und Innovationen für Zahntechniker und Zahnärzte präsentieren. Messeteilnehmer können die verschiedenen Softwarelösungen – DentalCAD, ChairsideCAD und exoplan – erleben und die Experten von exocad sowie die renommierten Wegbereiter der Dentaltechnik Waldo Zarco Nosti und Dr. Gulshan Murgai treffen. Für alle, die nicht persönlich an der IDS 2021 teilnehmen können, stellt die Messe ein virtuelles Messeerlebnis zur Verfügung, bei dem auch viele Highlights von exocad zu sehen sind.

exocad.com/ids
Halle 3, Stand A 020

Neu: Elektropoliergerät für perfekten Hochglanz in nur 20 Minuten

Die Hamburger Michael Flussfisch GmbH ist mit der Firma OTEC eine Entwicklungspartnerschaft eingegangen und präsentiert als Weltpremiere den neuen, kompakten Spitzen-Elektropolierer EPAG-Smart dental. Der 2-stufige Prozess Glanzbad plus anschließendes manuelles Polieren wird durch die Elektropolitur überflüssig. Die Gefahr von Beschädigungen entfällt, ebenso ein unerwünschter erhöhter Abtrag, Verhaken, Verbiegen oder die Verrundung von Ecken und Kanten. Selbst schwer zugängliche Stellen und innenliegende Flächen erhalten den höchsten Glanzgrad in nur 20 Minuten. Im Gegensatz zur herkömmlichen Elektropolitur auf der Basis einer Elektrolyse kann es bei der innovativen Feststoff-Elektropolitur mit EPAG-Smart dental nicht zu Abschirmungseffekten aufgrund eines Faradayschen Käfigs und dadurch zu inhomogenen Ergebnissen kommen. Die Anlage ist kompakt und dadurch auch gut für kleinere Labore geeignet. Sie zeichnet sich durch wartungsfreien Gebrauch und intuitive Bedienung aus und wird zudem durch eine eigene OTEC-App als erweiterte Bedienoberfläche unterstützt. EPAG-Smart dental hat eine Kapazität von jeweils 2 Dentalteilen gleichzeitig und ist auf mittlere bis kleine Produktionsserien ausgelegt. Und was hauptsächlich für die Anlage spricht, ist die Wirtschaftlichkeit: Das Prozessmittel ist günstig und langlebig, und die Laufzeit wird nicht künstlich begrenzt. So können rund 300 bis 500 Klammerprothesen mit nur einer Charge bearbeitet werden.

info@flussfisch-dental.de · www.fds.dental
Halle 3.1, Stand M 31 am Stand von OTEC

Neues Kunstharz für optisch natürlichen und hochwertigen Zahnersatz

Mit Digital Denture Resins präsentiert Formlabs eine neue Reihe von zertifizierten Materialien für den 3D-Druck von biokompatiblem Zahnersatz. Mit den 4 Basis- bzw. Gingivafarben und 6 Zahnfarben können Zahnärzte und Zahntechniker natürlichen und individuell anpassbaren Zahnersatz herstellen. Die Denture Resins sind für die 3D-Drucker Form 3B und Form 2 von Formlabs erhältlich und ermöglichen eine einfache und effiziente Herstellung von langlebigen und hochleistungsfähigen Produkten zu einem Bruchteil der herkömmlichen Kosten. Durch die Flexibilität und Wiederholbarkeit eines vollständig digitalen Workflows wird die Patientenbehandlung weniger arbeitsintensiv und komplex. Mit den Materialien Denture Base und Teeth erweitert Formlabs außerdem den Zugang zum digitalen zahnmedizinischen Umfeld des Scannens, der CAD-Software und den Aufnahmeverfahren.

formlabs.com
Halle 3.1,
Stand H 030/J 031

Neu: GC Initial™ IQ-Konzept für das Labor

Mit dem neuen Initial IQ ONE SQIN-Konzept lassen sich Herstellungsprozesse im zahntechnischen Labor durch effiziente Farb- und Formgebung vollkeramischer Restaurationen beschleunigen. Verwendet werden hierfür verschiedene Komponenten aus dem Keramik-Komplettsystem GC Initial. Das Initial IQ ONE SQIN-Konzept besteht aus den weiterentwickelten Initial IQ Lustre Pastes ONE, Initial IQ ONE SQIN und den optional zu verwendenden Initial Spectrum Stains. Das neu entwickelte, malbare Farb- und Micro-Layering-Keramiksystem basiert auf der bewährten GC Initial „IQ-Philosophie" und besteht aus perfekt aufeinander abgestimmten Keramikmaterialien. In Kombination können mit ihnen monolithische und vestibulär reduzierte Restaurationen für den Front- und Seitenzahnbereich effizient sowie ästhetisch hergestellt werden. Aufgrund der einfachen Anwendung lässt sich viel Zeit in den täglichen Arbeitsprozessen sparen. Die keramischen Struktur- und Malfarben der neuen Initial IQ Lustre Pastes ONE verleihen monolithisch hergestellten Restaurationen zusätzliche Farbintensität mit Tiefenwirkung und bieten ein natürliches Aussehen bei allen Lichtverhältnissen. Die weiterentwickelten Initial IQ Lustre Pastes ONE eignen sich auch für nur vestibulär reduzierte Gerüste als Farb- und Individualisierungsschicht. Sie stellen einen perfekten Connector-Brand vor dem Auftragen der Initial IQ Lustre Pastes ONE-Keramikpulver mit der Micro-Layering-Technik sicher. Bei dieser wird Initial IQ ONE SQIN einfach in einer Schichtstärke von 0,1 bis 0,6 mm über die individuell mit Initial IQ Lustre Pastes ONE bemalte und gebrannte Oberfläche aufgetragen. Dank der ausgefeilten, feldspatbasierten Keramikmischung entsteht ein naturgetreuer, dreidimensionaler Effekt. Dieser verleiht der fertiggestellten Restauration die gewünschte Farbtiefenwirkung sowie natürliche Transluzenz. Aufgrund der einzigartigen Verarbeitungs- und Modelliereigenschaften des Systems fällt es besonders leicht, eine individuelle Oberflächentextur mit selbstglasierenden Eigenschaften zu erzeugen.

europe.gc.dental/products/initialiqonesqin
Halle 11.2, Stand N010 O011

KATANA™ ZIRCONIA YML: eine neue Ära im Bereich des Multi-Layered-Zirkonoxids

Das sogenannte Multi-Generationen-Zirkonoxid KATANA™ Zirconia YML besteht aus Rohmaterialien mit unterschiedlichen Yttriumoxid-Anteilen (verschiedene Generationen), die in die bewährte 4-schichtige Farbstruktur integriert wurden. Ergebnis ist ein Rohling mit ausgewogenem Farbsättigungs-, Transluzenz- und Festigkeitsverlauf. Für den Laboralltag bedeutet dies maximale Flexibilität. Mit KATANA™ Zirconia YML lässt sich jedwede vollkeramische Restauration realisieren. Dank einer hohen Biegefestigkeit in allen Bodyschichten sind selbst monolithische langspannige Restaurationen problemlos möglich. Durch die beliebte Multi-Layered-Struktur und supertransluzente Schmelzschicht begeistert KATANA™ Zirconia YML zudem mit hohem ästhetischen Potenzial. Oftmals reicht es aus, die monolithische Restauration zu polieren oder mit flüssiger Keramik (z.B. CERABIEN™ ZR FC Paste Stain) zu individualisieren. Die verschiedenen Schichten im Rohling werden im hauseigenen Produktionsprozess perfekt aufeinander abgestimmt. Dies bedeutet für den Laboralltag: einfaches Positionieren im Rohling, nahtlose Struktur für makellose Ästhetik, präzise Passung, zuverlässiges Langzeitverhalten. Und die durchdachte Materialzusammensetzung bringt einen weiteren Vorteil: Für die Fertigung von Einzelzahnrestaurationen und Brücken mit bis zu 3 Gliedern ist ein 54-minütiges Speed-Sinter-Programm verfügbar. Die optischen und mechanischen Eigenschaften sind vergleichbar mit denen, die mit Alternativprogrammen nach 90 Minuten oder 7 Stunden erreicht werden.

Unter dem Hashtag #welovekatana ruft Kuraray Noritake zu einem **Fotowettbewerb** auf. Was bedeutet für Sie die „Kraft von Zirkonoxid"? Diese Frage soll visuell mit einem kreativen Set-up rund um Zirkonoxid (KATANA Zirconia) beantwortet werden. Das kann z.B. ein Foto vom glücklichen Patienten sein, der oder die motivierte Auszubildende, ein witziger Schnappschuss mit Fräsronde, eine Restauration mit wunderbarer Lichtoptik und hoher Farbechtheit, die die Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit von Zirkonoxid darstellen. Veröffentlicht werden die Fotos unter dem Hastag #welovekatana auf Instagram, Facebook sowie einer Social-Wall. Eine Fachjury kürt im Herbst 2021 die 3 kreativsten Bilder. Es winken attraktive Preise.

www.katanazirconia.de · www.kuraray.eu
Halle 11.2, Stand L 028

Veredelung in nur einem Schritt mit StarCeram® complete

Die KYOCERA Fineceramics Precision GmbH, Selb, bringt in Zusammenarbeit mit DENTAURUM spezielle 2D- und 3D-Pasten für höchste ästhetische Ansprüche bei der Finalisierung von vollkeramischen monolithischen Restaurationen auf den Markt. StarCeram® complete ermöglicht dabei das individuelle Gestalten sowie das schnelle und einfache Glasieren in nur einem Brand. Die farblich abgestimmten Pasten sind mit allen StarCeram® Blanks von Z-Al Med HD über Z-Nature Ultra bis hin zu Z-Smile und allen polychromatischen Ronden kompatibel.

2D- und 3D-Technik für individuelle Anforderungen

Die gebrauchsfertigen Pasten werden in einem speziellen High-Tech-Verfahren hergestellt: Dabei wird die Partikelgröße der Produkte an die Anforderungen der Maltechnik (2D) angepasst. Ergänzend dazu kann eine individuelle Morphologie im Schneide- bzw. Kauflächenbereich (3D) durch das Hinzufügen von Keramikpasten gestaltet werden, um beispielsweise kleinere Beschädigung der gefrästen Arbeit nachträglich durch Materialauftrag auszugleichen. Die neue Zusammensetzung ermöglicht außerdem ein homogenes Auftragen der Oberfläche von vollkeramischen Objekten. Durch den thixotropen Effekt erhält man einen perfekten Oberflächenverbund sowie die Möglichkeit einer minimalen Schichtung. Alle Pasten sind transluzent und erhalten durch diese Eigenschaft den lichtdynamischen Effekt des Gerüstmaterials.

Durch das Zusammenspiel der geringen Partikelgröße mit der Transluzenz der 2D-Pasten können die Zahnfarbe, der Helligkeitswert sowie die Tiefenwirkung der Restauration optimiert werden. Die Fluoreszenz der Pasten wurde der von echten Zähnen angepasst, um auch vollkeramischen Arbeiten ein natürliches Erscheinungsbild zu verleihen.

Durch die Verbindung etwas größerer Keramikpartikel mit einer thixotropen Paste kann eine Formgestaltung im Schneide- bzw. Kauflächenbereich sowie das präzise Anbringen von Kontaktpunkten erfolgen. Die Brennstabilität der 3D-Pasten gewährleistet den Erhalt der gewünschten Morphologie. Die Transluzenz und Opaleszenz der gebrauchsfertigen 3D-Schneiden ermöglichen die Erzeugung einer lebendigen Tiefenwirkung.

Maximale Flexibilität dank StarCeram® complete

Die StarCeram 2D- und 3D-Pasten sind felxibel und vielseitig anwendbar, denn es können alle Farben miteinander gemischt werden. Das ästhetische Ergebnis nach dem Sintern ist dadurch immer unmittelbar sichtbar. Außerdem wird durch Hinzufügen der Glaze Paste(n) in nur einem Arbeitsgang die Workfloweffizienz gesteigert und somit Zeit und Energie gespart.

Die StarCeram StarterBox umfasst 15 Einzelmassen (A-D Farben, plus Charakterisierungsfarben weiß, grau, blau, inzisal I2, orange, plus Dentin bleach, Dentin medium und 3D Pasten für Inzisal) sowie 2 Spezialflüssigkeiten und Zubehör. Nach der IDS wird das Set inklusive zweier Pinsel über den Fachhändler DENTAURUM zum Testen und Probieren zur Verfügung stehen. Alle Bestandteile des Sets werden auch einzeln erhältlich sein.

www.kyocera.de
Halle 3.1, Stand H21

optiprint zero ist das neue 3D-Druckharz mit 0% Polymerisationsschrumpf

Wer bei der Passung des gegossenen Gerüstes keine Kompromisse in der Präzision eingehen möchte, setzt auf 0%-Schrumpfung. Hierfür steht optiprint zero: Das erste 3D-Druckharz mit dieser Eigenschaft ist für den CAD/Cast-Prozess optimiert. Das rückstandslos verbrennbare Premiumharz sorgt durch hohe Grünfestigkeit in Verbindung mit niedriger Viskosität für den Druck präziser Gussobjekte (Modellguss, Kronen, Brücken). Sehr grazile Supportstrukturen gewährleisten verzugsfreie Gussteile. Glatte Oberflächen vereinfachen die manuellen Arbeitsschritte nach dem Guss (z.B. Politur). Selbst feinste Oberflächenstrukturen werden detailgetreu wiedergegeben. Mit optiprint zero lässt sich der 3D-Druck kompromisslos mit der bewährten Gusstechnik kombinieren.

www.optiprint.net oder https://dentona.de
Halle 11.1, Stand H 010/J 019

Intraoral scannen in Perfektion

Digitalisierung in der Zahnmedizin ist eine der Kernkompetenzen der Firma orangedental. Formschön, handlich, vielseitig, schnell und präzise so präsentiert sich der neue Intraoral-3D-Scanner FUSSEN by orangedental. Der FUSSEN 3D-Scanner rundet den digitalen Workflow des Unternehmens perfekt ab und bittet den idealen Einstieg. Der FUSSEN 3D-Scanner findet Anwendung in den Gebieten: KFO, Implantologie, komplexen Restaurationen, Totalprothetik, ästhetische Zahnheilkunde sowie Zahntechnik.
Die Integration in die bekannte, offene byzznxt Software ermöglicht den Export der Daten in STL-, OBJ-, PLY-Formate und ist mit den gängigen CAD-Systemen wie z.B. exocad, 3Shape, inLab, Dental Wings kompatibel.
Dank der federleichten 350 g, seiner kompakten Abmessungen sowie einer kleinen, beheizten und autoklavierbaren Scannerspitze, ist der FUSSEN 3DScanner einfach in der Handhabung, mit schnellen Scanzeiten und flexiblen Scanprotokollen. Durch eine Tiefenschärfe von 15 mm werden hochpräzise Ergebnisse erreicht, mit einer Kantengenauigkeit unter 10 µm, sowie einer Toleranz unter 30 µm im Zahnbogen.
Die intuitive Software ermöglicht flexible Aufnahmemodi für alle dentalen Protokolle und geplante Therapien – vollautomatisch werden die Scandaten durch artifizielle Intelligenz optimiert. Die intelligente Analyse der Okklusion sowie der Unterschnitte auf Knopfdruck runden die Möglichkeiten der Software ab.
Produkte von orangedental, so der Hersteller, stehen für Innovation und Zuverlässigkeit auf höchstem Qualitätsniveau. Die orangedental 7-Tage Hotline, sowie das 12-köpfige Technikteam gewährleisten einen außergewöhnlichen Service. Weitere Informationen erhalten Sie über Ihr Dentaldepot oder bei von orangedental.

info@orangedental.de
www.orangedental.de
Halle 11.2, Stand M020/N 021

„Perfectes“ Malen mit nur 20 Komponenten

priti®perfect heißt das neue Mal- und Strukturpastensystem des Zirkonspezialisten pritidenta. Mit nur 20 Komponenten zielt priti®perfect auf die sehr effektive und ästhetische 1-Brand-Lösung. Gleichwohl kann je nach Fall auch die 2-Brand-Lösung oder internal staining gewählt werden. Denn bei der Entwicklung stand das effektive Gestalten im Fokus. Die Versorgungen werden beispielsweise aus priti®multidisc ZrO2 Multicolor Ronden gefräst, gesintert und mit priti®perfect zu ästhetischen Unikaten finalisiert. Das Mal- und Strukturpastensystem steht für die Stabilität der Farbwirkung vom Modell bis zum Mund. Die Kontrolle zu behalten, ist für den Zahntechniker mit der Pinseltechnik und den pastösen Massen besonders leicht. Bereits beim Auftragen erkennt er die endgültige Farbe – ein Plus, das Keramikspezialisten im Labor sehr schätzen. Während die 1-Brand-Lösung optimal für einen geringen Individualisierungsaufwand (z.B. Seitenzahn) geeignet ist, wird die 2-Brand-Lösung für die maximale Individualität einer perfekten finalisierten Krone (z.B. beim Frontzahn) von pritidenta empfohlen. Zahntechniker haben hier die Möglichkeit, weitere Effekte in 3D-Optik zu erzeugen. Freigegeben ist das Malsystem für Zirkoniumdioxid, monolithisches Zirkoniumdioxid, Zirkonschichtkeramik, Metallschichtkeramik und Lithium-Disilikat. Ferner hat pritidenta nun auch Kunststoffe im Produktportfolio. 4 zusätzliche Materialien zeigt das Unternehmen auf der IDS: CoriTEC splint comfort, CORiTEC temp PMMA, CORiTEC gum PMMA disc, CORiTEC splint basic.

info@pritidenta.com · www.pritidenta.com
Halle 10.2, Stand R 028

CADdent®
LASERMELTING
FRÄSEN
3D-DRUCK
SERVICE
WWW.CADDENT.EU

Innovative Werkzeugverpackung für effizientes Toolhandling

Neben der ständigen Fortentwicklung von Fräsmaschinen, Software und Werkzeugen hat vhf auch das Handling der Werkzeuge weitergedacht und aus einer simplen Standard- eine multifunktionale Werkzeugverpackung hergestellt. Mit dieser einzigartigen und patentierten Lösung erhöht sich die Effizienz im Workflow zur Herstellung von Zahnersatz weiter. Die Werkzeugverpackungen bieten durch ihr innovatives Design beim Thema Aufbewahrung und Handling den entscheidenden Mehrwert für Dentallabore, Fräszentren und Zahnarztpraxen. Jede Verpackung besteht aus Schutzhülse und farbigem Sockel, in dem das Werkzeug eingesteckt ist. Mit 7 unterschiedlichen starken Farben ist klar ersichtlich, welches Werkzeug für welche Materialklasse anwendbar ist. Der jeweilige Artikel-Matchcode ist deutlich erkennbar auf der Schutzhülse aufgebracht. Die einzelnen Verpackungen lassen sich mittels innovativem Schiebemechanismus verbinden, trennen und beliebig kombinieren, sodass der bestmögliche Überblick über das Werkzeugkontingent jederzeit gegeben ist. Zusätzlich zum Schutz des Werkzeugs vor Beschädigungen bietet die neue Verpackung eine sichere Handhabung, da das im Sockel befindliche Werkzeug nicht direkt berührt wird. Somit ist die Verletzungsgefahr für den Nutzer minimiert. Weiteres Plus: Der Sockel dient als Halter, um das Werkzeug in das Werkzeugmagazin der Fräsmaschine direkt und einfach einzusetzen oder zu entfernen.

www.vhf.de
Halle 10.1, Stand D 048/E 049

VOCO baut Kooperationen mit namhaften 3D-Druckerherstellern aus

Ob langlebige thermoflexible Schienen, schnell druckbare Modelle für die Tiefziehtechnik oder dampfsterilisierbare Bohrschablonen: V-Print-Druckmaterialien sind allesamt sofort einsatzbereit – ohne Aufschütteln. Um diese und weitere Vorteile der in eigener Forschung entwickelten V-Print-Druckmaterialien vielseitig nutzen zu können, kooperiert VOCO mit namhaften Druckerherstellern wie Rapid Shape, ASIGA, W2P und Ackuretta. Ganz neu in der Liste der Partner ist dabei die Firma Microlay aus Madrid mit dem dentalen 3D-Drucker Versus, der speziell entwickelt wurde, um die anspruchsvollsten Anforderungen an Präzision und Reproduzierbarkeit in Dentallaboren und Kliniken zu erfüllen. Auch hier wurden in enger Zusammenarbeit zwischen VOCO und Microlay die Materialsettings für V-Print-Druckharze und den 3D-Drucker Versus erarbeitet und ideal aneinander angepasst. Ist der Drucker mit dem Internet verbunden, können durch eine einfache Auswahl am Display die Materialsettings auf den Drucker gespielt werden und das aktuelle V-Print-Portfolio ist für den Versus verfügbar.

https://www.voco.dental/3dprintingpartners.aspx
Halle 10.2 | Stände: N010 O019, N020 O021

Innovationspreis 2019/2020 für Kieferregistriersystem JMA Optic

Zebris Medical ist Preisträger für den Innovationspreis 2019/2020 im Landkreis Ravensburg. Das Unternehmen erhielt die Würdigung für die positiven Auswirkungen des Kieferregistriersystems JMA Optic zum Einsatz in der funktionellen digitalen Zahnmedizin. Die Ausschreibung des Innnovationspreises richtet sich an Unternehmen mit maximal 1.000 Beschäftigten mit Sitz im Landkreis Ravensburg und erfolgt im 2-Jahres-Turnus. Das JMA Optic Kieferregistriersystem wurde mit einer neuen optischen Sensortechnologie erweitert. Mit ihr ist es möglich, die Position und Bewegung von Ober- und Unterkiefer sowie die Gelenkbewegungen von Patienten in Echtzeit zu erfassen. Die Messdaten stehen dann für die Erstellung von zahnmedizinischen Versorgungen in CAD-Programmen sowie zur Diagnostik bzw. Therapie craniomandibulärer Dysfunktionen zur Verfügung.

info@zebris.de · www.zebris.de
Halle 3.2, Stand D 009

So rechnen Sie CAD/CAM und 3D-Druck vollständig ab.

Moderne Technologien wie das CAD/CAM-Verfahren oder der 3D-Druck sind in der Fertigung von ästhetisch anspruchsvollem Zahnersatz längst im Einsatz. Damit aber CAD/CAM und 3D-Druck nicht nur effizient, sondern auch gewinnbringend eingesetzt werden können, ist eine Sache essenziell: die korrekte Abrechnung dieser Leistungen.
In dem Spitta Online-Seminar"Die vollständige zahntechnische Abrechnung von CAD/CAM und 3D-Druck" erfahren Sie, wie Sie CAD/CAM- und 3D-Arbeiten gewinnbringend abrechnen. Sie erfahren, welche Leistungspositionen aus BEL II und beb 97 relevant sind und wie Sie diese gezielt anwenden. Außerdem werden Methoden zur Kalkulation und Ermittlung von beb-Preisen, sowie die Erstellung von eigenen Preislisten von Abrechnungs-Experte Stefan Sander aufgezeigt.

© Robert Kneschke

Die nächsten Termine am 28.09, 26.10., 19.11. und 16.12.
(jeweils von 9 bis 13 Uhr).
5 CME Punkte können erworben werden.

Hier geht's zur Anmeldung:
www.spitta-akademie/
zahntechnische-abrechnung-cad-cam

Schulungskonzept Majesthetic-Art startet im November

Garant für eine erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen ZT und ZA

Das von Achim Ludwig entwickelte Schulungskonzept der majesthetischen Fortbildung, wird um den Bereich der „Zahnmedizinischen Majesthetic" erweitert. In Zusammenarbeit mit Zahnmedizinern, wird der majesthetischen Gedanke und die Parameter einer majesthetischen Zahnheilkunde in 5 Kapiteln in Teamkursen vermittelt.

Veneer-Restauration einer Schmelzprismendisplasie nach dem majesthetischen Pfad (vorher/nachher).

Das von Achim Ludwig entwickelte Schulungskonzept der majesthetischen Fortbildung, wird um den Bereich der „Zahnmedizinischen Majesthetic" erweitert. In Zusammenarbeit mit Zahnmedizinern, wird der majesthetischen Gedanke und die Parameter einer majesthetischen Zahnheilkunde in 5 Kapiteln in Teamkursen vermittelt.

Die ästhetischen und funktionellen Aspekte werden vermittelt und sind der Garant für erfolgreiche Resultate, die gleichzeitig einen unschätzbaren Mehrwert für alle Beteiligten bringen.

Nach dem Motto von Albert Einstein: „Alles sollte so einfach wie möglich gemacht werden, aber nicht einfacher", werden unter dem Titel „Der Pfad zum Erfolg" insgesamt 5 Module realisiert, mit dem Schwerpunkten Ethik in der Zahnmedizin, Anamnese und Vorbehandlung, funktionelle und ästhetische Aspekte in der Front - und Seitenzahnrestauration und die Anwendung der biologischen Zahnheilkunde mittels vollkeramischer Implantation.

Achim Ludwig

Zum Startschuss dieses neuen Fortbildungsformates hat ZTM und Ästhetiklehrer Achim Ludwig zusammen mit Dr. Frank Maier, Tübingen und Majesthetikerin MJR Olga Urbach, Bad Kreuznach eine Fortbildung kreiert, die die Teilnehmer ermutigt, tiefer in die minimal invasive Veneertechnik einzusteigen.

Eine erfolgsfördernde Form der Zusammenarbeit zwischen Zahnarzt und Zahntechniker, basierend auf 5 Schritten, wird von erfahrenen Referenten vermittelt. Dabei liegt der Schwerpunkt auf einer einfachen Eliminierung einiger Fehlerquellen, die die Veneertechnik im Hinblick auf Ästhetik, Funktion und sicherer Befestigungstechnik birgt. Aber auch die Form der Kommunikation im Trialog zwischen Patienten und einem zahnmedizinisch-zahntechnischem Kompetenzteam wird den Teilnehmern anschaulich und leicht nachvollziehbar vermittelt.

„Ich freue mich sehr dieses neue Fortbildungsformat in Zusammenarbeit mit dem Binger Dentallabor Bösing Dental ins Leben zu rufen", freut sich Achim Ludwig. „Es ist für mich die bestmögliche und logische Ergänzung der majesthetischen Schulungen, indem die Teamkompetenz herausgestellt wird. Ein Weg, einen einheitlichen Konsens zwischen Zahntechnikern und Zahnärzten zu bilden und erfolgsfördernde Prinzipien zu etablieren." ■

Text: Claudia Füssenich, Bilder: Achim Ludwig

Die Fortbildung der Extraklasse findet erstmals am
Freitag, 19. und Samstag, 20. November 2021
im Schulungszentrum von Bösing Dental statt.

Anmeldungen an info@boesing-dental.de.
Informationen zur Majesthetic unter
www.majesthetik.de und
www.achimludwig.de

Die nächste Ausgabe der **ZTM** erscheint am 11. Oktober 2021

© Rustemeyer

© magele-picture/AdobeStock

© ©Romolo Tavani/AdobeStock

TECHNIK

Die Evolution der Zirkoniumdioxidkeramik

Restaurationen auf Zirkoniumdioxidbasis erfahren seit ca. 15 Jahren einen stetig wachsenden Beliebtheitsgrad. Die „Kinderkrankheiten" der 1. Generation, wie z.B. eine zu geringe Transluzenz, Graustich, mäßige Passung und Chipping-Problematik der Verblendkeramik sind weitestgehend überwunden. Mittlerweile gibt es CAD/CAM-Systeme, mit denen sich alle Indikationen mit fräsbaren Materialien abbilden lassen und Blanks mit linearem Farbverlauf, die aufgrund dessen eine andere Arbeitsweise abfordern.

LABORFÜHRUNG

Erfolgreiche Neukundengewinnung

Auch in der Dentalbranche ist die Neukundengewinnung ein wichtiger Erfolgsfaktor. Hinzu kommt, dass es durch die steigende Automatisierung immer größere Kapazitäten gibt und gleichzeitig die Entstehung von sogenannten Selbstversorgergruppen immer stärker zunimmt. Die wichtigsten Phasen eines erfolgreichen Akquiseprozesses werden beschrieben und Tipps für eine konsequente Umsetzung gegeben.

INDUSTRIE-REPORT

Engagement für Umwelt und Nachhaltigkeit

Umweltschutz und Klimawandel gehen uns alle an. Das Konzept einer nachhaltigen Entwicklung beruht auf 3 Säulen: Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft. Die Förderung guter Mundhygienegewohnheiten der Bevölkerung ist Ziel von Zahnmedizinern, Zahntechnikern und auch der Dentalindustrie. Wie die Umweltbelange und Nachhaltigkeit vonseiten der Industrie bereits umgesetzt werden, wird in der nächsten Ausgabe aufgezeigt.

Impressum

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

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

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

Redaktion
Karin Ude, Tel.: 07433-952-438
E-Mail: Karin.Ude@spitta.de
Susanne Wolf, Tel.: 07433 952-420, Fax: 07433 952-442,
E-Mail: susanne.wolf@spitta.de

Ständige Mitarbeit
Dr. Antje Merz-Schönpflug

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

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

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

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

Jahresabonnement 50 Euro zzgl. MwSt.

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

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

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

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

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

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

Druck, Verarbeitung, Versand
F&W MEDIENCENTER, Kienberg

Das DVT der Superlative

GreenX™

Endo & Speed Master

- Endo Master NEU
  Höchste Auflösung 49µm; 3,5 lp/mm, FOV 4x4.
- Speed Master NEU
  Ceph 1,9 Sek.! DVT 2,9 Sek.!, OPG 3,9 Sek.!
- Multi-FOV: 4x4, 5x5, 8x5, 8x8, 12x9, 16x9.
- Green
  Low Dose + High Resolution Mode.
- Free FOV Insight PAN 2.0 NEU
  Multilayer mit 41 Schichten.
- Ez3D-i 5.2
  3D Software mit speziellen Endo-Funktionen.

Jetzt NEU: byzzConvert - Datenübernahme Ihrer vorhandenen Röntgen- und Kameraaufnahmen in das byzz^{nxt}-Bildarchiv möglich.*

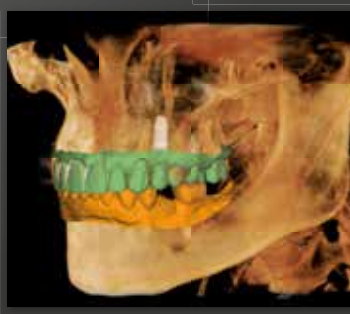
Zu sehen auf der
IDS 2021
22. - 25.09. in Köln

Besuchen Sie uns
Halle 11.2 Stand M20!

NEU

Endo gut - alles gut

3D-Endo Funktion:
49µm Weltspitze!



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

* Seit Januar 2021: Sidexis, Romexis, CliniView, Dürr, Digora, Reveal; Weitere auf Anfrage.

orangedental
premium innovations