www.ztm-aktuell.de

ZAHNTECHNIK MAGAZIN

03
April 2018
22. Jahrgang
ISSN 1433-6197

TECHNIK

Eine große chirurgische und prothetische Herausforderung

LABORFÜHRUNG

Wissenswertes zur neuen EU-Datenschutz-grundverordnung

INTERVIEW

Goldfräsen: bewährtes Material in neuem Gewand

spitta

Am Ende des Tages zählt Verlässlichkeit.

Komet schafft die Voraussetzungen, damit aus Ihrer Handwerkskunst erstklassige Arbeitsergebnisse werden. Mit persönlichen Ansprechpartnern, die wissen, wovon Sie reden, und was Sie brauchen. Mit Werkzeugen, deren Qualität, konstant erstklassig ist und, die auf jedem Material zuverlässig und perfekt performen.

Komet. Die Qualität der Qualität.

komet-my-day.de/labor

© 01/2018 · 419076V0 BRUCHMANN,SCHNEIDER.

Der Patient darf nicht als Versuchskaninchen dienen

Liebe Leserinnen und Leser,

diese Ausgabe des Zahntechnik Magazins hat als Schwerpunkt die Themen Implantatprothetik und CAD/CAM. Die Digitalisierung findet hier immer mehr fachübergreifende Schnittstellen zwischen Zahnärzten und Handwerkern. Es ist die stärkste gesellschaftliche, aber auch berufliche Veränderung unserer heutigen Zeit und zugleich DAS innovative Thema in Labor und Praxis.
Auch der politische Wille, den digitalen Wandel zu vollziehen, ist vorhanden. Als 2014 durch die damalige Bundesregierung die digitale Agenda 2014–2017 beschlossen wurde, war dies für viele Mitbürger ein relativ neuer Gedanke. Die Förderung und die Gestaltung dieses Wandels sollten gemeinsam mit Wirtschaft, Tarifpartnern, Zivilgesellschaft und Wissenschaft umgesetzt werden. Angefangen vom Smartphone über die Vielfalt der Produktionsketten bis hin zu digitalen Hilfen bei der Diagnostik von Auto und Körper ist die Digitalisierung um uns herum allgegenwärtig.
„Digitalisierung" ist inzwischen eines der wichtigsten politischen Schlagworte unserer Zeit. Für mich ist sie DIE gesellschaftlich-kulturelle Herausforderung. Die Handwerksbetriebe, der Mittelstand und Unternehmen aller Größenordnungen sind direkt davon betroffen. Die Vernetzung der Daten ist eines der Hauptthemen, welches wir nur mit flächendeckenden infrastrukturellen Voraussetzungen umsetzen können. Da auch die Kommunikation der Rechner untereinander und der automatisierte Datenaustausch stärker werden, brauchen wir dringend leistungsfähigere Netze.

Aber schaffen wir das alles auch?

Neben unserem eigentlichen Broterwerb versuchen wir unablässig, unsere Betriebe an den digitalen Wandel anzupassen. Dies kostet Zeit und v. a. einen nicht unerheblichen finanziellen Einsatz. Auch die Mitarbeiter müssen wir mit auf diese Reise nehmen, aber nicht jeder will und kann diese Veränderungen akzeptieren. Oft hört man von älteren Angestellten, dass sie in diesem Segment der Berufsweiterbildung nicht mitkommen, weil sie einfach von dem digitalen Wandel überrollt worden sind. Hier gilt es, entsprechend vorsichtig und mit viel Fingerspitzengefühl einen goldenen Mittelweg zu finden. Dieser könnte z.B. so aussehen: In der täglichen Zusammenarbeit werden digitale Handlungsfelder von entsprechenden Fachspezialisten übernommen, die analogen Handlungsfelder bleiben in den Händen qualifizierter Mitarbeiter mit dem entsprechenden Erfahrungsschatz.
Denn eines wird auf jeden Fall immer deutlicher: Die analoge Fertigung wird in unserem Handwerk zwar immer ein wichtiger Teil bleiben, aber dennoch wird die Fertigung in vielen Bereichen noch mehr digitalisiert werden; auch der Einsatz neuer Werkstoffe wird viele Handlungsweisen voraussichtlich verändern. Aber immer wird der Mensch im Mittelpunkt stehen und dabei die digitalen und die analogen Prozesse miteinander verknüpfen.

Dafür brauchen wir auch weiterhin den handwerklich versierten Zahntechniker mit Berufserfahrung und der nötigen Weitsicht bei der Betrachtung der digitalen Technologien, der die Erdung zum Handwerk beibehält. Denn nicht alles, was machbar ist, ist zugleich sinnvoll. Wir dürfen in keinem Fall mit unserem Digitalisierungsbestreben im Handwerk den Patienten zum Versuchskaninchen machen. Nur das, was als Medizinprodukt wirklich zugelassen ist, kann dafür auch Verwendung finden. Neue Technologien und neue Werkstoffe müssen von den Herstellern erst zugelassen werden und entsprechend dem Medizinproduktegesetz auch für den Einsatz am und im Menschen freigegeben werden. Hier sind wir als Zahntechniker gefordert, den Schutz des Patienten zu sichern und nicht jeden digitalen Hype mitzumachen. Deshalb sollten wir uns der Verantwortung in unserem Beruf stellen und kritisch beim Einsatz neuer Techniken sein, wenn es um das Wohl der Patienten geht.

Mit kollegialen Grüßen

A. Hoffmann

Andreas Hoffmann

Unser Titelbild zeigt eine fertige Implantatkrone auf dem Modell. Den kompletten Patientenfall zum Bild finden Sie in der kommenden Maiausgabe.
© ZTM Ilka Johannemann

TECHNIK

154 Eine große chirurgische und prothetische Herausforderung
Dr. Alexander Müller-Busch, Dr. Frederic Kauffmann, Prof. Dr. Stefan Fickl

166 Werkstoffkunde-Lexikon: Die Härteprüfung von Werkstoffen
Prof. Dr. Peter Pospiech

170 Versorgung von einteiligen Keramikimplantaten – analog und computergestützt
Dr. Wolfram Olschowsky, Dr. Thorsten Radam

180 Implantate zur Pfeilervermehrung – die gaumenfreie Hybridprothese (Teil 2)
Axel Mühlhäuser

193 So war mein Gysi-Preis – Gewinner sind Auszubildende und Ausbilder (Teil 1)
Laura Martinez

196 Teil 5 – Grundlagen, Tipps und Tricks in der KFO: Tipps und Tools
ZT Jörg Stehr

LABORFÜHRUNG

205 Ist Ihr Dentallabor gut vorbereitet? Ab Mai 2018 gilt die neue EU-Datenschutzgrundverordnung
Hans-Gerd Hebinck

209 Wie rechne ich eine 4-gliedrige Brücke aus Zirkon mit Gesichtsbogenregistrierung (GKV und PKV) ab?
ZT Uwe Koch

KOLLEGENTIPP

212 Neue Frontzahngeneration für neue Patientengeneration
Dipl.-Denturist Urban Christen

INDUSTRIE-REPORT

215 Präzision als Leidenschaft: Firmenporträt Laser- und Fräszentrum CADdent®

216 Goldfräsen: bewährtes Material in neuem Gewand – Interview mit ZTM Martin Weppler

220 Sogar Mamelonstrukturen lassen sich jetzt mit Zirkoniumdioxid nachempfinden
ZTM Markus Stork

224 AG Keramik: Startschuss für den 18. Forschungspreis
Manfred Kern

PRODUKT-HIGHLIGHT

165 Atlantis CustomBase-Lösung mit anguliertem Schraubzugang

WEITERE RUBRIKEN

151 Editorial
ZTM Andreas Hoffmann

169 Termine: Vorschau auf die 47. Jahrestagung der ADT

224 Termine: Kurse 2018 von anax dent

225 Vorschau/Impressum

KETTENBACH®
Simply intelligent

Identium® –
Das Beste aus Polyäther und A-Silikon.

Jetzt kennenlernen!
Gleich kostenlos Infomaterial bestellen:
info@kettenbach.de

Mit den Vorzügen zweier bewährter Werkstoffe (A-Silikon und Polyäther) zeichnet sich Identium® in Ihrem Labor unter anderem durch diese Vorzüge aus:

- **Keine Wartezeiten:** Verarbeiten Sie die Abformung direkt nach Desinfektion weiter.
- **Kaum Gipsfrakturen:** Geringe Abzugskräfte und bessere Entformbarkeit lassen Sie die Abformung leicht vom Modell trennen.
- **Absolut dimensionsstabil:** Die präzise Abformung Ihres Zahnarztes können Sie mehrfach ohne Qualitätsverluste ausgießen.

www.kettenbach.de

012150_1018

Eine große chirurgische und prothetische Herausforderung

Die Natur rächt sich, wenn die Regeln der zahnärztlichen Kunst nicht eingehalten wurden. Dies erfuhren die Autoren Dr. Alexander Müller-Busch, Dr. Frederic Kauffmann und Prof. Dr. Stefan Fickl, als sich eine Patientin mit freiliegenden Implantatoberflächen vorstellte. In der ästhetischen Zone waren die implantologischen Gesetze nicht beachtet worden. Nun begann das Ringen um eine Verbesserung. Auch für den Zahntechniker eine ehrgeizige Aufgabe, ging es doch um eine Implantatversorgung mit Pontic, lebhafte natürliche Nachbarzähne und eine hohe Lachlinie.

Sowohl Patienten als auch Behandler und Zahntechniker schätzen seit Jahren den Wert der Implantologie und die Möglichkeit, einzelne fehlende Zähne elegant zu ersetzen oder komplexe prothetische Fälle zu lösen. Mit Überlebensraten von deutlich mehr als 95% scheint es, als ob es kein Risiko bei der Versorgung mit Implantaten geben würde [1]. Aber ist es wirklich so einfach? Der nachfolgende Fallbericht belehrt uns eines Besseren und zeigt sowohl die Schwierigkeiten und Probleme als auch die Folgen einer fehlerhaften Implantation in der ästhetischen Zone. Darüber hinaus machen die Autoren deutlich, dass für den Erfolg einer jeden Behandlung eine akribische Planung der prothetischen Versorgung im zahnärztlich-zahntechnischen Team entscheidend ist. Hierzu gehören das Evaluieren von Möglichkeiten, Abwägen von Alternativen, Ermessen der Umsetzbarkeit und genauso auch das Zuhören und Einbeziehen des Patientenwunsches.

Abb. 1a u. b: Die Situation im Gefolge einer fehlerhaften Verwendung von Implantaten.

Die Beurteilung komplexer oraler Situationen und die nachfolgende Findung und Schaffung einer adäquaten Prothetik sollten immer in enger Zusammenarbeit mit dem Zahntechniker erfolgen. Hierdurch können alle Vor- und Nachteile eines jeden Lösungsansatzes zur Sprache kommen, und somit ist die für alle Beteiligten bestmögliche Versorgung zu erreichen. Sowohl Zahnarzt als auch Zahntechniker sollten von ihrem gegenseitigen Know-how profitieren, um dadurch die optimale Lösung für die vorliegende Situation zu finden.

Der nachstehend beschriebene Fall zeigt zunächst, wie alio loco durch eine fehlerhafte Planung und erzwungene Implantation eine Situation mit katastrophalen Auswirkungen für die Patientin entstanden ist. Mit solch einer Gegebenheit ein zufriedenstellendes Ergebnis zu erzielen, ist äußerst schwierig und komplex. Dennoch konnte auch für den hier besprochenen Fall durch eine sorgfältige Planung und die enge Zusammenarbeit von Zahnarzt und Zahntechniker ein prothetisch stabiles und optisch ansprechendes Resultat erzielt werden. Wir freuen uns, dass auch dieser Patientin geholfen und ihr ein schönes Lächeln zurückgegeben werden konnte.

Befundung nach inadäquater Behandlung

Eine 26-jährige Patientin wurde von ihrem Hauszahnarzt mit der Bitte um Verbesserung der Gesamtsituation regio 21/22 überwiesen **(Abb. 1a u. b)**. Ein zuvor durchgeführter Versuch, die Rezession mit einem subepithelialen Bindegewebstransplantat zu behandeln, war frustran. Die junge Patientin gab an, durch die Folgen eines Unfalls 10 Jahre zuvor erst Zahn 22 und einige Jahre später Zahn 21 verloren zu haben. Regio 22 wurde zwei

Abb. 2: Ausgangsröntgenbild.

Abb. 3: Situation nach Entfernung der Kronen.

Abb. 4: Beim Explantieren.

Jahre und regio 21 neun Jahre nach dem Trauma implantologisch versorgt. Klinisch imponierte eine Rezession an beiden Implantaten und hierdurch bedingt eine deutlich kompromittierte Ästhetik. Der weitere Befund stellte sich unauffällig dar. Alle Zähne außer 21 und 22 (traumabedingt) und den 8ern (8er ost; operative Entfernung der Weisheitszähne) waren vorhanden und zeigten sich karies- und füllungsfrei. Die Taschensondierungstiefen waren im Normalbereich und stellten sich ohne BoP (Blutung auf Sondieren) dar. Die Mundhygiene war tadellos. Es zeigte sich eine rosa Gingiva mit Stippelung. Im Bereich der Implantate war eine livide verfärbte Mukosa sichtbar. Der röntgenologische Befund zeigte sich bis auf die durch Implantate versorgte Region **(Abb. 2)** ohne pathologischen Befund.

Planung

Nach umfangreichen Erwägungen, Vorgesprächen im zahnärztlich-zahntechnischen Team und Vorplanungen wurde die Patientin umfassend aufgeklärt und ausführlich beraten. Sie erfuhr, dass bei der empfohlenen Neuversorgung die vorhandenen Implantate nicht erhalten werden könnten. Ein neu zu inserierendes Implantat konnte zudem die Explantationskavitäten nicht nutzen; ein neues Implantatlager musste geschaffen werden.

Mit der Patientin wurde folgender möglicher Behandlungsablauf besprochen:

1. Entfernung der beiden Implantate und Verdickung der Weichgewebe mit einem subepithelialen Bindegewebstransplantat,
2. Augmentation vor Implantation,
3. Implantation eines Implantats regio 21,
4. nach Ausformung des Emergenzprofils Erarbeitung der definitiven Versorgung.

Diesem Vorgehen stimmte die Patientin zu. Für eine detailliertere Planung wurden Abformungen des Ober- und Unterkiefers angefertigt.

Es soll hier nicht unerwähnt bleiben, dass die Patientin seit dem Trauma regelmäßig unangenehme chirurgische Eingriffe erfahren hatte. Der Gedanke an neuerliche Eingriffe ließ sie lange überlegen, ob sie nicht lieber mit der jetzigen Situation leben sollte, anstatt sich der Neuversorgung und den abermaligen Eingriffen zu stellen. Dieser Punkt des Vorbehalts wurde im weiteren Behandlungsverlauf noch ein weiteres Mal, zum Zeitpunkt der Implantation, erreicht. Aber auch hier entschied sich die Patientin zur Weiterbehandlung.

Erster Eingriff – Explantation

Mitte 2015 wurden der Patientin in Lokalanästhesie die beiden Implantate regio 21 und 22 entfernt und ein subepitheliales Bindegewebstransplantat im OP-Gebiet eingebracht. Dazu wurde nach Lokalanästhesie regio 21, 22 bukkal und palatinal sowie 16–12 palatinal zunächst die Zahnersatzversorgung abgenommen **(Abb. 3)**. Nach Entfernung der Abutments wurden die passenden Entfernungsschrauben in die Implantate eingedreht und vorsichtig mit einem Drehmomentschlüssel festgezogen, bis sich jedes einzelne Implantat löste und entnommen werden konnte **(Abb. 4 u. 5)** (BTI Explantatationsset, BTI Biotechnology Institute Deutschland GmbH, Pforzheim). Das Bindegewebstransplantat wurde im ersten Quadranten palatinal mit einer Single-Incision-Technik entnommen [2]. Der primäre Wundverschluss am Gaumen erfolgte mit einer fortlaufenden Interlocking-Naht aus Polytetrafluorethylen (ePTFE) (Gore-Tex® Sutures, W. L. Gore & Associates, Inc., Arizona, USA) in der Stärke 5-0. Das Bindegewebstransplantat **(Abb. 6)** wurde mit einer Cytoplast-Naht sowohl im bukkalen als auch palatinalen Bereich in einem zuvor präparierten „Envelope" fixiert und anschließend mit einer 6-0 Naht (Seralene®, SERAG-WIESSNER GmbH & Co. KG, Naila) mit dem umgebenden Weichgewebe krestal vernäht **(Abb. 7)**.

Abb. 5: Röntgenkontrolle nach der Explantation.

Abb. 6: Einbringen des Bindegewebstransplantats.

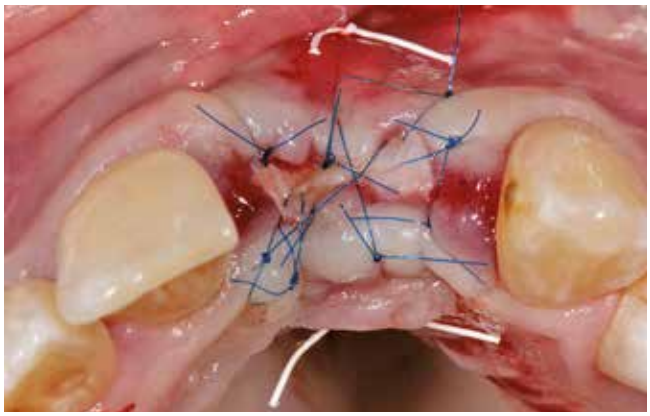


Abb. 7: Primärer Wundverschluss mit monofilem Nahtmaterial.

Abb. 8: Provisorium von bukkal.

Abb. 9: Blick von extraoral auf das Provisorium.

Abb. 10: Nahtentfernung sieben Tage post OP.

Im Anschluss wurde ein festsitzendes Provisorium im Stil einer Maryland-Brücke an den Palatinalflächen der Nachbarzähne mit Komposit fixiert. Der Weichgewebsdefekt wurde durch rosa Kunststoff im bukkalen Bereich kaschiert **(Abb. 8 u. 9)**.
Die Abheilung gestaltete sich unauffällig. Die Nähte wurden am 7. postoperativen Tag entfernt **(Abb. 10)**.

Zweiter Eingriff – Augmentation

Fünf Monate nach der Explantation erfolgte die knöcherne Augmentation des defizitären Bereichs. Nach der Lokalanästhesie und Entfernung des Provisoriums wurde der sowohl vertikale als auch horizontale Defekt durch zwei vertikale Entlastungen im bukkalen Bereich dargestellt. Mit Titanpins wurde eine nichtresorbierbare und titanverstärkte dPTFE-Membran (Osteogenics Biomedical, Inc., USA) im apikalen Defektbereich fixiert. Als Knochenersatzmaterial wurde Bio-Oss (Geistlich Bio-Oss®, Geistlich Pharma AG, CH-Wolhusen) gewählt. Nach Einbringen des Knochenersatzmaterials in den Defektbereich **(Abb. 11)** wurde die Membran zur besseren Stabilisierung auch im palatinalen Bereich mit Titanpins fixiert **(Abb. 12)**. Der primäre Wundverschluss wurde mit Polyvinylidenflourid in der Stärke 6-0 (Seralene®, SERAG-WIESSNER GmbH & Co. KG) realisiert **(Abb. 13)**. Das zuvor entfernte Provisorium konnte nach Anpassung im krestalen und bukkalen Bereich wiederverwendet werden.
Die Nahtentfernung erfolgte nach sieben Tagen. Der Heilungsverlauf gestaltete sich unauffällig.

Dritter Eingriff – Implantation

Als nach der Augmentation fünf Monate vergangen waren, erfolgte die Aufklärung für die geplante Implantation. Vor diesem Schritt hatte die Patientin, die bis zu diesem Zeitpunkt eine ausgezeichnete Compliance zeigte, die größten Bedenken. Sehr positiv ist, dass die Patientin das Vertrauen hatte, diese Bedenken zu äußern, und zu dem Aufklärungstermin erschien. Der Patientin konnte das weitere Vorgehen in aller Ruhe erklärt werden. Daraufhin willigte sie ein, sich wie geplant ein Implantat einbringen zu lassen.
Die Implantation gestaltete sich unauffällig. Es zeigte sich nach dem Anästhesieren und Abnehmen des festsitzenden Provisoriums ein gesundes Weichgewebe. Nach Darstellung der Membran **(Abb. 14)** konnte diese problemlos entfernt werden. Zum

Abb. 11: Nach Einbringen des Knochenersatzmaterials.

CADdent®

von Techniker zu Techniker

Präzision. Flexibilität. Leidenschaft.

Höchste Qualität entsteht dann, wenn Profis zusammenarbeiten. Sie als Techniker und unsere Techniker gemeinsam zum Wohl des Patienten. Dafür bieten wir Ihnen mehr als 17 Jahre Know-how in Sachen innovativer dentaler CAD-CAM-Laser- und Frästechnik. Für Ihre Zufriedenheit produzieren wir nur mit den besten Materialien bekannter Hersteller und versenden auch samstags und feiertags.

CADdent® GmbH Laser- und Fräszentrum
Max-Josef-Metzger-Straße 6 · 86157 Augsburg · Germany
Telefon +49 821 599 99 65-0 · E-Mail augsburg@caddent.eu

www.caddent.eu

Abb. 12: Mit Titanpins fixierte Membran.

Abb. 13: Wundverschluss.

Abb. 14: Röntgenbild vor der Implantation. Die Titanpins zeichnen sich deutlich ab.

Vorschein kam ein breiter augmentierter Kieferkamm **(Abb. 15)**, in den regio 21 ein Implantat (4,1 mm × 12 mm BLT, Straumann AG, CH-Basel) eingebracht werden konnte **(Abb. 16a u. b, Abb. 17)**. Auch in diesem Schritt wurde zusätzlich das Weichgewebe mithilfe eines subepithelialen Bindegewebstransplantates vom Gaumen (regio 13–16, Single-Incision-Technik) verdickt **(Abb. 18)**. Der spannungsfreie und primäre Wundverschluss **(Abb. 19)** erfolgte mit Seralene® in der Stärke 6-0. Das zuvor entfernte Provisorium wurde erneut umgearbeitet und erneut eingesetzt. Der Heilungsverlauf gestaltete sich unauffällig. Sieben Tage später wurden die Nähte entfernt.

Vierter Eingriff – Freilegung mit Einschrauben des Provisoriums

Nach weiteren acht Wochen erschien die Patientin zum Freilegungstermin. Hierfür wurde nach Anästhesie und Abnahme des Provisoriums das Implantat durch eine Rolllappenplastik freigelegt **(Abb. 20)**.
Nach Einschrauben eines provisorischen Sekundärteils (RC Provisoriumssekundärteil, Institut Straumann AG) wurde das zuvor palatinal verklebte Provisorium so umgearbeitet, dass es als verschraubtes Provisorium verwendet werden konnte **(Abb. 21–25)**. Hierfür wurde der rosa Kunststoff vollständig entfernt und zusätzlich mit fließfähigem Komposit modifiziert. An der Basis von 22 wurde

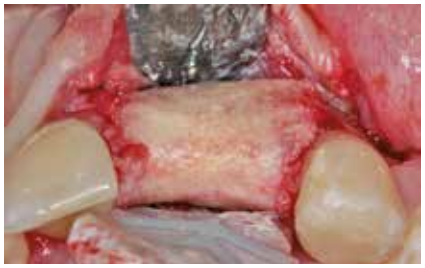


Abb. 15: Die knöcherne Situation vor der Implantation.

Abb. 16a: Implantation regio 21.

Abb. 16b: Das Implantat in korrekter Position.

Abb. 17: Röntgenkontrolle nach der Implantatinsertion.

Abb. 18: Erneute Weichgewebsverdickung durch Bindegewebstransplantat.

Abb. 19: Vernähen des Situs.

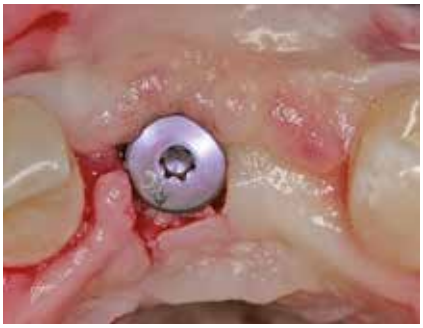


Abb. 20: Das Implantat wurde mit Rolllappenplastik freigelegt.

Abb. 21: Provisorischer Pfosten.

DER STÄRKSTE SEINER KLASSE

Grandio blocs

Außergewöhnlicher Block für starke CAD / CAM Restaurationen

- Höchster Füllstoffgehalt (86 Gew.-%) für langlebige haltbare Restaurationen
- Zahnähnlichkeit in Perfektion
- Exzellente physikalische Werte in Biegefestigkeit und Abrasion
- Beste Polierbarkeit und Reparaturfähigkeit
- Basierend auf der Nano-Hybrid-Technologie
- In zwei Größen und elf Farben erhältlich

MADE IN GERMANY 100%

nanohybrid technology

VOCO GmbH · Anton-Flettner-Straße 1-3 · 27472 Cuxhaven · Freecall 00 800 44 444 555 · Fax 04721 719-140 · www.voco.dental

VOCO DIE DENTALISTEN

Abb. 22: Die provisorische Versorgung von okklusal.

Abb. 23: Provisorische Versorgung von bukkal. Schon jetzt ist die bedeutende ästhetische Verbesserung der Weichgewebssituation gegenüber der Ausgangslage zu sehen.

Komposit angefügt, um mit der Ausformung eines Pontics zu beginnen.

Letzte „Vorarbeiten" für die Ästhetik

Dieses Prozedere wurde mehrfach wiederholt, bis das Emergenzprofil 21 und das Pontic 22 zufriedenstellend ausgeformt waren **(Abb. 26)**. Durch eine Narbenkorrektur konnte die Ästhetik der Weichgewebe weiter verbessert werden **(Abb. 27)**.

Die Patientin war mit dem „Zwischenergebnis" so sehr zufrieden und schöpfte neue Hoffnung, dass sie sich dazu entschied, die leichte Fehlstellung der Oberkieferfront kieferorthopädisch korrigieren zu lassen. Hierdurch verzögerte sich auf der einen Seite die weitere Behandlung, auf der anderen Seite jedoch kam die Entscheidung zur richtigen Zeit. So konnte ohne Mehraufwand für Behandler und Zahntechniker eine kieferorthopädische Behandlung angeschlossen werden **(Abb. 28)**.

Die Prothetik entsteht

Nun vergingen sechs Monate und es erfolgte die definitive Abformung. Mit diesem Schritt wird zum einen das Ende der zahnärztlich-chirurgischen Behandlung erreicht, zum anderen beginnt die schwierige Arbeit des Zahntechnikers, zwei passende Frontzahnkronen neben naturgesunden Zähnen zu gestalten, die zudem einen hohen Individualitätsgrad aufweisen. Außerdem hat die Patientin eine hohe Lachlinie.

Nach Entfernung der provisorischen Kronen wurde das Emergenzprofil mithilfe eines Laboranalogs und von Komposit auf einen Abformpfosten übertragen und dieser als individualisierter Abformpfosten verwendet **(Abb. 29)**. Der Abformpfosten wurde eingeschraubt und für den Oberkiefer eine offene Implantatabformung mit Vinylsiloxanether® (Identium® Medium, Kettenbach, Eschenburg) gewählt. Am Gegenkiefer (Unterkiefer) kam Alginat zum Einsatz.

Vor der Abformung war die Farbnahme erfolgt **(Abb. 30a–c)**. Dabei war große Sorgfalt angesagt, da sich die zu kreierende Implantatversorgung ästhetisch exakt passend in die exponierte Oberkieferfront einzufügen hatte.

Das Meistermodell wurde hergestellt und ein vollkeramisches Gerüst für die Region 21–22 gefertigt, bestehend aus einer reduzierten Implantatkrone mit einflügeligem Pontic **(Abb. 31)**. Die Ver-

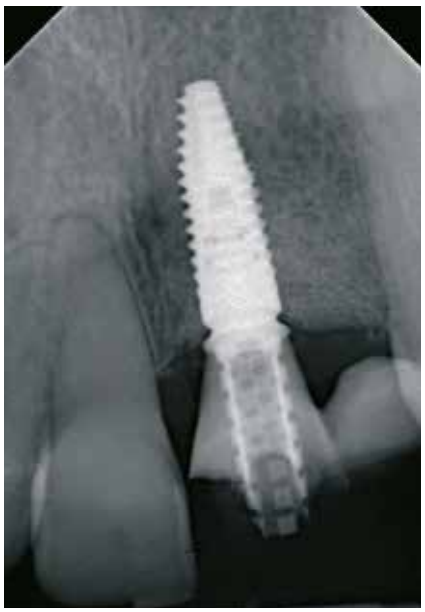


Abb. 24: Das Röntgenbild zeigt den guten Sitz von Implantat und Provisorium.

Abb. 25: Kontrolle nach der Modifikation des Emergenzprofils.

Abb. 26: Das erreichte Emergenzprofil.

Abb. 27: Deepithelisierung während der Narbenkorrektur.

Abb. 28: Kontrolle während der kieferorthopädischen Maßnahme.

Abb. 29: Individualisierter Abformpfosten in situ.

Abb. 30a–c: Die Farbnahme erfolgt durch den Techniker.

Abb. 31: Das Keramikgerüst auf dem Modell.

Abb. 32a–c: Schichten der Verblendung.

Abb. 32d u. e: Kontrolle während der Keramikbrände.

Abb. 32f: Das Brennergebnis nach verschiedenen Charakterisierungen entsprechend dem natürlichen Vorbild und mit approximalem Antrag von rosa Keramik.

blendungen sollten als Spiegelzwillinge der jeweiligen Nachbarzähne geschaffen werden **(Abb. 32a–f)**. Deshalb fand sich die Patientin regelmäßig zu Kontrollen der Zahnform, Zahnfarbe und Charakterisierung im zahntechnischen Labor ein. Eine erste Anprobe in der Zahnarztpraxis deckte noch letzte zu optimierende Stellen auf; es fiel auch die Entscheidung, die rosa Keramik, welche zunächst approximal zur optischen Unterstützung des Zahnfleischsaums aufgetragen worden war **(Abb. 33)**, zu entfernen.

Bei der gewählten Methode des Schichtens zeigen sich die Vor- und Nachteile der Verblendung gegenüber dem Arbeiten mit monolithischem Vorgehen. Es fällt ein wesentlich erhöhter Zeitbedarf an, aber die Mühe schlägt sich in einer deutlich besseren Ästhetik und individuellem Design nieder. Gerade dieser Patientenfall zeichnet sich durch ein sehr lebhaftes Erscheinungsbild der Zähne aus.

Nach mehreren Anproben wurde der Zahnersatz fertiggestellt **(Abb. 34a–d)**. Das abschließende Ergebnis zeigt eine deutliche Verbesserung gegenüber der Ausgangssituation **(Abb. 35 u. 36a–c)**. Dieses Ergebnis wäre ohne den Einsatz und das Zusammenspiel mit der Zahntechnik nicht möglich gewesen.

Abb. 33: Begutachtung der Einprobe.

Abb. 34a: Der Zahnersatz mit approximal rosa Keramik im Lippenbild.

Abb. 34b: Aufnahme mit Polarisationsfilter.

Abb. 34c: Die rosa Keramik ist entfernt.

Abb. 34d: Aufnahme mit Polarisationsfilter.

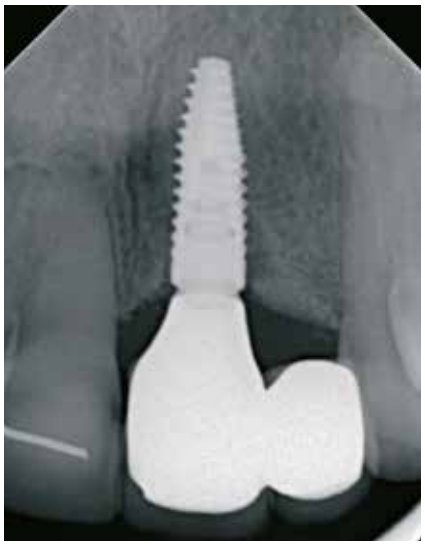


Abb. 35: Der definitive Zahnersatz mit Implantat in der Röntgenkontrolle.

Abb. 36a: Regio 21/22 unmittelbar nach dem Einsetzen.

Alternativen zum gewählten Vorgehen

Alternative Lösungsansätze bei vorliegender Ausgangssituation sind nicht einfach zu benennen. Durch den Hart- und Weichgewebsverlust, hervorgerufen durch die falsche Insertionsrichtung der Implantate und die fehlenden einzuhaltenden Mindestabstände ist die Situation stark kompromittiert. Darüber hinaus ist eine Explantation, um die Missstände in der ästhetischen Zone zu beheben, unumgänglich. Danach muss allerdings mit einem erneuten Verlust von Hart- und Weichgewebe gerechnet werden. Sollten in solch einem Fall nach der Entfernung der Implantate keine weiteren chirurgischen Eingriffe gewünscht sein, kann der Defekt nur durch eine Brücke versorgt werden, sei es durch eine Klebebrücke (einflügelige Adhäsivbrücke) oder eine konventionelle Brücke. Dabei muss mit an die Gingiva angepasster, rosa eingefärbter Keramik gearbeitet werden [5, 6]. Alternativ kann das Hart- und Weichgewebslager, wie in diesem Fallbericht beschrieben, aufgebaut und im Anschluss eine Brückenversorgung umgesetzt werden.

Entscheidend für die prothetischen/chirurgischen Lösungsansätze sind die Sichtbarkeit der Versorgung/Gingiva, bestimmt durch die Lachlinie, und die erneute Belastbarkeit der Patientin gegenüber den Eingriffen. Es muss ganz klar erwähnt werden, dass diese verschiedenen Möglichkeiten bereits vor der Erstversorgung alio loco hätten stattfinden müssen. Man muss auch zu bedenken geben, dass die Behebung der kompromittierten Situation durch die voranschreitende Ausbreitung des Defekts immer schwieriger wird.

Darüber hinaus sollte immer die individuelle Patientensituation, wie beispielsweise das Alter, berücksichtigt werden. Da es sich in diesem konkreten Fall um eine sehr junge Patientin handelt, wäre eine Maryland-Brücke zur Versorgung für den fehlenden Zahn 22 angesagt gewesen. Auch wenn es keine Langzeitstudien gibt, wäre dies ein minimalinvasiver Lösungsansatz gewesen [4]; man hätte die vorliegende Situation lange erhalten können. Bei einem späteren Verlust von Zahn 21 hätte man sodann die Gesamtsituation neu begutachtet.

Abb. 36b: Mundbild unmittelbar nach dem Einsetzen.

Abb. 36c: Die finale Situation.

kulzer.de

PALA®

Pala® Idealis

Prothetisch neue Zeichen in der Implantat- und Geroprothetik setzen.

Gut aufgestellt in der Implantat- und Geroprothetik – mit Pala Idealis.

- Optimales Abdecken von Tertiär- und Implantatstrukturen durch breite Zahnhälse und hohes Volumen.
- Besserer interdentaler Verschluss und optimale Pflegefähigkeit durch größere Approximalflächen.
- Sicher Aufstellen durch eindeutige Verschlüsselung und hohe Bewegungsfreiräume.
- Ästhetisch und funktionell abgestimmt auf alle Pala Premium- & Pala Mondial-Zähne.
- Hohe Abrasions- und Bruchresistenz durch Nanopearls Material Technologie. Zusätzlich reduziert die spezielle Pala Idealis Morphologie die Initialabrasion.

Mehr Informationen erhalten Sie unter www.kulzer.de/pala oder 0800 4372-522 (gebührenfrei).

Mundgesundheit in besten Händen.

KULZER
MITSUI CHEMICALS GROUP

© 2018 Kulzer GmbH. All Rights Reserved.

Es sollte immer versucht werden, die natürlichen eigenen Zähne so lange wie möglich zu erhalten [3]. Hier muss man sich ganz klar die Frage stellen, ob nicht anfangs durch eine engere Zusammenarbeit zwischen Zahnarzt und Zahntechniker die Ausgangssituation anders bewertet worden wäre und durch das technische Können des Zahntechnikers Schlimmeres verhindert worden wäre.

Nachbetrachtung

Dieser Fallbericht soll aufzeigen, dass durch die fehlerhafte Verwendung von Implantaten nicht nur unzureichende prothetische Lösungen entstehen können, sondern auch nachhaltig umliegendes Hart- und Weichgewebe zerstört werden kann. Hieraus resultieren erhebliche Schäden, sowohl dental als auch patientenseitig, was eine Neuversorgung erheblich erschwert. Der Lösungsansatz dieses Patientenfalls zeigte, wie entstandene Defekte regeneriert werden können und ein sinnvoller Einsatz von Implantaten zu einem prothetisch stabilen und für den Patienten sehr zufriedenstellenden Ergebnis führen kann. Durch eine sorgfältige Planung und das Prüfen mehrerer Lösungsansätze vor der Erstversorgung hätten der Patientin viel Leid und schmerzhafte Eingriffe erspart werden können.

Auch sollte manchmal konventioneller Prothetik der Vorrang gewährt werden, um mit Problemen behafteten Situationen adäquat zu begegnen. Dies unterstreicht abermals die Wichtigkeit und Vorteile einer engen Zusammenarbeit von Zahnarzt und Zahntechniker. Es sollten öfter intensive Gespräche geführt werden, um gemeinsam die beste Lösung für den Patienten zu finden. Das Patientenwohl sollte stets im Mittelpunkt stehen und so jene Misserfolge verhindert werden. ■

Literaturverzeichnis unter www.ztm-aktuell.de/literaturlisten

Dr. Alexander Müller-Busch
Dres. Müller-Busch, Wildenhof, Drechsler,
Berufsausübungsgemeinschaft
Hofmillerstr. 21 · 85055 Ingolstadt
a.mueller-busch@web.de
www.dr-mueller-busch.de

Dr. Frederic Kauffmann
Zahnklinik Würzburg
Abteilung für Parodontologie
Pleicherwall 2 · 97070 Würzburg
kauffmann_f@ukw.de

Prof. Dr. Stefan Fickl
Privatpraxis für Zahnheilkunde
Prof. Dr. Stefan Fickl & Dr. Ralf Krug
Königswarterstraße 20 · 90762 Fürth
info@fickl-krug.de

Dr. Alexander Müller-Busch

2009–2013	Studium der Zahnmedizin an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg
2014–2016	Assistenzarzt
2016	Promotion an der Universität Würzburg
Seit 2016	Sozius in der BAG Dres. Müller-Busch, Wildenhof, Drechsler

Dr. Frederic Kauffmann

2004–2010	Studium der Zahnmedizin an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg
2011–2013	Assistenzzeit in freier Praxis in Hafenlohr
Seit 2013	Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie an der Universität Würzburg
2017	Promotion an der Universität Würzburg

Atlantis CustomBase-Lösung mit anguliertem Schraubzugang

Die Atlantis CustomBase-Lösung hat sich als zuverlässige und flexible Option für patientenindividuelle, verschraubte Einzelzahnrestaurationen etabliert. Das erfolgreiche Konzept aus dem Portfolio von Dentsply Sirona Implants ist auch mit abgewinkeltem Schraubenzugangskanal für die optimale Positionierung verfügbar.

Die Atlantis CustomBase-Lösung besteht aus einem patientenindividuellen Atlantis Abutment und einer ebenso patientenindividuellen Atlantis Crown mit angelegtem Schraubkanal. Die Krone, die über einen integrierten 40 µm breiten Zementspalt verfügt, wird extraoral auf das Atlantis Abutment zementiert. So werden mögliche Komplikationen durch überschüssigen Zement vermieden. Anschließend werden Abutment und Krone im Ganzen eingegliedert. Da die beiden Komponenten mithilfe der Software Virtual Abutment Design (VAD) optimal zueinanderpassend designt werden, sorgt die Atlantis CustomBase-Lösung für ein individuelles und verbessertes Emergenzprofil, das auf Implantatniveau beginnt.
Neu ist der abgewinkelte Schraubenzugangskanal, der die optimale Positionierung des Schraubenzugangslochs ermöglicht. Mit einer Angulierung von 30 Grad können Ästhetik, Funktionen und Einsetzverfahren optimiert bzw. erleichtert werden. Zunächst steht der angulierte Schraubzugang nur für den Einsatz mit dem Astra Tech Implant System EV zur Verfügung. Weitere Implantatsysteme sind in Vorbereitung.

Der abgewinkelte Schraubenzugangskanal ermöglicht die optimale Positionierung des Schraubenzugangslochs – für verbesserte Ästhetik, Funktion und Einsetzverfahren.

Flexible Kronengestaltung

Die Atlantis Crown ist je nach Wunsch als Cut-back-Ausführung für Keramikverblendungen oder als vollanatomische Variante erhältlich, bei der die Krone nach dem Fräsen lediglich gefärbt und glasiert wird. Beide Varianten können gleichzeitig mit dem Abutment über das Online-Portal „Atlantis-WebOrder" bestellt werden. Wie bei allen Atlantis-Lösungen gestaltet sich der Bestellvorgang intuitiv und unkompliziert. Die Datei mit dem Kronendesign wird in die CAD-Software des Dentallabors geladen. Standardkomponenten müssen nicht mehr vorgehalten werden.
Das gesamte Handling der Atlantis CustomBase-Lösung ist besonders einfach und lässt sich vollständig in den digitalen Workflow integrieren. Das Verfahren ist ideal für Patienten, die eine Behandlung mit einer möglichst kurzen Behandlungsdauer wünschen, ohne Abstriche an Langzeiterfolg und Ästhetik machen zu müssen. Die Atlantis CustomBase-Lösung ist kompatibel mit allen gängigen Implantatsystemen und bietet höchste Sicherheit, da Atlantis Abutments durch eine umfassende Garantie abgedeckt sind.

Zwei anschauliche Videos über die Verwendung der Atlantis CustomBase-Lösung mit anguliertem Schraubenzugang stehen im YouTube-Kanal von Dentsply Sirona Implants unter der Playlist „Atlantis" zur Verfügung:
www.youtube.com/user/DenstplyImplantsClip

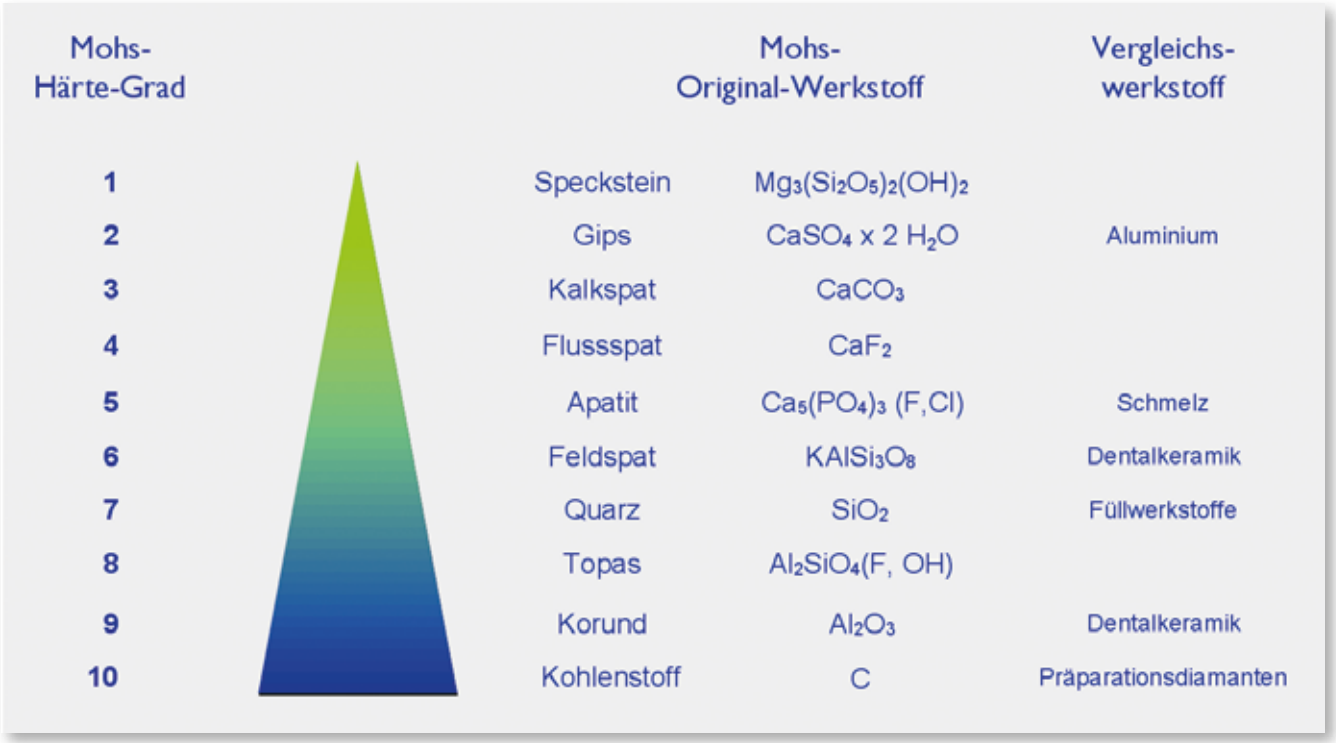
www.dentsplysirona.com/implants

Dieser Beitrag wurde mit freundlicher Unterstützung von Dentsply Sirona Implants erstellt.

Die Härteprüfung von Werkstoffen

Die Härteprüfung gehört wie die Biegefestigkeitsprüfung ebenfalls zu den mechanischen Prüfverfahren. Bei der Härteprüfung wird aber im Gegensatz zur Biegeprüfung der Prüfkörper insgesamt nicht unmittelbar zerstört.

Definition: Als Härte bezeichnet man den Widerstand eines Körpers gegen das Eindringen eines anderen Körpers. Je größer der Widerstand ist, umso größer ist auch der resultierende Härtewert.



Darstellung der Mohs'schen Härteskala mit der Erweiterung um Vergleichswerkstoffe. ppos

Festigkeit und Härte sind also unterschiedliche Kennwerte, die unterschiedlich geprüft werden, wobei sich Härte als eine Form der Festigkeit mehr auf die Oberfläche bezieht.

Warum spielt Härte zahnmedizinisch eine Rolle?

Die Bestimmung der Härte ist deshalb wichtig, da durch die Bewegungen des Unterkiefers zum Oberkiefer unter einem bestimmten Druck auch die Oberflächen der Zähne bzw. Restaurationen belastet und ggf. geschädigt werden. Das Ziel ist es, Werkstoffe zu verwenden, die dem natürlichen Zahnschmelz als härtester natürlicher Körpersubstanz am meisten ähneln. Hier hat sich etwa Lithiumdisilikatkeramik seit Jahrzehnten bewährt.

Zu große Härteunterschiede können zur größeren Schädigung des jeweils weicheren tribologischen Partners führen. Das Härtere ritzt das Weichere. Deshalb ist auch weiterhin die Darstellung der Ritzhärte nach Mohs durchaus sinnvoll, da sie sehr praxisnah ist und man – im Gegensatz zu den technischen Norm-Prüfungen – schnell eine gute Vorstellung von den Härteverhältnissen bekommt.

Die Abbildung zeigt die Ritzhärte nach Mohs, die aus der Mineralogie entnommen ist. Man sieht, dass diese Härteklassifizierung für die Zahnmedizin deshalb besonders hilfreich ist, da viele Werkstoffe tatsächlich in der Zahnheilkunde und dentalen Technologie Verwendung finden: Angefangen mit Gips (Mohs-Härte 2) über die natürliche Zahnhartsubstanz Schmelz (Härte 5 wie Apatit) oder auch Härten 6 und 7 (klassische Dentalkeramik) und Aluminiumoxid (Härte 9/Korund) bis hin zu unserem Schleifkörper der ersten Wahl, den Diamanten mit der Härte 10.

Der Begriff „Ritzhärte" impliziert aber auch eine gewisse Oberflächengestalt. Bei zwei völlig planen und hochglanzpolierten Werkstoffen unterschiedlicher Härte ist eine Schädigung weniger zu erwarten, als wenn es zu schneideartigen Kontakten kommt, wie z.B. ein Messer, scharfkantiger Stein (grober Diamant) oder auch eine nur grob eingeschliffene und dann nicht polierte Oberfläche.

So ist also auch bei der Härteabschätzung und der zu erwartenden Abrasion und Attrition immer die Oberflächengestalt bzw. die Rautiefe der tribologischen Partner zu berücksichtigen.

Fortsetzung folgt

Prof. Dr. Peter Pospiech

Vorschau: **47. Jahrestagung der ADT in Nürtingen**

Zukunftsweisende Behandlungskonzepte stehen im Mittelpunkt der diesjährigen Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Dentale Technologie e. V. (ADT) vom 31. Mai bis 2. Juni im schwäbischen Nürtingen. In 30 Vorträgen und sechs Workshops präsentieren ausgewiesene Spezialisten, wie sie bewährte und neue Materialien und Techniken für bessere prothetische Rehabilitationen zusammenführen und in Praxis und Labor integrieren.

ZTM Vincent Fehmer

ZTM Jürgen Mehrhof

ZT Andreas Nolte

PD Dr. Dipl.-Ing. (FH) Bogna Stawarczyk

Festrednerin Monika Matschnig

Mit welchen Materialalternativen sich bereits heute Metalle im Mund ersetzen lassen und welche digitalen und analogen Fertigungsprozesse sich rechnen, behandeln weitere Tagungsschwerpunkte. Neben dem offiziellen Programm bieten die drei Veranstaltungstage Gelegenheit für vertiefende Fachgespräche und den kollegialen Austausch, auch bei der traditionellen Get-together- und der ADT-Party. Eine Industrieausstellung informiert über richtungsweisende Produktneuheiten.

Wissen updaten. Netzwerke knüpfen. Dialoge pflegen.

Bessere prothetische Versorgungen erfordern nicht nur hochentwickelte Techniken und Materialien. Es muss auch Fachleute geben, die sie sinnvoll kombinieren und für einen überdurchschnittlichen Behandlungserfolg einsetzen wollen. Die dafür nötigen Kompetenzen und Fertigkeiten im Rahmen wissenschaftlicher Tagungen bereitzustellen und die Zusammenarbeit von Zahnärzten und Zahntechnikern im Dialog weiterzuentwickeln, ist seit fast 40 Jahren das zentrale Anliegen der ADT.

Sechs Workshops zu aktuellen Themen wie 3D-Druck, Eigen- vs. Fremdfertigung und Work-Life-Balance für Zahnärzte und Zahntechniker eröffnen das Programm.

Anerkannte Experten bringen die ADT-Gemeinschaft auf den neuesten Stand – darunter **ZTM Vincent Fehmer** (Genf): Er wägt konventionelle und digitale Therapie- und Planungsschritte gegeneinander ab. Daraus entwickelt er ein prothetisches Gesamtkonzept für den klinischen Alltag, das alle aktuellen wissenschaftlichen Fakten berücksichtigt – das Beste aus beiden Welten sozusagen.

ZT Andreas Nolte (Münster) geht der Frage nach, wann lichtoptische Eigenschaften wie Fluoreszenz, Transluzenz und Opazität bei Zirkoniumdioxid relevant sind und wann sie eine eher untergeordnete Rolle spielen. Er zeigt auf, dass der Einsatzzweck entscheidet und dass sehr unterschiedliche Kriterien angelegt werden müssen, z.B. bei Abutments, bei monolithischen bzw. schichtreduzierten und bei klassisch geschichteten Restaurationen.

Mittlerweile vier Generationen umfasst der Überblick, den **PD Dr. Dipl.-Ing. (FH) Bogna Stawarczyk** (München) über 20 Jahre Zirkoniumdioxid in der Zahnheilkunde gibt. Sie arbeitet die optischen und mechanischen Eigenschaften dieser Generationen heraus und beschreibt, inwiefern sie für den klinischen Einsatz relevant sind, welche Indikationen sie abdecken und welche Vor- und Nachteile sie dem Zahnarzt und Zahntechniker bieten.

ZTM Jürgen Mehrhof (Berlin) präsentiert grundlegende Aspekte der Planung und Umsetzung komplexer implantatgetragener Rehabilitationen. Er stellt digitale Techniken und Programme vor, die er im Labor einsetzt, und erklärt, worauf es bei der Konstruktion von Suprakonstruktionen ankommt. Auch zeigt er, wie er externe Software z.B. bei der virtuellen Darstellung, der Planung, der Kommunikation mit dem Patienten und der Umsetzung der realen Konstruktion einsetzt.

Mit **Monika Matschnig** als Festrednerin wirft die ADT auch in diesem Jahr den „Blick über den Tellerrand": Die Diplom-Psychologin und Expertin für Körpersprache und Wirkungskompetenz entschlüsselt die Körpersprache des Erfolgs.

Den Nachwuchs gezielt fördern

Zum zweiten Mal bietet das FORUM 25 parallel zum Vortragsprogramm jungen zahnmedizinischen und zahntechnischen Talenten eine Bühne, um ihre Leidenschaft für den Beruf auszudrücken. In 15-minütigen Präsentationen stellen sie vor, was sie für ihren Beruf brennen lässt. Von der schönsten Arbeit, den persönlichen Beweggründen für die Berufswahl oder einem besonders herausfordernden Fall – das Themenspektrum ist breit gefächert.

www.ag-dentale-technologie.de

Versorgung von einteiligen Keramikimplantaten – analog und computergestützt

Im Folgenden stellen Drs. Wolfram Olschowsky und Thomas Radam ihre Überlegungen zum bestmöglichen Vorgehen dar, wenn es um das vollkeramische Versorgen einer Einzelzahnlücke mit Implantatprothetik geht. Dabei bewegen sich die Autoren im Beziehungsgeflecht Funktion-Ästhetik-Bioverträglichkeit-Effizienz-Fehlervermeidung. Sie befürworten den digitalen Workflow und kommentieren zwei Lösungen mit dem jeweiligen Startpunkt physische und optische Abformung.

In unserer Praxis werden seit 15 Jahren vollkeramische Einzelkronen per CAD/CAM hergestellt, angefangen beim optischen Einscannen bis zur maschinellen Fertigung. Hier ist Lithium-Disilikat ein ästhetisch ansprechendes Material – bei der prothetischen Anwendung ist es aber zwingend erforderlich, die Kronen nach adhäsivem Protokoll entsprechend der Gebrauchsanweisung einzusetzen. Da dies, wie wir finden, in vielen Fällen klinisch mit erheblichem Handlingsaufwand verbunden ist, kann man vor allem im Seitenzahnbereich auf Zirkoniumdioxid als Material für die keramische Kronen- und Brückenversorgung ausweichen. Daraus gefertigte festsitzende Versorgungen lassen sich einfach und sicher mit Glasionomerzement in der Mundhöhle befestigen (für dieses und andere verwendete Produkte: siehe Übersicht am Textende). Im Zirkoniumdioxid-Bereich, auch für Einzelzahnrestaurationen, arbeiten wir mit unserem gewerblichen Labor zusammen. Um die Verfahrensvorteile, die wir in CAD/CAM sehen, auch hier voll auszuschöpfen, haben wir zusätzlich zwei Intraoralscanner angeschafft. Dabei haben wir auch an unsere Patienten gedacht, die die optische Abformung angenehmer als die Löffelabformung finden.

Es stellte sich uns aber die Frage: Ist das digitale Vorgehen ab dem Startpunkt Intraoralscanner von der klinischen Handhabung her und den klinischen Erfolg betreffend der analogen Methode mit konventionellen Abformungen ebenbürtig? Oder erweist sich für uns das komplett digitale Verfahren vielleicht sogar als besser? Als Messlatte für unsere Beantwortung und Beurteilung halten wir fest: Der klinische Alltag von Zahnarzt und Zahntechniker soll erleichtert und das Fehlerkontingent auf ein Minimum reduziert werden. Im Folgenden besprechen wir die Vor- und Nachteile des jeweiligen klinischen Protokolls anhand zweier einfacher Patientenfälle mit Einzelzahnversorgung auf Implantat. Es werden einteilige Keramikimplantate verwendet – und auch diesbezüglich fragen wir nach einem zusätzlichen Benefit sowohl hinsichtlich des Vorgehens als auch der Versorgung für die Patienten.

Material und Methode

Jeder Behandler kennt die Problematik der Erstellung einer perfekten analogen Abformung als nötige Arbeitsgrundlage für den Zahntechniker. Für uns in der Praxis bestehen die „Vorarbeiten" dafür aus der keramikgerechten Präparation der Zähne und dem Weichgewebemanagement in Doppelfadentechnik. Danach wird das Ziel angestrebt, eine perfekte blasen- und verzugsfreie Abformung mit Polyether oder Polyvinylsiloxan (A-Silikon) und individuellem Löffel zu erreichen. Wir sehen viele Fehlermöglichkeiten – zum Beispiel bei den Rückstellzeiten, die beachtet werden müssen, um zur optimalen Rückstellung der Abformmaterialien zu kommen. Auch die weitere Herstellung des zahntechnischen Arbeitsmodells sowie die exakte Definition und manuelle Freilegung der Präparationsgrenze auf dem Spezialmodell bergen vielfältige Klippen und Fallen. Im ersten Patientenfall wird das analoge Vorgehen geschildert, im zweiten rücken der Intraoralscanner und die sofortige digitale Weiterarbeit in den Mittelpunkt. In beiden Fällen erhielten die Patienten Kronenversorgungen mit kubischem Zirkoniumdioxid.

Erster Fall

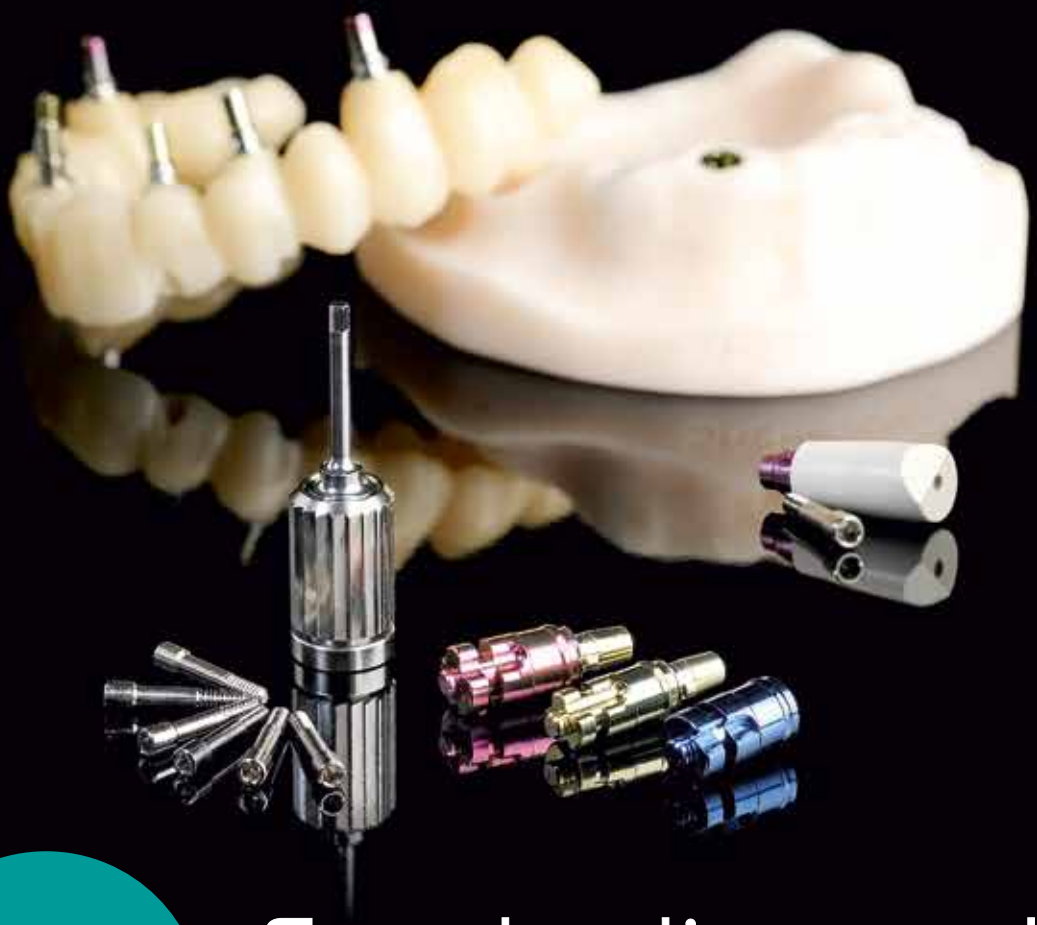
Bei uns stellte sich eine junge Kollegin mit einem Wurzellängsriss an Zahn 15 vor. Dieser Zahn wurde extrahiert und die Alveole zur „Socket Preservation" mit Kollagen aufgefüllt. Am Nachbarzahn 16 war die vorhandene Gold-Teilkrone insuffizient und wurde entfernt. Zur Erstversorgung der Zahnlücke und des Stumpfes setzten wir ein drahtgestütztes farblich individualisiertes Langzeitprovisorium auf 16 mit mesialem Anhänger für 15 ein. Um eine störungsfreie Ossifikation der Extraktionswunde sicherzustellen und eine Dezementierung des Langzeitprovisoriums zu vermeiden, wurde ein definitiver Befestigungszement gewählt.

Nach einer kompletten Remission von sechs Monaten fertigten wir eine Röntgenkontrollaufnahme an und konnten wie vorgesehen minimalinvasiv transgingival inserieren. Es war möglich, ein einteiliges Implantat zu setzen. Die Wahl fiel auf ein Keramikimplantat mit den Maßen 4,3 × 12 mm. In derselben Sitzung erhielt die Patientin ein neues Langzeitprovisorium. Besonderes Augenmerk lag darauf, das Abutment des Implantates vollständig zu entlasten. Auch dieses Langzeitprovisorium wurde definitiv zementiert, um eine Mikrobewegung des Anhängers auf dem Abutment zu vermeiden. Nach dreimonatiger Einheilzeit erfolgte die

SHERA®
WERKSTOFF TECHNOLOGIE

Für Ihre Aufbauarbeit:

SHERA4implants



NEU Scanbodies und Laboranaloge

Bibliotheken für Scanbodies der größten Hersteller nun auch erhältlich für das SHERAprint-System. Der digitale Workflow geht weiter: Auf Wunsch drucken wir für Sie das Implantatmodell mit den Laboranalogen.

Mehr Infos unter www.shera.de

Kontrolle der Osseointegration mittels Röntgenaufnahme und Periotest.

Die **Abbildungen 1a u. b** zeigen die prothetische Ausgangssituation. Nach klassischem Protokoll war das Weichgewebemanagement mit Doppelfadentechnik durchgeführt und die gesamte klinische Situation im Ober- und Unterkiefer mit dem individuellen Löffel abgeformt worden.

Die Kieferrelationsbestimmung erfolgte in habitueller Interkuspidationsposition (HIKP) und es schloss sich die arbiträre Scharnierachsenbestimmung mit dem Gesichtsbogen an. Um später eine perfekte Okklusionskontrolle im Artikulator zu erreichen, wurde ein Okklusionsprotokoll mit Shimstock-Folie erstellt. Am Ende muss im Artikulator und vor allem im Patientenmund die postprothetische Okklusionsprotokollsituation der definitiven Restauration mit der präprothetischen identisch sein.

Das Spezialmodell wurde eingescannt und die Arbeit virtuell konstruiert. Dabei ist es wichtig, dass die zirkuläre Grenze der Implantatschulter präzise dargestellt wird. Ein Vorteil für den Zahntechniker: Für die Region 15 konnte auf Zwischenelemente (Klebebasis, separates Abutment) verzichtet werden, da diese ja bei einteiligen Implantaten entfallen. Es gibt kein Interface mit Mikrospalt, außerdem verringern sich durch weniger Verfahrensschritte die möglichen Fehlerquellen.

Die definitive Versorgung erfolgte durch zwei monolithische Kronen aus fluoreszierendem kubischem Zirkoniumdioxid mit Farbgradient **(Abb. 2)**. Diese Kronen zeigen auf diese Weise zahnähnliche lichtoptische Eigenschaften, welche bisher nur den Glaskeramiken zugeordnet wurden. Insbesondere die ausgeprägte Transluzenz ist ein ästhetisches Highlight gegenüber den anfänglich nur opaken Zirkoniumdioxiden. Es kann monolithisch gearbeitet werden: Wenn also keine Verblendkeramik aufgebracht wird, sehen wir uns auch keinem diesbezüglichen Chipping-Risiko ausgesetzt.

Bei Einzelzahnversorgungen auf Implantaten ist bei der zahntechnischen Herstellung darauf zu achten, dass die Okklusion in Shimstock-Folienstärke (8–10 µm) außer Kontakt gebracht wird und keine Laterotrusionsvorkontakte bzw. Gleithindernisse vorhanden sind. Osseointegrierte Implantate weisen keinerlei parodontale Resilienz auf: Somit ist die geringfügige Infraokklusion bei der Einzelzahnversorgung Conditio sine qua non, um eine punktuelle Überlast bei maximaler Kaulast zu vermeiden. Zudem ist die präzise Eckzahnführung für den Langzeiterfolg von Einzelzahnversorgungen auf Implantaten äußerst wichtig. Sollte diese nicht vorhanden sein, kann der Eckzahn mit einem direkten oder indirekten palatinalen Veneer versorgt werden.

Zweiter Fall

Im zweiten Fall stellen wir eine Patientin mit nicht erhaltungswürdigem Zahn 26 vor, der entfernt wurde. Auch hier wendeten wir zunächst das Verfahren der „Socket Preservation" an. Nach einer Ausheilungszeit von sechs Monaten wurde ein DVT als Grundlage für eine digitale 3D-Planung

Abb. 1a: Die prothetische Ausgangssituation von oral.

Abb. 1b: Von okklusal ist das gut ausgeformte Emergenzprofil zu sehen.

Abb. 2: Erster Patientenfall. Die definitive Versorgung aus monolithischen Kronen in situ.

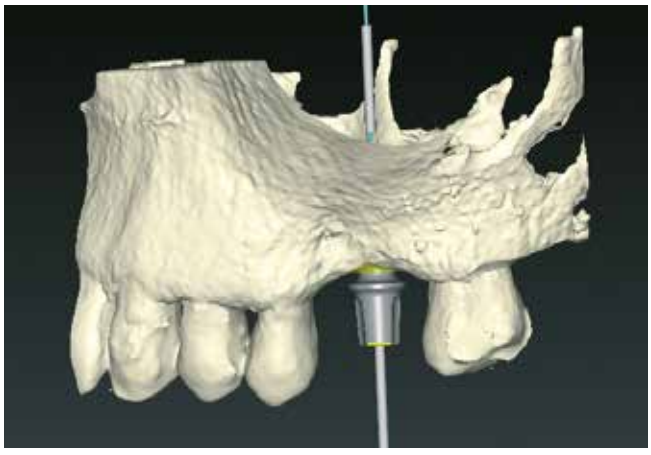


Abb. 3: Virtuelle 3D-Planung für den zweiten Patientenfall.

der Implantatprothetik und Implantatpositionierung angefertigt **(Abb. 3)**. Mithilfe einer zahngestützten Bohrschablone **(Abb. 4)** erfolgten die minimalinvasive transgingivale Operation und die Insertion. Es konnte wieder ein einteiliges Implantat herangezogen werden. Wir wählten auch hier ein Keramikimplantat mit den Maßen 4,3 × 12 mm. Es wurde die Knochenklasse D3 vorgefunden, aber das patentierte Gewindedesign sichert auch im schwächeren Knochen eine hohe Primärstabilität.

Mit der Implantatinsertion war die Patientensitzung abgeschlossen, denn auf eine provisorische Versorgung der Einzelzahnlücke wurde auf Wunsch der Patientin verzichtet. Nach einer Einheilzeit von drei Monaten wurde der erste Periotest durchgeführt. Bereits zu diesem frühen Zeitpunkt ergab er einen sehr guten Wert von -6 (-8 bis -1: Implantat sehr gut bis genügend eingewachsen). Deshalb wurde nun die prothetische Versorgung in Angriff genommen.

Der hier geschilderte zweite Fall wurde anders als der erste optisch abgeformt. Um die Implantatschulter präzise freizustellen, gingen wir dreischrittig vor. Zunächst wurde Retraktionspaste appliziert und diese nach einer Einwirkzeit von 60 Sekunden gründlich abgespült. Danach kam die Doppelfadentechnik zum Einsatz **(Abb. 5)**. Schließlich wurde über den versenkten Fäden für die Dauer von fünf Minuten ein Kompressionshütchen platziert. Nach dessen Entfernung wurde zur Scanvorbereitung der Zahnkranz minimal mit Titanpulver beschichtet **(Abb. 6)**. Auch der Sekundärfaden wurde entfernt und man erhält so eine geeignete Referenz für den Scanner. Entsprechend der vorgegebenen Scanpfade wurden der Kiefer und Gegenkiefer und eine funktionelle Kieferrelation in HIKP abgescannt.

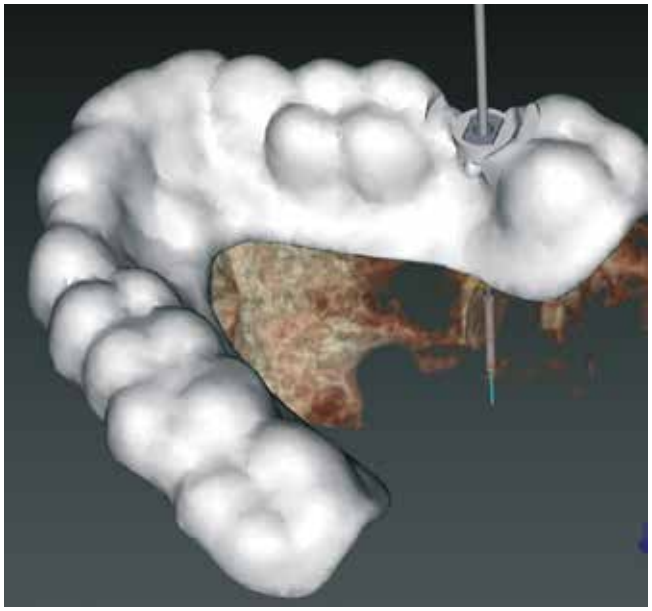


Abb. 4: Aufgrund der oralen Situation konnte die Insertion für ein einteiliges Implantat geplant werden. Die Bohrschablone bietet eine Unterstützung für das Ansteuern der gewünschten Position.

original model-tray®-system

DIGITALE
Modellherstellung

model-tray
profiCAD

pinlos gesockelt
keine Schrumpfungen
keine Expansionen
Einartikulieren wie gewohnt

PRÄZISE GEFRÄST im eigenen Labor
oder bei einem unserer Fräspartner

model-tray GmbH
Julius-Vosseler-Str. 42
22527 Hamburg | Germany

Tel. +49 (0)40 – 3990366-0
Fax +49 (0)40 – 3990366-22
Freecall 0800 – 3381415

info@model-tray.de | www.model-tray.de

Im Standard- und 3D-Modus **(Abb. 7, 8a u. b)** konnte nun der gesamte Verlauf der Implantatschulter kontrolliert werden. Dabei hat der Behandler die Möglichkeit, im Planungsprogramm eigenhändig die Präparationsgrenze bzw. den Abschluss der Implantatkrone festzulegen **(Abb. 9)**. Alle offenen STL-Daten gingen dem Zahntechniker über ein geschütztes Portal zu und dieser konnte ohne den Umweg über das analoge Herstellen des Meistermodells mit dem digitalen Kronendesign beginnen **(Abb. 10a u. b)**. Für die hochwertige Ästhetik und den Ausschluss von Chipping oder Frakturen bestand das Ziel wie bei Patientenfall 1 aus einer monolithischen Lava Esthetic Krone mit gradiertem Farbverlauf.

Abb. 5: Die Doppelfadentechnik als Maßnahme zum Freistellen der Implantatschulter für den optischen Scan.

Abb. 6: Zur Vorbereitung auf das optische Scannen war das Pudern des Situs erforderlich.

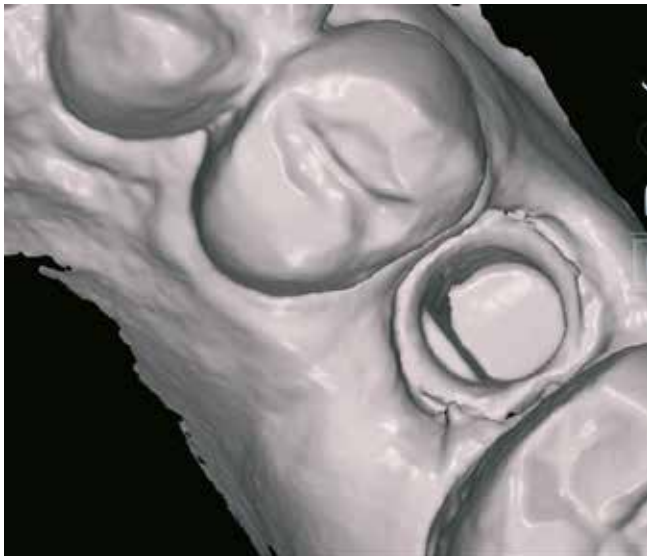


Abb. 7: Die eingescannte Situation im Standard-Modus.

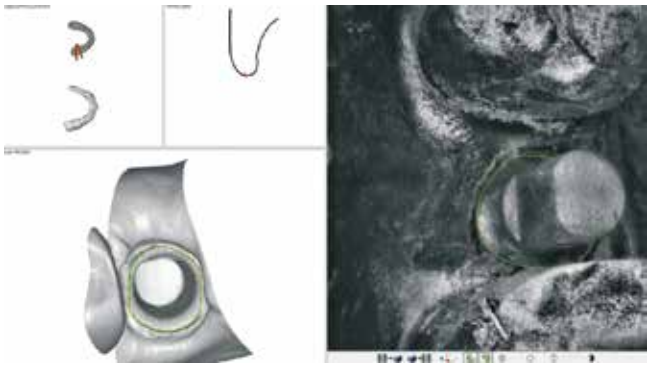


Abb. 9: Die Präparationsgrenze wird markiert.

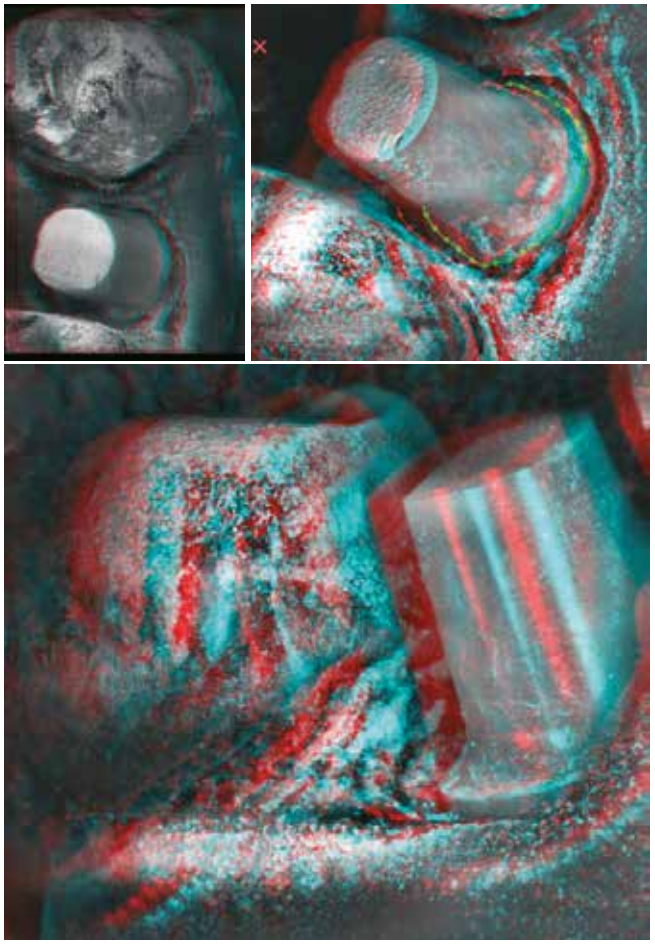


Abb. 8a–c: Rot-grüne 3D-Brille aufsetzen und dieses und die weiteren Bilder betrachten: Man gewinnt einen räumlichen Eindruck.

Auch hier ist es für den Erfolg von Vollkeramikkronen auf Keramikimplantaten entscheidend, eine funktionell perfekte Okklusionsfläche zu gestalten. Vorkontakte und Gleithindernisse sind zu verhindern; des Weiteren galt es hier, besonderes Augenmerk auf die Höckerneigung und die okklusale Freiheit in den Grenzbereichen der Artikulation zu legen **(Abb. 11)**. Gleichfalls achtete der Zahntechniker

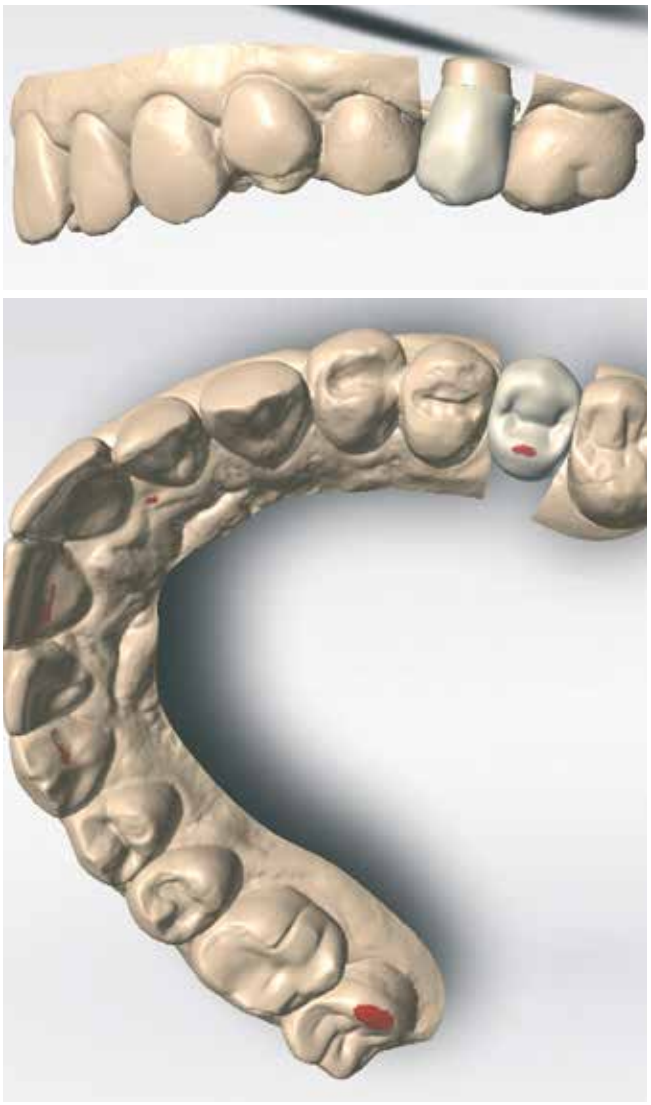


Abb. 10a u. b: Konstruktion der Vollkeramikkrone.

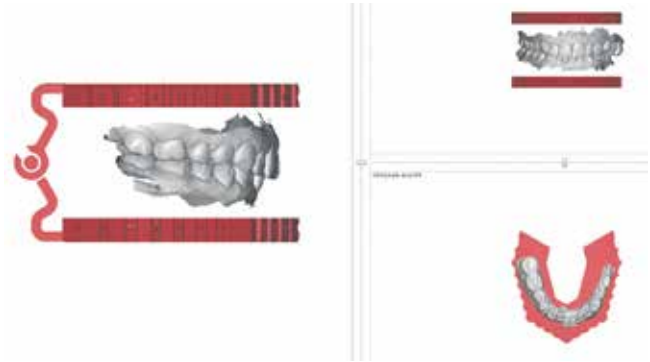


Abb. 11: Im virtuellen Artikulator wird die Okklusion überprüft.

LVG
IHR DIREKTER WEG ZUR LIQUIDITÄT

Wir halten Ihre Liquidität im Fluss.

WIE SIE SICHERSTELLEN, DASS IHR GELDFLUSS NICHT VERSIEGT.

Profitieren Sie von den vielfältigen Vorteilen, die Ihnen LVG-Factoring bietet, und erhalten Sie dank Vorfinanzierung Ihre Zahlungsfähigkeit: Realisieren Sie geplante Investitionen, nutzen Sie Skonti und andere Einkaufsvorteile, räumen Sie Ihren Abnehmern großzügigere Zahlungsziele ein, befreien Sie sich von der Abhängigkeit von Ihrer Hausbank und bauen Sie eventuelle Verbindlichkeiten leichter ab.

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
Hauptstr. 20 / 70563 Stuttgart
T 0711 66 67 10 / **F** 0711 61 77 62
kontakt@lvg.de / **www.lvg.de**

Abb. 12a u. b: Die Zirkoniumdioxid-Krone auf dem gedruckten Dentalmodell.

Abb. 13: Der Situs ist bereit, um die gefertigte Krone aufzunehmen.

Abb. 14: Die im volldigitalen Ablauf erstellte Krone passt basal, approximal und okklusal.

bei der Konstruktion der Krone auf ein perfektes Emergenzprofil, beginnend am Übergang der Implantatschulter bis hin zum Kontaktpunkt. Es war anzustreben, die approximalen Kontaktpunkte nicht höher als 3,5 mm über der krestalen Knochenfläche zu positionieren. Dies fördert die Ausbildung einer perfekten Papille im mesialen und distalen Approximalraum.

Nach dem maschinellen Fräsakt wurde die Krone zur Kontrolle auf ein Modell gesetzt **(Abb. 12a u. b)**. Dieses wurde im 3D-Druck erzeugt, da die Abformung digital vorlag. Ohne Anpassungen überzeugte das Ergebnis und die Arbeit kam zum abschließenden Patiententermin zurück in unsere Praxis **(Abb. 13)**. Mit vollbrachter definitiver Eingliederung hatten Behandler und Zahntechniker alles getan, um ihren Beitrag zur funktionell langlebigen und ästhetischen Rehabilitation der Einzelzahnlücke zu leisten **(Abb. 14)**.

Bemerkungen zur definitiven Befestigung im Patientenmund

Stets gefürchtet ist eine zementassoziierte Periimplantitis. Gerade bei Suprakonstruktionen mit selbstadhäsiven Befestigungsmaterialien, aber auch kleinen Restaurationen, ist es zwingend wichtig, ein präzises Überschussmanagement zu realisieren. Insbesondere bei tief liegenden Abutmentschultern können Zementreste verbleiben und zu einem Problem werden.

Hierzu gibt es unterschiedliche Möglichkeiten und wir möchten zwei klinische Varianten aufzeigen. Zum einen kann man direkt vor dem Einsetzen der transluzenten Zirkoniumdioxid-Kronen mit selbstadhäsiven Materialien die Keramikschulter mit Retraktionspaste benetzen, diese 60 Sekunden einwirken lassen und danach den Situs gründlich mit Wasser abspülen. Im Anschluss wird ein ungetränkter Retraktionsfaden in den leicht aufgeweiteten Sulkus gelegt. Somit wird einfach und effektiv verhindert, dass Befestigungsmaterial an der Implantatschulter verbleibt.

Zum anderen kann man nach Dr. Paul Weigl, Universität Frankfurt, vorgehen, der eine besondere Einsetztechnik kreiert hat, um Zementüberschüsse von Anfang an zu vermeiden. Hierfür werden zunächst Duplikatstümpfe aus Kunststoff hergestellt. Die definitive Krone oder Brücke wird nun auf den Duplikatstümpfen probezementiert, dann entfernt man zügig alle vortretenden Überschüsse mit einem Brush. Im Anschluss wird die Arbeit vorsichtig vom Duplikat abgezogen. Der wichtigste Schritt ist nun die visuelle Kontrolle des Kroneninnenraums; ggf. wird mit dem Pinsel oder Brush Material leicht umgeschichtet. Jetzt erfolgt die Befestigung in situ. Nach entsprechender Lichtpolymerisation von mindestens 60 Sekunden können die Kronenränder noch mit einem diamantierten Mikrogummi poliert werden.

Mit dieser noch ungewöhnlichen Einsetztechnik werden Überschüsse schon im Vorfeld verhindert. Jedoch muss auch bedacht werden, dass der Zweitstumpf dem Kleber Masse entzieht. Beim definitiven Eingliedern der Kronen kann Material von den Randbereichen nachhaltig weg-

gesaugt werden und nun zu wenig zur Verfügung stehen. Es hat sich aber bei uns klinisch gezeigt, dass sich mit dem Vorgehen nach Weigl sehr einfach und effektiv Zementüberschüsse, besonders bei tief liegenden Implantatschultern, vermeiden lassen.
Wir wenden dieses Verfahren seit Jahren an und erzielen damit sehr gute Ergebnisse. Im Zusammenspiel mit dem einteiligen Keramikimplantat haben sich bei uns im Fünfjahreszeitraum keine Anzeichen einer Mukositis oder Periimplantitis gezeigt. In der Summe machen wir jedoch für den Erfolg drei wesentliche Gründe verantwortlich:

1. fehlende Zementüberschüsse,
2. die Einteiligkeit des Systems mit dem Nichtvorhandensein von Mikrospalten und Mikrobewegungen des Abutments und
3. Keramik als Implantatmaterial. Diese weist gegenüber Titan eine geringere Plaqueaffinität auf.

Schlussbetrachtungen

Die Frage nach der Möglichkeit, komplett digitalen Zahnersatz sicher und einfach herstellen zu können, beschäftigt seit geraumer Zeit die Wissenschaft, die Zahnärzte und nicht zuletzt die Zahntechniker. In den vergangenen Jahren sind vielfältige digitale intraorale Scansysteme auf den Markt gekommen, welche die Arbeit von Zahnarzt und Zahntechniker erleichtern und die Qualität des Zahnersatzes verbessern sollen. So haben sich auch die Indikationen mit der Zeit erweitert.
Klinisch imponiert bei der Einprobe von komplett digital hergestelltem Zahnersatz die spannungsfreie perfekte Passung der Restaurationen. Zum spannungsfreien Sitz auf den Stümpfen oder Implantaten tragen erheblich auch die in der CAD-Software vorhandenen Vermessungen bei, die bis in den Innenraum der Krone und zur Implantatschnittstelle möglich sind. Besonders bestechend ist es, wenn die Implantatgeometrie in der Datenbank integriert ist: Hiermit ist die basale Seite der Krone schon genau vorgegeben. Gleichfalls können computergestützt die anatomischen okklusalen Kontaktpunkte und Führungsflächen so gestaltet werden, dass eine intraorale zeitaufwendige Nachbearbeitung von Vorkontakten oder Gleithindernissen entfällt. Beginnt der Ablauf schon mit dem Intraoralscanner, werden außerdem die physische Abformung und Modellherstellung mit ihren Schrumpf- und Expansionsproblematiken umschifft. Die direkte Umrechnung des Scans in die Vorlage für Zahnersatz ist demgegenüber elegant. Insgesamt vereinfacht der frühestmöglich einsetzende CAD/CAM-Workflow die gesamte Zeitplanung im Praxisalltag und sorgt am Ende für hochzufriedene Patienten.
Ein weiterer Ansatz betrifft die Option, auf Metalle in der Mundhöhle weitestgehend zu verzichten, da sich mit CAD/CAM ein neues Materialspektrum aufgetan hat. Wir sehen in monolithischen Kronen aus transluzentem Zirkoniumdioxid dort, wo möglich, eine perfekte, einfache und sichere und vor allem bioverträgliche Lösung.

FRÄSEN IN EDELMETALL
EINE GENERATION WEITER

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

SMART SERVICE
Fräsleistung im Legierungspreis inkludiert

FLEXI SERVICE
Individuelle Preisgestaltung für Legierung und Fräsen

C.HAFNER
Edelmetall · Technologie

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

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

Auswahl verwendeter Produkte

Kategorie	Produktname	Firma
Chairside CAD/CAM-System	Cerec	Dentsply Sirona, Bensheim
Lithium-Disilikat	IPS e.max CAD	Ivoclar Vivadent, Schaan/Liechtenstein
Intraoralscanner	Lava C.O.S., True Definition	3M Oral Care, Seefeld
Knochenersatzmaterial (porzines Kollagen)	Bio-Oss Collagen	Geistlich, Baden-Baden
Temporäres Kronen- und Brückenmaterial	Protemp 4	3M Oral Care
Charakterisierungsfarben	Sinfonie	3M Oral Care
Befestigungszement (Glasionomer)	Ketac cem	3M Oral Care
Siemens-Messgerät zur Beurteilung der Osseointegration dentaler Implantate	Periotest-Gerät	Medizintechnik Gulden, Modautal
Prüffolie	Shimstock-Folie	Hanel-GHM-Dental
Retraktionspaste	Adstringent	3M Oral Care
Gestrickte Retraktionsfäden für die Doppelfadentechnik	Ultrapak CleanCut	Ultradent, Köln
Kompressionshütchen	Roeko Comprecap	Coltène/Whaledent, Langenau
Abformmaterial	Impregum Penta DuoSoft, Impregum Garant	3M Oral Care
Thermoplastische Stäbchen für die Bissregistrierung	Bite Compound	GC Germany, Bad Homburg
Gesichtsbogen	Artex	Amann Girrbach, Koblach/Österreich
Einteiliges Keramikimplantat	Radix Art	Ökodent, Tautenheim
3D-Behandlungsplanung	3M-Planungssoftware Nobel Clinician	3M Oral Care Nobel Biocare, Köln
Kubisches Zirkoniumdioxid	Lava Esthetic	3M Oral Care
Selbstadhäsiver Komposit-Befestigungszement	Relax Unicem Transluzent	3M Oral Care

Seit einiger Zeit lässt sich zudem mit Keramikimplantaten, ein- und zweiteilig, die durchgängig keramische Versorgung realisieren. Hinzu kommen oft minimalinvasive Operationstechniken, die subjektiv weniger Komplikationen nach sich ziehen als größere Deperiostierungen. Die Patienten finden es selbstverständlich sehr angenehm, auf eine Freilegungsoperation zu verzichten. Klinisch imponiert rund um die keramische Implantatschulter ein reizfreies Weichgewebe. Wir bevorzugen, wo möglich, die Einteiligkeit der Implantate, analog dem natürlichen Zahn. So umgehen wir den Mikrospalt – und das prothetische Vorgehen ist stark vereinfacht.

Diskussionsbeitrag zu einteiligen Keramikimplantaten

Wir geben Keramikimplantaten den Vorzug, da sich in Studien die bakterielle Besiedlung der Oberfläche als geringer und damit günstiger erwiesen hat als im Falle von Titanimplantaten [1–9].

Ist das Implantat einteilig, umgehen wir nicht nur den Mikrospalt zwischen dem ossären und prothetischen Implantatabschnitt, sondern die Insertion kann stets minimalinvasiv ohne Mukoperiostlappen-Bildung vollzogen werden. Andererseits muss man sagen, dass kein vollständiger Weichgewebeverschluss, also keine Einheilung unter Schleimhautbedeckung, möglich ist.

Der Einsatzbereich reicht immer mehr an denjenigen von zweiteiligen Implantaten heran. Es lassen sich schon Pfeilerdivergenzen bis 40 Grad ausgleichen. Gegenüber zweiteiligen bleibt jedoch die Flexibilität bei der Prothetik hinsichtlich der Angulation und Form der Aufbauten eingeschränkt.

Der besondere Unterschied zu zweiteiligen Implantaten liegt darin, dass das Implantat systembedingt durch den integrierten prothetischen Aufbau sofort belastet ist. Es eignet sich für Konzepte mit Sofortimplantation/Sofortbelastung sowie nach erfolgreicher Socket Preservation. Genau zu beobachten ist die Einheilphase: Das Implantat muss ruhiggestellt werden, es dürfen keine lateralen Kräfte einwirken, um die sekundäre Osseointegrationsphase (Stabilisierungsphase) nicht zu stören.

Die Indikation für einteilige Implantate ist also sehr sorgfältig zu stellen.

Unser Gesamtkonzept sieht somit die vollkeramische Komplettversorgung vor. Das Handling ist einfach und die Ergebnisse präsentieren sich auf hohem ästhetischem Niveau. Hiermit können einfach und effizient die Erwartungen unserer Patienten erfüllt und sogar übertroffen werden. Wenn wir nun den Vergleich zwischen konventionellem und digitalem Beginn der Therapie anstellen, müssen wir dem zweiten einen klaren Vorteil zuerkennen. Die Ergebnisse überzeugen in beiden Fällen, aber der volldigitale Ablauf spart Zeit und trägt zur Fehlervermeidung bei.

Herzlich möchten wir dem Team des Zahntechnik Zentrums Eisenach für die Konstruktion und Erstellung der Vollkeramikkronen danken (www.zahntechnik-eisenach.de).

Literaturverzeichnis unter www.ztm-aktuell.de/literaturlisten

Dr. Wolfram Olschowsky

1980–1983	Zahntechnikerausbildung
1987–1992	Studium der Zahnmedizin an der Friedrich-Schiller-Universität zu Jena und der Medizinischen Akademie Erfurt
1992–1994	Assistenz in parodontologischer Spezialpraxis in Gotha
1994	Promotion an der Friedrich-Schiller-Universität zu Jena, Bereich Werkstoffkunde
1996–1998	Curriculare Hypnoseausbildung bei der DGfZH
Seit 1993	CBW-Dozent (Crownless Bridge Works)
Seit 1994	Niederlassung in eigener Praxis

Fortbildungsreferent der LZÄKs Thüringen, Sachsen, Brandenburg, Dent Net Masters Expert Education (Fa. 3M ESPE), der Fa. Camlog, Nobel Biocare, Kulzer, Straumann und Coltène Whaledent

Tätigkeitsschwerpunkte: Parodontologie und Implantologie

2006	Curriculare NLP-Ausbildung (Neurolinguistische Programmierung)
2011	Masterabschluss NLP

Forschung: Zusammenarbeit mit dem Forschungszentrum für Medizintechnik und Biotechnologie e.V., Bad Langensalza; Biokompatibilitätsuntersuchungen zahnfarbener Adhäsive
Entwicklung eines einteiligen Keramikimplantates „Radix Art" mit Fa. Ökodent, Tautenhain

Arbeitsschwerpunkte: zahnfarbene Adhäsive von A bis Z, Vollkeramikrekonstruktionen von kronenlosen Brücken, Veneerbrücken, Zirkoniumdioxidkeramikrekonstruktionen, Keramikteleskope

Implantologie, „das Implantat am richtigen Ort", Sofortversorgung und -belastung, Keramikimplantate, MDI Miniimplantate
3D-Röntgendiagnostik, 3D-Intraoralscanning
Entspannte schmerzfreie Therapie in Hypnose

Dr. Thorsten Radam

1981–1986	Studium der Zahnmedizin in Leipzig und Erfurt
1986	Approbation und Diplom
1986–1989	Fachzahnarztausbildung in Meiningen und Promotion an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Br.
1990	eigene Niederlassung in einer Praxisgemeinschaft in Meiningen
2000	Tätigkeitsschwerpunkte Implantologie und Parodontologie
Seit 2000	Umsetzung und Weiterentwicklung eines modernen Zahnheilkundekonzeptes im Zentrum für ästhetische und funktionelle Zahnchirurgie in Meiningen
Seit 2005	Weiterbildungsdozent und Referent zu den Themen navigierte Implantologie, Management des Hart- und Weichgewebes, keramische Prothetik

Dr. Wolfram Olschowsky
Zahnarztpraxis
Bahnhofstraße 13 · 99820 Hörselberg-Hainich, OT Behringen
info@zahnengel.de · www.zahnengel.de

Dr. Thorsten Radam
Zentrum für Ästhetische & Funktionelle Zahnchirurgie
Ölberg 11 · 98617 Meiningen
info@zahnarztpraxis-radam.de · www.zahnarztpraxis-radam.de

GIPS GUT - ALLES GUT

WIEGELMANN DENTAL

Hersteller seit 1932

günstige Preise – hohe Präzision

Qualität von unserer Mischtrommel bis in ihren Anmischbecher

FINEST PLASTER SINCE 1932

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

Implantate zur Pfeilervermehrung – die gaumenfreie Hybridprothese (Teil 2)

Ausgangs„punkte" für die hier besprochene Oberkieferprothetik sind zwei gesunde eigene Zähne. Nach der Insertion von drei Implantaten entstand eine Versorgung, die sowohl hierauf als auch auf den beiden natürlichen Pfeilern ruht. Den anspruchsvollen Weg zum sicheren und spannungsfreien Halt schildert unser Autor Axel Mühlhäuser.

Dieser zweite Teil* handelt von der Konkretisierung der gewählten zahntechnischen Lösung auf schon erstellten Primärteleskopen und Abutments.

Ausarbeiten und Politur

Das Prozedere beim Ausarbeiten von Gussobjekten ist immer das gleiche: Abtrennen, Kontrollieren unter dem Stereomikroskop auf Fehlstellen beim Anguss oder auf Gussperlen im Schraubenkanal und zuletzt das Einbringen der Polierhilfe. Hierbei dürfen keinesfalls die definitiven Schrauben Verwendung finden, damit Beschädigungen verhindert werden. Es sind ausschließlich spezielle Laborschrauben einzusetzen. Der subgingivale Bereich lässt sich schnell und effizient mit einem blauen Polierrad (Komet; Gebr. Brasseler, Lemgo) zum Mattglanz ausarbeiten **(Abb. 43)**. Die abschließende Hochglanzpolitur erfolgt mittels Bürstchen/Polierpaste und Schwabbel/Hochglanzpaste. Dies geht zügig und leicht vonstatten und das Ergebnis ist beeindruckend **(Abb. 44)**.

Das eigentliche Fräsen der Abutments und Primärteile erfolgt bei abgenommener Zahnfleischmaske direkt auf dem Modell. Somit umgeht man Übertragungsfehler und spart Zeit und Material. Mit dem Parallelfräser H364RXE (Komet) fräsen wir nun die Primärteile grob vor **(Abb. 45)**. Die grobe Verzahnung bringt schnell und effizient bei 12.000 U/min einen entsprechenden Materialabtrag, was Zeit und Kraft spart. Durch die abgenommene Zahnfleischmaske (GI-Mask, Coltène/Whaledent, Langenau) lassen sich gut die Stärken der Randbereiche erkennen und bearbeiten. Desgleichen erfolgt die Grobbearbeitung der Abutments **(Abb. 46)**. Die schnittfreudige Verzahnung der Fräser und deren Ausformung sind besonders im Stufenbereich sehr hilfreich und mindern den Kraftaufwand, d.h. schonen letztendlich das Handgelenk. Mit dem Fräser H364RGE wird ebenfalls bei

Abb. 43: Ausarbeiten mit dem blauen Polierrad.

Abb. 44: Subgingivale Anteile poliert.

* *Teil 1 im ZAHNTECH MAG 02 (2018), S. 103-115.*

12.000 U/min feingefräst **(Abb. 47)**, das Glätten erfolgt bei geminderter Drehzahl von rd. 2.000 U/min. Ein noch feineres Ergebnis wird mit einem älteren Fräser und der Hinzugabe von Fräsöl erreicht. Anschließend sind noch die okklusalen Anteile, z.B. mit einem H79EF-Fräser, auszuarbeiten **(Abb. 48)**. Die Okklusalflächen der Abutments müssen plan und zum besseren Eingliedern für den Patienten angefast werden. Die okklusalen Anteile sind nun mittels Polierwalzen schrittweise zum Hochglanz zu bringen, jedoch bleiben die eigentlichen Fräsflächen seidenmatt, um jegliche unkontrollierte Veränderung durch die Politur auszuschließen **(Abb. 49)**.

Abb. 45: Der Komet-Parallelfräser im Einsatz: Vorfräsen des Teleskops …

Abb. 46: … und des individuellen Abutments.

Abb. 47: Feinfräsen mit der RGE-Verzahnung.

VINTAGE PRO

Pure Inspiration

Jetzt kostenfrei testen!
info@shofu.de

SHOFU
www.shofu.de

Abb. 48: Ausarbeiten der okklusalen Anteile.

Abb. 49: Teleskope und Abutments auf dem Modell. Zahn 27 ist in die Versorgung einbezogen, jedoch lediglich als Stützpfeiler.

Abb. 51: … und von lingual.

Anhand der Knetsilikon-Vorwälle (Platinum 85, Zhermack, Marl) wird nunmehr das endgültige Platzangebot kontrolliert, dies sowohl von bukkal **(Abb. 50)** als auch palatinal **(Abb. 51)**. Besonderes Augenmerk ist hierbei auf den Problembereich Teleskop 13 zu legen, weil der Zahnstumpf sehr weit palatinal steht **(Abb. 52a u. b)**. Trotz Minimalstärken steht die palatinal/okklusale Kante noch immer weit hervor, sodass partiell eine Metallinsel notwendig wird.

Sekundärteleskope und TK-Snap

Sowohl die Primärteleskope **(Abb. 53)** als auch die individuellen Abutments **(Abb. 54)** sind nunmehr fertiggestellt, entfettet, gereinigt und bereit für die Herstellung der Sekundärteile. Seit vielen Jahren arbeiten wir bei sämtlichen Implantat-, Tele- oder Stegarbeiten grundsätzlich einige TK-Kästen ein (Si-tec, Herdecke). Dies geschieht rein prophylaktisch als sogenannte Schläfer. Soweit eines Tages wider Erwarten doch einmal der eine oder andere Pfeiler ausfällt und hierdurch notwendige Friktionsflächen verloren gehen oder im Laufe der Jahre, vor allem bei minimalen Fräsflächen, die Friktion nachlassen sollte, kann die Funktion durch einfaches Einklipsen der Si-tec-Elemente wieder hergestellt werden. Bezogen auf die Gesamtkosten und den Nutzen sind die Mehrkosten im Ver-

Abb. 50: Letzte Kontrolle der Platzverhältnisse von labial …

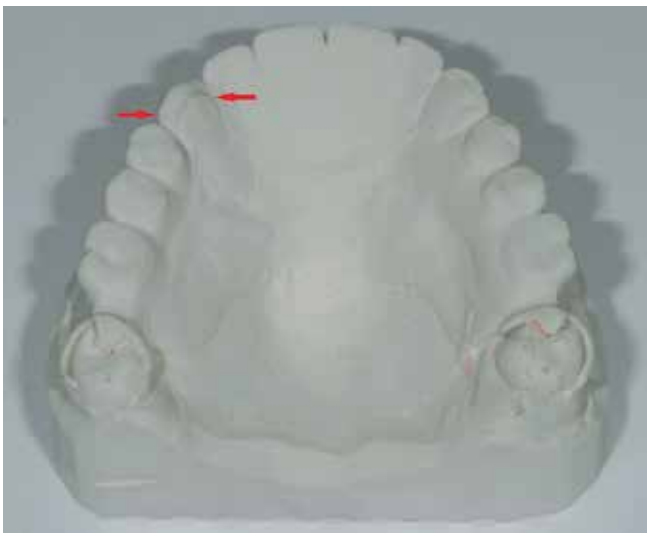


Abb. 52a: Die Situation regio 13 auf dem Gipsmodell.

gleich eher unerheblich. Das TK-Sortiment ist breit gefächert, ob eckig oder rund, und für jede Anwendungsart geeignet, verschiedenste Einsätze runden das Angebot ab. Wir setzen sie gern routinemäßig ein.

Die Anfertigung der Sekundärteleskope erfolgt auf den Polierhilfen. Zuerst müssen die Schraubenkanäle der Abutments mit Wachs dicht verschlossen werden. Dann sind die angussfähigen TK-Snap-Kästen mit einer geringen Menge Pattern (GC Pattern Resin, GC Germany, Bad Homburg) auf dem abgeflachten Implantatteil zu fixieren **(Abb. 55)**, es darf jedoch kein Pattern in den Kasten hineinfließen. Durch eine etwas dickere Konsistenz oder vorab längeres Quellen kann dies wirkungsvoll verhindert werden. In kleineren Portionen, mit Zwischenhärtung, wird nun schrittweise bis zum vollständigen Überzug ergänzt **(Abb. 56)**. Das schrittweise Vorgehen bringt ein besseres Ergebnis und weniger Verzug. Soweit das Material ausgehärtet ist, erfolgen das Zurückschleifen auf

Abb. 53: Nur die Nichtfräsflächen sind poliert.

Abb. 52b: Palatinallage vom Primär 13.

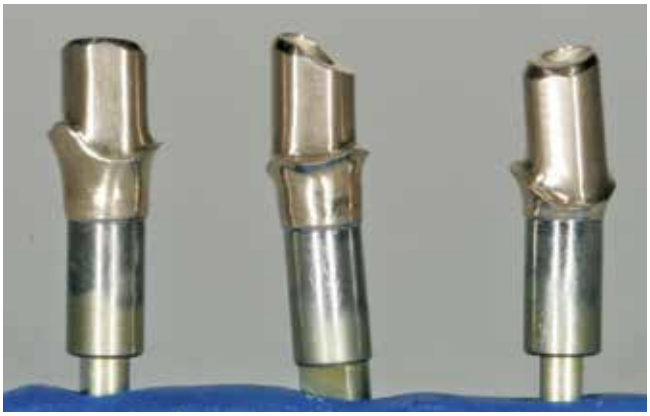


Abb. 54: Entfettet und gereinigt.

Digital

Rapid Prototyping System

Granisit® RPS

Phosphate bonded precision investment material for 3D printing & milled structures

RPS

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. 55: Schraubenkanäle verschlossen und TK-Kästen fixiert.

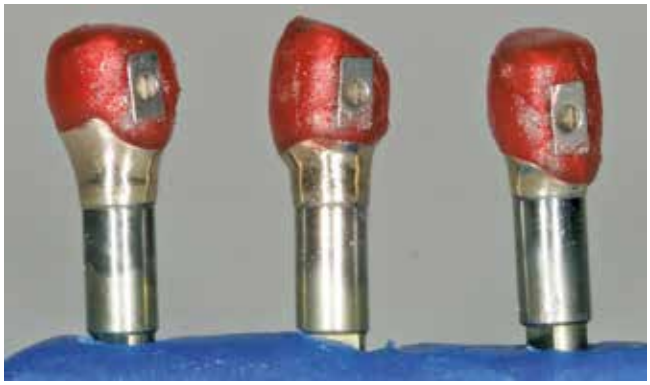


Abb. 56: Vollständiger Pattern-Überzug.

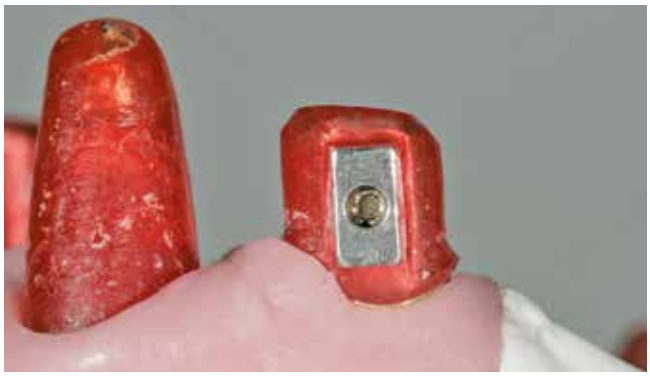


Abb. 58: Ankörnen der späteren Retentionsmulde.

Abb. 60: Modellation Metallinsel 13 und Teleskop 27.

Mindeststärke und das Bearbeiten der Randbereiche, entsprechend dem Verlauf vom Primärrand bzw. Subgingivalbereich der Abutments **(Abb. 57)**. Um die Hochglanzrandbereiche nicht zu beschädigen oder stark zu verkratzen, verwenden wir Finierer oder alte, stumpfe Stahlbohrer (zylindrisch, nicht Hartmetall), die sich aufgrund der Form besonders eignen. Nach dem Abheben sind die Innen- und Randbereiche der TK-Kästen auf eventuelle Pattern-Teile zu untersuchen und diese ggf. sorgfältig zu entfernen. Nun wird nach dem Reponieren mit einem spitzen Instrument durch die kreisrunde Öffnung der Radius für die spätere Lage der Retentionsmulde angekörnt **(Abb. 58)**. Dieser Schritt ist zum jetzigen Zeitpunkt unbedingt notwendig: für den Fall, dass später die TK-Snap-Elemente tatsächlich zum Einsatz kommen. Soweit dann die kompatiblen TK-Fric-Elemente eingesetzt werden sollen, darf man hier

Abb. 57: Ausgearbeitet auf Stärke.

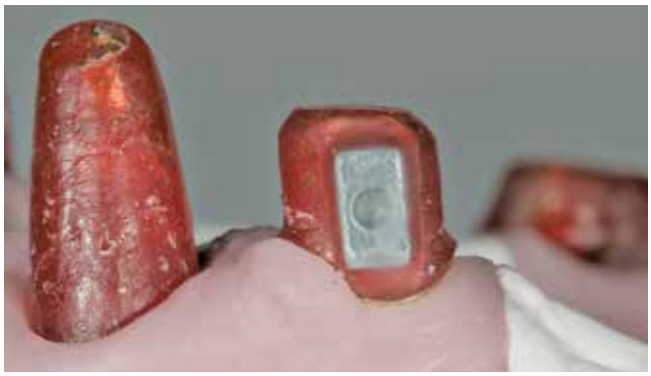


Abb. 59: Öffnungen nach dem Ankörnen verschlossen.

Abb. 61: Implantatschürzen anmodelliert.

nicht tätig werden. Abschließend müssen noch die kreisrunden Öffnungen der TK-Kästen vorsichtig mit Wachs verschlossen werden **(Abb. 59)**, es darf jedoch keinerlei Wachs in den Kasten hineinfließen, da er ansonsten unbrauchbar würde. Besonders leicht gelingt dies mit einer glatten Modellierplatte mit 0,3 mm Stärke aus der Modellgusstechnik.

Das eigentliche Modellieren erfolgt bei eingesetzter Aufstellung, durch die großzügige Aussparung lässt sich die Aufstellschablone jederzeit trotz Primärteil aus- und eingliedern. Im Inzisalbereich von 13 haben wir eine Metallinsel zur Realisierung von dünnstmöglichen Materialstärken modelliert. Das Sekundärteil 27 bleibt unverblendet, da stellenweise ein unzureichendes Platzangebot besteht, kein Antagonist vorhanden ist und sich kosmetisch aufgrund der Lage keine Nachteile ergeben **(Abb. 60)**. Nachdem die Aufstellung abgehoben ist, modellieren wir zirkulär sogenannte Implantat- bzw. Teleskopschürzen **(Abb. 61)**. Somit ist später ein klar definierter und sauberer Übergang der Teleskopkrone zum rosa Kunststoff gewährleistet, der Materialverbrauch hierfür fällt beim Gesamtaufwand kaum ins Gewicht. Zur leichten und sicheren Verbindung mit dem Modellguss erhält die Teleskopkrone 27 mesial noch einen kleinen Stegstummel.

Angestiftet wird wie üblich bei uns im offenen Ring **(Abb. 62)**, aufgrund der späteren Klebeverbindung bzw. Überkonstruktion dürfen keine Retentionsperlen Verwendung finden. Bekannterweise fällt die Friktion bei Molaren aufgrund der Form und Größe deutlich geringer aus, hieraus resultierend muss mit einem anderen Anmischverhältnis der Einbettmasse gearbeitet und extra eingebettet werden **(Abb. 63)**. Eingebettet wird wie gewohnt mit Speed-Einbettmasse. Das Ausbetten nach dem Gießen erfolgt materialschonend, d.h. lediglich mit Glanzstrahlperlen und niedrigem Druck, Ultraschall und Dampfstrahler. Nach dem Absäuern zeigt sich ein perfekter Guss ohne Lunker oder Fehlstellen, beachtenswert ist der angegossene TK-Snap-Kasten **(Abb. 64)**. Auch der Molar ist makellos, ein homogener, glatter Guss, der warme, satte Goldton der Legierung Argenco Bio Light (Argen Dental, Düsseldorf) braucht keine Kommentierung **(Abb. 65)**.

Abb. 62: Angestiftet im offenen Ring.

Abb. 63: Teleskop 27 in extra Muffel.

Abb. 64: Perfekter Guss mit TK-Snap-Kasten.

Abb. 65: Exzellente Oberflächengüte der Bio Light Krone.

Nach dem Abtrennen sind die Innenbereiche akribisch auf eventuelle Gussperlen hin zu untersuchen und diese ggf. unter dem Stereomikroskop zu beseitigen. Nun wird die Passung überprüft bzw. die Friktion eingestellt. Hier sollte bei einer derartigen Verfahrensweise und wegen der regelmäßig hohen Gussqualität jedoch fast keine Nachbearbeitung notwendig sein. Zum Ausarbeiten der basalen Implantat- und Teleskopschürzen haben wir uns ein sehr hilfreiches Komet-Set von Mini- und Mikropolierern zusammengestellt **(Abb. 66)**, mit dem Abrichtdiamanten lässt sich schnell und effizient jede gewünschte Form der Spitze ausformen. Unter anderem ist das Set auch zum Ausarbeiten von Kauflächen perfekt geeignet. Mit den dunkelbraunen Polierern erfolgt die Vorpolitur mit leichtem Materialabtrag **(Abb. 67)**. Anschließend wird schrittweise mit den mittelbraunen zum leichten Glanz verfeinert und letztendlich mit den grünen Polierern der eigentliche Hochglanz hergestellt. Insgesamt sollte zur Vermeidung von Druckstellen ein leichter Abstand

Abb. 66: Das Polierset mit Mini-/Mikropolierern.

Abb. 67: Schrittweises Ausarbeiten zur Politur.

Abb. 68: Basal fertig poliert.

Abb. 69: Bestmögliche Oberfläche und Passung.

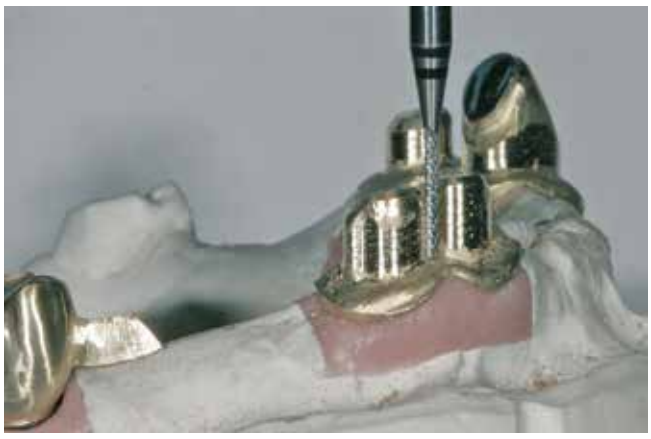


Abb. 70: Parallelisieren der Außenflächen.

zur Schleimhaut bestehen. Das Ergebnis besticht durch eine sehr glatte, homogene und wertige Ausführung, der TK-Snap-Kasten ist nahtlos integriert **(Abb. 68)**. In der Spiegelansicht mit eingebrachten Abutments bzw. Primärteilen werden neben der bestmöglichen Passung auch die nahtlosen, fließenden Übergänge deutlich **(Abb. 69)**.

Tertiärkonstruktion und Verklebung

Bei der Tertiärkonstruktion versuchen wir, einen möglichst geringen Aufpassaufwand zu erreichen und gleichzeitig einen dünnen, gleichmäßigen Klebespalt herzustellen. Entsprechend fräsen wir die Teleskopkäppchen minimal an, um möglichst parallele Flächen zu erhalten **(Abb. 70)**. Mit dem sehr schneidefreudigen Fräser H364RXE geht dies im Handumdrehen vonstatten. Gleichzeitig werden die Platzverhältnisse laufend anhand der Platinum-Vorwälle von bukkal und palatinal kontrolliert **(Abb. 71)**. Es muss ausreichend Platz für die Tertiärkonstruktion inkl. Klebespalt und Retentionsperlen vorhanden sein. Zwischenzeitlich ist auch die Metallinsel bei Sekundär 13 ausgearbeitet und poliert; sodann wird entsprechend den allgemeinen Regeln der Modellguss ausgeblockt und unterlegt **(Abb. 72)**. Um das Aufpassen zu erleichtern und einen gleichmäßigen Klebespalt zu erreichen, empfiehlt es sich, die Sekundärteleskope minimal mit Wachs oder, wie

Abb. 71: Laufende Platzkontrolle.

Abb. 72: Ausgeblockt und unterlegt.

Dreve

Sie drucken das.

DLP-Kunststoffe
FotoDent® guide 385/405 nm

Für Ihre Wellenlänge entwickelt: FotoDent® guide ist ein lichthärtender Kunststoff zur Herstellung von dentalen Implantatbohrschablonen mittels 385 oder 405 nm-LED-basierter Stereolithographieverfahren. Zur obligatorischen Nachhärtung von mit FotoDent® guide gefertigten Bauteilen empfehlen wir die Hochleistungslichthärtegeräte PCU LED und LED N_2 – für Bauteile ohne Inhibitionsschicht.

- Transparente Ergebnisse
- Formstabil
- Biokompatibel

FotoDent® guide 385/405 nm
DLP-Kunststoffe

www.dentamid.dreve.de

hier geschehen, mit einem leicht entfernbaren Stumpflack (Kerr Classic Cement Spacer) mehrmals zu überziehen **(Abb. 73)**. Beim anschließenden Dublieren **(Abb. 74)** verwenden wir nur noch ausschließlich Speed-Produkte, denn aus unserer Erfahrung wird hier ohne Qualitätsnachteile deutlich Zeit eingespart. Mit der Silikondubliermasse Double Fast 22 (Zhermack) kann das Modell bereits nach 10 Minuten, mit der Double Fast 22 Extra Fast sogar nach 5 Minuten abgehoben werden, die Detailwiedergabe und Dimensionsstabilität sind enorm. Nach einer kurzen Ruhezeit wird nun die Form mit der

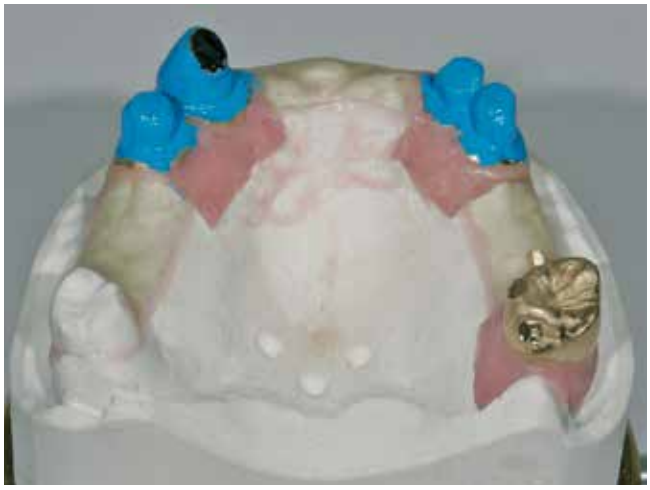


Abb. 73: Distanzlack aufgetragen.

Abb. 74: Dublieren mit Double Fast.

Abb. 75: Das Einbettmassenmodell.

Abb. 76: Modelliert und angestiftet.

Abb. 77: Abgetrennt und sandgestrahlt.

Abb. 78: Verschleifen der Gusskanäle.

Zhermack-Einbettmasse für Modellguss Elite Vest Cast (anwendbar im Speed-Verfahren oder auch konventionell) ausgegossen und das Einbettmassenmodell nach rd. 23 Minuten entformt **(Abb. 75)**. Beachtenswert ist die detailgetreue, glatte Oberfläche. Nach den bekannten Regeln der Modellgusstechnik erfolgt die Modellation. Wenn es die Platzverhältnisse zulassen, verwenden wir auch im Oberkiefer die stabileren Unterkieferretentionen und verstärken diese noch mit einem Wachsdraht, um eine absolut verwindungssteife Konstruktion zu erhalten. Für das Verkleben muss im okklusalen Bereich jeweils eine Öffnung verbleiben, der Stegstummel 27 ist okklusal wachsfrei zu halten **(Abb. 76)**. Der Hintergrund für die große okklusale Öffnung regio 13: Die Konstruktion muss sich über die Metallinsel einsetzen lassen. Die Modellation der Auflage 17 erfolgt entsprechend der ursprünglichen Ausdehnung und dient lediglich als zusätzliche Abstützung. Um einen bestmöglichen Haftverbund zu erreichen, bringen wir abschließend im Bereich der Teleskope noch zusätzlich Retentionsperlen auf. Nach dem Überbetten kann nach 23 Minuten aufgesetzt und nach einer Stunde gegossen werden.
Das Ergebnis nach dem Ausbetten, Abtrennen und Strahlen ist makellos, ohne Gussfahnen oder Gussperlen **(Abb. 77)**. Das Verschleifen der Gusskanäle geschieht mit den kreuzverzahnten NEX-Fräsern **(Abb. 78)**. Trotz maximaler Abtragleistung wird eine glatte Oberfläche erzielt, die Standzeiten der Fräser sind enorm.
Beim Ausarbeiten der Auflage **(Abb. 79)** ist ein weicher und vibrationsarmer Lauf von besonderer Bedeutung, zudem ist eine glatte, leicht polierbare Oberfläche anzustreben.

Abb. 79: Ausarbeiten der Auflage.

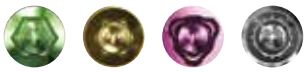
de.implantdirect-digital.eu | 00800 4030 4030

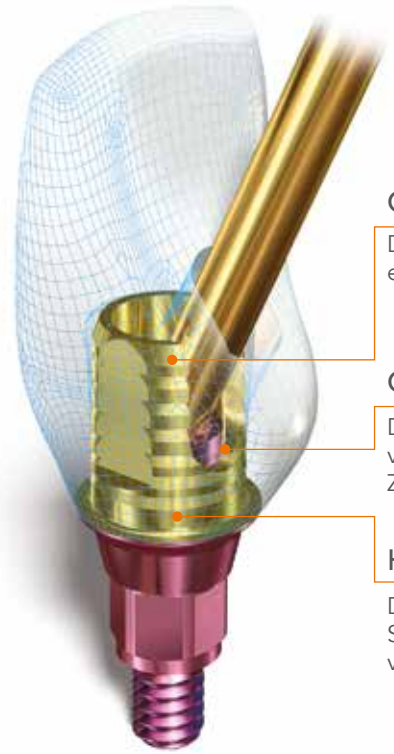
IMPLANT DIRECT™

SMARTbase
Beauty Done Better

Mit SMARTbase stellen Sie **hochwertige** und **ästhetisch** ansprechende Restaurationen her. Sie modellieren Einzelzahn- und Mehrfachversorgungen **präzise**. Damit **überzeugen Sie** den Zahnarzt und ermöglichen Patienten ein gesundes, natürliches Lachen.

SMARTbase ist für digitale und traditionelle Herstellungsverfahren geeignet. Die Titanbasen sind für alle Implant Direct Implantsysteme erhältlich.





Optimierter Arbeitsprozess

Die horizontalen Rillen ermöglichen ein Verkleben ohne Raustrahlen.

Optimaler Service

Die Restauration kann bereits im Labor verklebt werden. Damit bieten Sie dem Zahnarzt einen zusätzlichen Service.

Hervorragende Ästhetik

Dank der Goldanodisierung können Sie transluzentere Verblendmaterialien verwenden.

EUROPERIO 9 AMSTERDAM 2018
20. - 23. JUNI
GOLD SPONSOR
STAND **10.06**

Mit der NEF-Verzahnung von Komet geschieht dies auf sanfte Weise, jedoch mit einem wirksamen Materialabtrag. Mit einer blauen Polierwalze lässt sich nun mühelos ein Mattglanz herstellen **(Abb. 80)**, die Hochglanzpolitur mit Bürste und Schwabbel ist somit schnell und mit bestem Ergebnis erledigt.

Abb. 80: Das Gummieren zum Mattglanz.

Abb. 82: Eine makellose Lötung.

Abb. 83: Die Passungskontrolle.

Nach wie vor verlöten wir, weil in puncto Passung und Verbindung aus unserer Sicht das bestmögliche Ergebnis erreicht werden kann. Hierbei muss jedoch, um Nachteile hinsichtlich der Legierungskombination und Homogenität oder anderweitige Nachteile zu verhindern, mit einem passenden,

Abb. 81: Die Spielpassung.

extrem hochfließenden Lot (hoher Schmelzpunkt) gearbeitet werden.

Vor dem Verbinden von Teleskop 27 erfolgt eine letzte Kontrolle. Es muss bei allen Bereichen eine leichte Spielpassung vorliegen, der Lotspalt regio 27 soll gleichmäßig und parallel gestaltet sein **(Abb. 81)**. Nach diesem Vorgehen zeigt sich nun ein entsprechend perfektes Lötergebnis ohne Fehlstellen oder Lunker **(Abb. 82)**. Vor dem Verkleben der Teleskopkäppchen mit der Tertiärkonstruktion wird die Passung kontrolliert, nach wie vor muss bei jedem Element eine Spielpassung vorhanden sein und sodann kann die Lotstelle ausgearbeitet bzw. verschliffen werden **(Abb. 83)**.

Nachdem sämtliche Teile gründlich gereinigt und entfettet sind, erfolgt das Sandstrahlen der Klebestellen **(Abb. 84)**, die Goldinsel 13 schützen wir hierbei mit einem Silikonschutzlack. Verbliebene Strahlmittelreste sind nur mit einem Pinsel oder Druckluft zu entfernen, es darf vor allem kein Strahl-

Abb. 84: Käppchen und Suprakonstruktion sandgestrahlt.

Abb. 85: Haftvermittler aufgebracht.

Abb. 86: Suprakonstruktion mit Tertiärkonstruktion verklebt.

Abb. 87: Entfernen von Zementüberschuss.

Abb. 88: Öffnungen Modellgussretentionen verschlossen.

mittel bei den Innenflächen der Teleskope vorhanden sein. Sodann wird dünn und gleichmäßig der Haftvermittler auf die Klebeflächen der Teleskope als auch Tertiärkonstruktion aufgetragen, die gleichmäßig dunkle Verfärbung signalisiert die richtige Anwendung **(Abb. 85)**. Sobald der Haftvermittler abgelüftet ist, werden sowohl die Innenflächen der Tertiärkonstruktion als auch die Außenflächen der Sekundärteile dünn und gleichmäßig mit Dualzement benetzt. Beim Eingliedern ist darauf zu achten, dass dies gleichmäßig und langsam erfolgt. Das gleichmäßige Verteilen ist wichtig, der überschüssige Kleber soll an den okklusalen Öffnungen austreten können **(Abb. 86)**. Es müssen sämtliche basalen Bereiche der Schürzen mit Dualzement gefasst und okklusal bei allen Öffnungen ausreichende Klebermengen ausgetreten sein. Die Startreaktion zum Aushärten erfolgt mittels Licht bzw. im Inneren durch den Sauerstoffabschluss. Mit einem kreuzverzahnten Rosenbohrer können nunmehr die überschüssigen Zementreste entfernt werden **(Abb. 87)**.

Zur Einprobe verschließen wir die Öffnungen der Modellgussretentionen mit rosa Wachs **(Abb. 88)** und kontrollieren den Sitz bzw. die Passung der Primär- und Sekundärteile. Die basalen Flächen und Übergänge zu den Abutments sind absolut spaltfrei und bestmöglich poliert **(Abb. 89)**.

Abb. 89: Bestmöglich ausgeformt und poliert.

Abb. 90: Perfekte Passung durch die Legierung Argenco Bio Light.

Abb. 91: Einsetzhilfen für den Behandler.

Abb. 92: Aufstellung zur Einprobe.

Auch beim Teleskop bestechen die Passung und das Finish der Legierung Argenco Bio Light **(Abb. 90)**. Um dem Behandler das lagerichtige Eingliedern zu erleichtern, fertigen wir sogenannte Einsetzhilfen an **(Abb. 91)**. Bei der Verbindung zum Primärteleskop ist es ausreichend, nur eine Teilfläche zu fassen, die Kennzeichnung erfolgt analog den Abutments/Primärteilen und dem Modell. Nunmehr folgt die finale Einprobe sämtlicher Abutments und Teleskopkronen, der Suprakonstruktion und Aufstellung **(Abb. 92)**.

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

Ausblick

Mit diesen Schritten ist alles Wesentliche vollbracht, kritische Fragen sind gelöst. Im dritten und letzten Teil schildert der Autor die finale Fertigstellung. Er reflektiert außerdem das gewählte Vorgehen und Ergebnis und bespricht in diesem Zusammenhang verwendete Materialien und Komponenten sowie einige Werkzeuge. ■

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“

Der besondere Redaktionstipp: Auch das ist Ausbildung!

„Man verliert nie, entweder man gewinnt oder man lernt!“

Teil 1: So war mein Gysi-Preis – Gewinner sind Auszubildende und auch Ausbilder

Schon am Tag ihres Vorstellungsgespräches für einen Ausbildungsplatz bei Jürgen Rund Dentaltechnik erfuhr Laura Martinez, dass in diesem Labor alle Auszubildenden am Gysi-Wettbewerb teilnehmen dürfen – bzw. auch sollen. Hier vollzieht sie ihre Schritte nach und lässt die Leser miterleben, wie sie die Aufgaben bewältigte. Für ihr Ergebnis wurde sie mit dem ersten Platz im dritten Lehrjahr belohnt.

Da ich nicht wusste, was der Gysi-Preis ist, wurde mir erklärt, dass es sich hier um einen Nachwuchswettbewerb handelt, der alle zwei Jahre vom VDZI veranstaltet wird, und dass die Siegerehrung immer auf der Internationalen Dental-Schau in Köln (IDS) stattfindet. Mit leuchtenden Augen und dem Gefühl, in einem Labor „gelandet“ zu sein, das großen Wert auf das Lehren, Lernen, Machen und Erfahren legt, habe ich den Ausbildungsvertrag unterschrieben. Während viele meiner Klassenkameraden der Berufsschule noch nie davon gehört hatten, wurde ich im dritten Lehrjahr angemeldet und bekam ca. drei Monate vor dem Abgabetermin die Unterlagen zugesendet. Die Aufgabe bestand zunächst darin, im Oberkiefer auf den Zähnen 14 und 23 vestibulär mit Komposit verblendete Kronen und für die Zähne 16 und 26 Vollgusskronen zu fertigen. Sodann sollten die Kronen für die Aufnahme von Gussklammern vorbereitet werden, denn ein weiterer Teil der Aufgabe war es, eine Modellgussprothese herzustellen, mit Klammern an den zuvor hergestellten Kronen. Der Modellguss war anschließend mit den fehlenden Zähnen 15, 24 und 25 aus Kunststoff zu komplettieren und fertigzustellen.

Für den Unterkiefer war die Aufgabe das Gestalten einer dreigliedrigen Metallbrücke mit vestibulären Kompositverblendungen auf den Zähnen 32–34. Das Brückenglied 33 sollte eine Zahnfleischauflage in Metall erhalten.

Für die gesamte Arbeit wurde die Zahnfarbe VITA A 3,5 vorgegeben. Das Material, aus dem die Teilstücke entstehen sollten, konnte ich aussuchen. Zur Auswahl standen NEM und Edelmetall. Ich habe die Arbeit aus NEM hergestellt und mit offener Flamme gegossen.

Abb. 1: Die Ausgangssituation.

Eine erste große Herausforderung sah ich in der Herstellung der Modelle – es werden nämlich keine mitgeliefert. Wie bei der Meisterprüfung ist die Modellherstellung Teil der Aufgabe. Da die Anforderungen an das Modell die üblichen Ansprüche an ein Modell für den täglichen Laboreinsatz übersteigen, möchte ich hierauf gesondert in Teil 2 meines Beitrags in der Mai-Ausgabe des Zahntechnik Magazins eingehen.

Der Weg zur Oberkiefermodellgussprothese

Mit dem Gefühl leichter Überforderung malte ich mir eine Skizze mit der Kiefersituation auf ein Blatt Papier und gliederte das Vorhaben in Teilaufgaben. Die Vorgehensweise besprach ich mit meinem Ausbilder und machte mich voller Elan und mit dem Ziel, es gut zu machen, an die Arbeit.

Zunächst wachste ich die zwei Vollgusskronen auf. Ich war bemüht, eine möglichst anatomische Modellation der beiden 6er zu erreichen. Als Vorbild diente mir das Situationsmodell **(Abb. 1 u. 2)**. Um alle klammertragenden Zähne für den Modellguss vorzubereiten, modellierte ich schon in Wachs kleine Mulden für die Auflagen. Hierzu tauchte ich ein rundes Instrument, nachdem ich es kurz über den Bunsenbrenner gehalten hatte, in die Stelle ein, für die ich die Auflagen vorgesehen hatte. Diese werden dann, nach dem Gießen, Aufpassen und Ausarbeiten der Kronen, mit einem birnenförmigen Fräser nachgefräst und poliert.

Abb. 2: Modellation aus Wachs für die Oberkiefermodellgussprothese.

Die Mulden, an denen später die Klammerspitzen liegen, und die Kerben für die Klammerarme habe ich mit dem Fräsgerät und einer 0-Grad-Fräse erst in NEM angelegt.
Die Kronen 14 und 23 modellierte ich vollanatomisch, um sie anschließend für die Kompositverblendung zu reduzieren **(Abb. 3)**. Das vorherige Modellieren der kompletten Zahnform aus Wachs führt dazu, dass das spätere Modellieren mit Kunststoff leichter fällt, da man sich schon mit der Größe und Form des Zahnes, wie bei einem Wax-up, auseinandergesetzt hat. Mit einem löffelförmigen Instrument schabte ich die bukkale Seite der Kronen und Teile der Approximalflächen zurück, um von frontal kein Metall zu sehen. Die Kontaktpunkte sollten im Bereich des Metalls liegen. Im zervikalen Bereich der Krone lässt man bei Kompositverblendungen einen Abschlussrand stehen, der vor der Verblendung auf ein Minimum reduziert wird und später mit der Verblendung zurückgeschliffen und poliert wird. Nach dem Ausarbeiten bereitete ich die Flächen für die Verblendung vor. Mit verschiedenfarbigen Kompositmassen gestaltete ich die vestibulären Flächen der Zähne 14 und 23.
Die hergestellten Kronen werden nun wie vitale Zähne im Kiefer, in die eine Auflage eingearbeitet wurde, verwendet. Der korrekte Sitz ist ausschlaggebend, so kontrollierte ich ihn penibel. Für den Modellguss dublierte ich dann das Modell mit den hergestellten Kronen.
Vorher war es wichtig, sich Gedanken über das Aussehen der fertigen Oberkiefermodellgussprothese zu machen. Da das Originalmodell später die Grundlage ist, auf dem die Arbeit präsentiert wird, sollte die Planung des Modellgusses mit großer Umsicht geschehen. Eventuelle Skizzen, Wachs zum Ausblocken und das Vorbereitungswachs, welches als Platzhalter für den Kunststoff dient, müssen rückstandslos vom Modell entfernbar sein. Dieses Modell dublierte ich nun mit dem Vorbereitungswachs an entsprechender Stelle, um eine Dubliersilikonform zu erhalten. Mit dieser Silikonform wurde im Anschluss das Modell aus Einbettmasse hergestellt. Die Gestaltung der Wachskonstruktion erfolgte auf dem feuerfesten Modell aus Einbettmasse **(Abb. 4)**.
Das Aufpassen der Oberkieferplatte sollte, um das Meistermodell zu schonen, auf einem aus Gips hergestellten Dubliermodell geschehen. Im nächsten Schritt mussten passende konfektionierte Zähne für die fehlenden Zähne 24, 25 und 15 ausgesucht werden. Sie sollten sowohl in Größe und Farbe als auch in der Form den vorhandenen Zähnen und den hergestellten Kronen regio 14 und 23 gerecht werden. Die zu ergänzenden Zähne 24 und 25 habe ich mit einem Sattel aus zahnfleischfarbenem Kunststoff versehen, während ich den Zahn 15 mit zahnfarbenem Kunststoff unterlegt habe **(Abb. 5)**.

Abb. 3: Die vestibulär verblendeten Kronen.

Abb. 4: Wachsmodellation des Modellgusses.

Die Unterkieferversorgung entsteht

Die Brücke im Unterkiefer sollte ebenfalls „nur" vestibulär verblendet werden. Aber wer schon einmal eine vestibuläre Verblendung herstellen durfte, weiß von dem Aufwand, der dahinter steckt. Wie bei den Kronen 14 und 23 modellierte ich die zwei Kronen und das Brückenglied für die Region 32–34 vollanatomisch, um sie im Anschluss zu reduzieren. Beim Reduzieren der Kronen muss man schon die spätere Dimension der Zähne fest im Blick haben.

Abb. 5: Modellguss mit komplementiertem Zahn.

Abb. 6: Die fertige Arbeit im Oberkiefer.

Abb. 7: Das Gesamtergebnis einschließlich der dreigliedrigen Brücke im Unterkiefer.

Nach dem Konditionieren und Opakern der Verblendflächen arbeitete ich mit vier verschiedenen Kompositmassen. Mit einem orangefarbenen Ton sorgte ich im zervikalen Bereich für eine wärmere Nuance und im Interdentalraum für mehr optische Tiefe. Nach dem Aushärten unter einem Lichtpolymerisationsgerät applizierte ich die Dentinmasse in der vorgegebenen Grundfarbe. Direkt aus der Kartusche trug ich große Mengen an Komposit auf und formte so die Struktur bzw. die Leisten der Zähne. Das Kompositmaterial war sehr dünnflüssig, welches in seiner Viskosität einer Keramikmasse gleicht.

Einen schönen Effekt erzielte ich dadurch, dass ich die Dentinmasse über den Metallrand hinaus legte – diese „Mamelons" sind dann später durch die im nächsten Schritt aufgetragenen Schneidemassen hindurch zu sehen. Durch Transpa-Blau erzeugte ich den Eindruck von Tiefe im inzisalen Bereich. Nach dem finalen Auspolymerisieren im Lichthärtegerät wurde die Fläche mit einer dünnen Diamanttrennscheibe und verschiedenen Fräsen bearbeitet. Da die gewählte Restbezahnung Perikymatien aufwies, versuchte ich mit einem kleinen Rosenbohrer, deren Oberfläche nachzuahmen und fräste vorsichtig Linien in horizontaler Richtung hinein.

Das wirklich Schwierige bei der Arbeit war, all die Einzelteile so zu gestalten, dass ein harmonisches Ganzes entsteht **(Abb. 6 u. 7)**. Jeder Teilschritt war so zu planen, dass der nächste Schritt passte. Sauberkeit und Sorgfalt waren dafür unerlässlich.

Mein Fazit

Die Teilnahme am Gysi-Wettbewerb ist eine große Bereicherung. Ausbilder erkennen die Ernsthaftigkeit und Sorgfalt, mit der ein Auszubildender die Arbeit herstellt. Der Lehrling meistert dabei verschiedene Aufgaben, die ihm und dadurch auch dem Betrieb zugutekommen. Was ich auch erlebt habe: Durch das gemeinsame Besuchen der IDS, bei der man erkennt, wie groß die dentale Welt ist, und das gemeinsame Feiern der Gysi-Preisverleihung entsteht eine enge Beziehung zwischen dem Betrieb und den Azubis. Als Auszubildende wächst man über sich hinaus. Sowohl fachlich als auch persönlich bin ich an Grenzen gestoßen und habe dazugelernt. Ich wünsche jedem Auszubildenden, in einen Betrieb aufgenommen zu werden, der ihm die Teilnahme an diesem Wettbewerb ermöglicht. ■

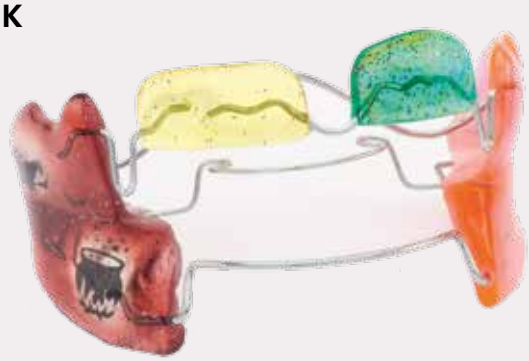
Laura Martinez

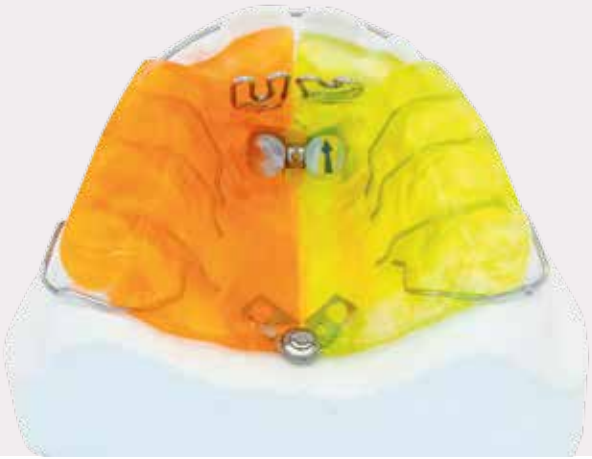
Juni 2011	Allgemeine Hochschulreife (Kolping-Kolleg Freiburg)
2011–2014	Studium für das Lehramt, Tübingen (Biologie) und Freiburg (Biologie, Chemie und Geographie)
September 2014	Beginn der Ausbildung zur Zahntechnikerin bei Jürgen Rund Dentaltechnik, Teningen
23. März 2017	Verleihung des 16. Gysi-Preises (1. Platz im 3. Lehrjahr)
Februar 2018	Abschlussprüfung zur Zahntechnikerin an der Carl-Engler-Schule, Karlsruhe
Seit Februar 2018	Weiterbeschäftigung bei Jürgen Rund Dentaltechnik

Wie ich zur Zahntechnik gekommen bin

Zur Zahntechnik bin ich über Umwege gekommen. Dort habe ich nun endlich meinen Traumberuf gefunden – lieber spät als nie. Bei Rund Dentaltechnik habe ich intensiv gelernt, wie man präzisen und schönen Zahnersatz herstellt, und damit werde ich mich weiterhin mit Engagement und Freude beschäftigen.

Jürgen Rund Dentaltechnik
Otto-Lilienthal-Str. 9
79331 Teningen-Nimburg
E-Mail direkt: LMartinezdeAS@t-online.de
E-Mail Betrieb: jr.dental@t-online.de
www.rund-dentaltechnik.de





Tipps und Tools

Teil 5: Grundlagen, Tipps und Tricks in der KFO

Mit den folgenden Tipps und Informationen schließt der mehrteilige Beitrag unseres Autors Jörg Stehr, Zahntechniker für Kieferorthopädie.* Er geht hier auf Hilfsmittel und Hilfestellungen ein, die er im Laufe seiner langjährigen Tätigkeit erarbeitet oder für sich modifiziert hat, um effizient zu perfekten Ergebnissen zu kommen. Der Leser erfährt, wie abwechslungsreich, ja fesselnd die kieferorthopädische Zahntechnik ist, wenn man mit Engagement und Freude bei der Arbeit ist.

Jeder Patient ist anders und erfordert eine individuell auf ihn zugeschnittene Behandlung und Therapie einschließlich Erstellung der dazu benötigten Geräte und Hilfsmittel. Das gilt nicht nur für den prothetisch tätigen, sondern gleichermaßen auch für den kieferorthopädisch tätigen Zahntechniker. Wie biegt man die Drähte und wo legt man sie entlang? Wo platziert man alle benötigten Elemente und wie gestaltet man die Kunststoffbasis? „Funktioniert" das Gerät auch tatsächlich so, wie die Behandlung es vorsieht?

Dafür gibt es keine standardisierte Anleitung und keine industriell vorgefertigten Komponenten, die man einfach zusammensetzen kann. Bei unserer Arbeit ist fachliche Kreativität gefragt, um die vorgegebenen Aufgaben anzugehen und Lösungen für die gegebene Situation zu finden. Man muss sein Tun reflektieren und hinterfragen, sich überlegen, was für den Patienten gut ist und was einem hilft, die eigene Tätigkeit besser und effizienter zu gestalten. Zur Unterstützung und Erleichterung der täglichen Arbeit darf und sollte man auch selbst nach Hilfsmitteln und Tools suchen, die einem weiterhelfen. Man sollte nicht einfach das übernehmen, was für jemand anderen gut und richtig ist oder war. Auch wenn das Ergebnis genau dasselbe ist, hat jeder seine eigene Herangehensweise an eine Aufgabe.

Eine Auswahl meiner Hilfsmittel stelle ich Ihnen im Folgenden vor. Wenn Sie als Leser noch andere Ideen oder Vorschläge haben: Teilen Sie sie mir mit. Ich freue mich auf den Dialog mit Ihnen!

Unterlage zum Gipsen

Auf **Abbildung 47** sehen Sie unter den ausgegossenen Abformungen ein Stück Linoleum, wie es für Fußböden verwendet wird. Ich habe mir aus Resten, die bei Renovierungsarbeiten übrig waren, mehrere Unterlagen mit einer Kantenlänge von 20 bis 30 cm zugeschnitten, damit ungefähr zwei bis drei Abformungen auf einem Linoleumstück Platz finden können. Das Linoleum ist sehr stabil und kratzfest, aber trotzdem biegbar. Ich platziere es neben dem Rüttler und gipse darauf meine Modelle. Falls ich anschließend noch mehr Abformungen ausgießen muss, schiebe ich das Linoleumstück mit den noch weichen Gipsmodellen zur Seite oder nach hinten und lege den Auftragszettel dazu, damit nichts durcheinanderkommt. So habe ich im vorderen Teil meiner Arbeitsfläche wieder Platz zum Weiterarbeiten geschaffen. Auf einem neuen Linoleumstück kann ich nun die nächsten Modelle herstellen.

Wenn der Gips etwas angezogen hat und langsam fest wird, kann man die Abformungen leicht vom Linoleum lösen und bis zum kompletten Aushärten auf die Seite legen oder mit Auftragszettel in die Arbeitsschale geben.

Die groben Gipsreste lassen sich anschließend einfach über einem offenen Mülleimer durch Biegen des Linoleumstücks entfernen, bei Bedarf kann man die Unterlage am Waschbecken abspülen und säubern. So ist alles wieder bereit für den nächsten Einsatz. Das Linoleum ist nahezu unverwüstlich.

Fixator

Beim Eingipsen von Modellen in Fixatoren gibt es viele unterschiedliche Herangehensweisen. Ich habe mir vor Jahren die im Folgenden vorgestellte Methode erarbeitet:

Abb. 47: Linoleumunterlage.

**Alle Teile finden Sie unter www.ztm-aktuell.de/stehr*

Man kann vorab, wenn man möchte, zur Sicherheit mit einer dicken Gipsfräse eine einfache Art von Splitcast in die Standflächen der Modelle fräsen **(Abb. 48)**. Anschließend gipse ich zuerst das Oberkiefermodell auf den oberen Teil des Fixators. So erhalte ich auch auf der Rückseite des Oberkiefermodells eine ebene Auflagefläche, die mir später das Arbeiten erleichtert. Nach dem Aushärten gipse ich in einem zweiten Arbeitsschritt den Oberkiefer mit Konstruktionsbiss und Unterkiefermodell auf den unteren Teil des Fixators. Das Eingipsen kann nebenherlaufen, während man an etwas anderem arbeitet. Diese Zeit sollte man sich unbedingt nehmen und die Arbeit so in zwei Schritte teilen. Man hat es dann später beim Biegen und Aufwachsen leichter und spart diese Zeit locker wieder ein.

Wenn man OK- und UK-Modelle gleichzeitig eingipst, muss man aufpassen, dass die Modelle nicht verrutschen, da sonst der Biss nicht mehr stimmt.

Außerdem kann es passieren, dass man mit dem weichen Gips von der Oberseite, wenn er seitlich herunterfließt, die Modelle an den Zähnen verschmiert. Falls man dennoch so vorgehen möchte, ist es wichtig, den weichen Gips auf der Oberseite abzuflachen. Wenn man den oberen Gipssockel nicht plan modelliert oder eventuell sogar kuppelförmig abrundet, besteht die Gefahr, dass das Oberkiefermodell später beim Biegen und Festwachsen der Drahtelemente etc. schaukelt und wackelt und man dadurch kein ruhiges Arbeitsfeld hat. Oder das Modell hält nicht, wenn man es wie ich zum Arbeiten in einen Modellträger einspannen möchte.

Auf keinen Fall sollte das Modellpaar derart eingegipst werden, dass das vertikale Verbindungsteil des Fixators entweder seitlich neben den Seitenzähnen oder vor der Front steht. Sonst hat man später beim Arbeiten am Unterkiefermodell an dieser Stelle den vertikalen Teil des Fixators im Weg. Das stört beim Biegen und Festwachsen der Drahtelemente und beim Aufstreuen des Kunststoffs, weil man an dieser Stelle dann keinen freien Zugang zu seinem Arbeitsfeld hat **(Abb. 49)**. Auch direkt hinten vor der Öffnung zum Innenraum sollte der vertikale Teil auf keinen Fall platziert werden. Sonst kann man bei geschlossenem Fixator den intraoralen Raum kaum einsehen. Außerdem hat man so beim Aufstreuen von bimaxillären Geräten Probleme, mit den Kunststofffläschchen innen an die zu streuenden Stellen heranzukommen **(Abb. 50)**.

Abb. 48: Modelle mit Splitcast und Fixator.

Ich empfehle, das Modell so auf den Fixatorarm zu setzen, dass dieser im 1. Quadranten schräg hinten vom Modell absteht. Linkshändern schlage ich vor, den Fixatorarm im 2. Quadranten abstehen zu lassen **(Abb. 51)**. So ist der Fixator bei Rechtshändern auf der linken Seite und stört nicht beim Arbeiten, bei Linkshändern rechts. Wenn man dies beachtet, hat man den ganzen Zahnbogen von allen Seiten frei vor sich liegen und kann gut und bequem arbeiten.

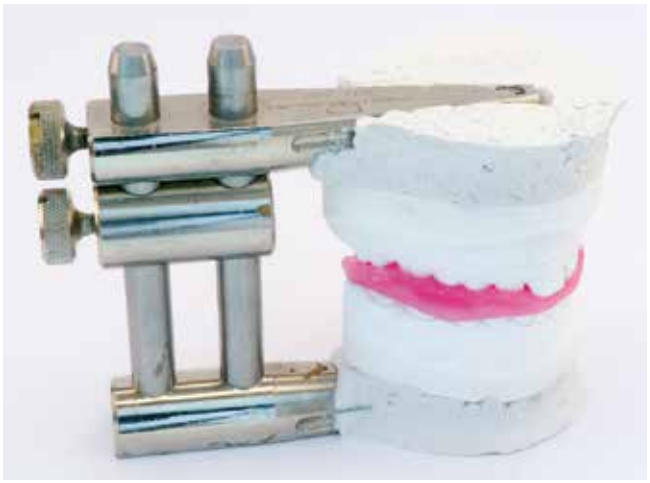


Abb. 49: Modelle schräg hinten in Fixator eingegipst.

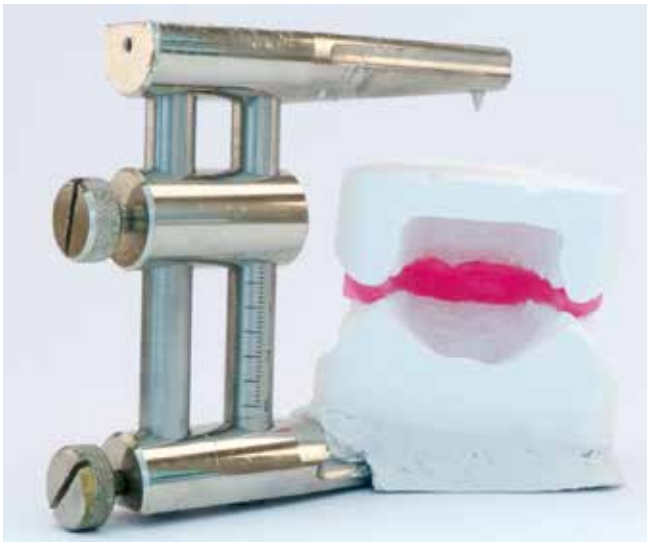


Abb. 50: Modellpaar im Fixator.

Abb. 51: Modellpaar im Fixator von distal.

Außer Fixatoren gibt es noch andere Hilfsgeräte, die man zur Herstellung von bimaxillären Geräten benutzen kann.
Abbildung 52 zeigt links einen Fixator, der sehr starr ist und mit dem nur vertikale Bewegungen möglich sind. Rechts im Bild ist ein sogenannter „Klipp-Klapp", ein einfacher Artikulator. Er rotiert beim Öffnen über ein Scharnier und simuliert so die Mundöffnungsbewegung. In diesen müssen die Modelle allerdings fest eingegipst werden. In der Mitte sehen Sie einen Yamaura MK Schraubartikulator: In ihm werden die Modelle nur festgeschraubt und nicht eingegipst, so kann man diese, wenn man sie entsprechend markiert hat, einfach zum Bearbeiten herausnehmen und wieder einsetzen. Man muss sich so nicht die Mühe machen, die Modelle mit Magnet und Splitcast in einen üblichen Artikulator einzusetzen, wenn sie herausnehmbar sein sollen, was viel Zeit spart. Diese einfachen Artikulatoren eignen sich besonders für Geräte mit Aufbissen im Seitenzahnbereich.
Auch bei OK-Platten nur mit Frontzahnaufbiss schadet es nicht, diese samt Gegenkiefer einzuartikulieren, um sie nur so weit wie nötig zu sperren, damit man zusätzlich noch einen optimalen UK-Frontzahnkontakt von drei bis drei auf dem Plateau hinter der Oberkieferfront erhält.

Abb. 52: Bimaxilläre Hilfsgeräte.

Abb. 53: Verschiedene Modellträger.

Modellträger

Zum Biegen der Drahtelemente spanne ich mir meine Modelle in einen sogenannten Modellträger ein **(Abb. 53)**. Diese sind so ähnlich aufgebaut wie Frästische, Modellhalter für Parallelometer oder Stumpfsägen, wie man sie aus der Kronen- und Brückentechnik kennt. Der Unterschied ist, dass diese Modellträger beweglicher sind und so stärker gekippt werden können **(Abb. 54)**. Somit kann man das Modell stets so kippen und drehen, dass man eine optimale und ergonomisch bequeme Arbeitshaltung einnehmen kann. Man hat einen guten Blick auf den eigenen momentanen Arbeitsbereich – ohne sich verbiegen oder verkrampfen zu müssen – und kann komfortabel arbeiten. Außerdem rutscht einem das Modell durch das Eigengewicht des Modellträgers auf dem Arbeitsplatz nicht so leicht hin und her. Dieser Modellträger hat zudem den Vorteil, dass die Gipsmodelle durch eine Feder zwischen den Halteklemmen fixiert werden, und nicht durch eine Schraube. So kann man das Gipsmodell zwischendurch sehr schnell herausnehmen und wieder einsetzen.
Falls ein Modell zu klein sein sollte, um zwischen den Klemmen gehalten zu werden, habe ich mir dafür einen kleinen „Gipsbalken" zurechtgetrimmt, den ich in diesem Fall zusätzlich einsetzen kann **(Abb. 55)**.

Weitere Tipps

Zur Erleichterung der täglichen Arbeit habe ich mir noch weitere Hilfen beschafft.

Abb. 54: Modellträger gekippt.

Abb. 55: Modell und „Gipsbalken" auf dem Modellträger.

Abbildung 56 zeigt mein Wachsbrett, es ist das Bruchstück einer Terrassenfliese mit einer sehr glatten Oberfläche. Darauf habe ich durch vorsichtiges Heißmachen der Unterseite über dem Bunsenbrenner einen Klebewachsblock befestigt. Daneben liegt etwas rosa Plattenwachs zum Aufnehmen mit dem heißen Wachsmesser. Durch ihr Gewicht rutscht die Steinplatte nicht so leicht weg, wenn ich mit dem heißen Wachsmesser etwas Wachs fließfähig machen möchte. Zusätzlich habe ich noch eine kleine Schachtel darauf befestigt, in der ich Kleinteile aufbewahren kann, die ich kurzfristig brauche. Auf diese Weise gehen sie auf der Arbeitsfläche in der täglichen Hektik nicht verloren.

Abb. 56: Wachsbrett.

Auf der rechten Seite der **Abbildung 57** sehen Sie ein weiteres Stück Linoleum, das ich mir etwas größer als eine rosa Wachsplatte zugeschnitten habe. Auf diesem schneide ich die Wachsstreifen zurecht, die ich zum Ausblocken und Abschirmen beim Herstellen der Geräte benötige.

Wenn ich mit den Wachsarbeiten fertig bin oder sie wegen anderer Arbeiten unterbrechen muss, kann ich dadurch schnell und einfach meinen Arbeitsplatz „umrüsten" und die Sachen zur Seite räumen, z.B. um das Aufstreuen oder eine andere dringendere Arbeit zu erledigen, und kann dann später wieder ohne Probleme auf der ersten „Baustelle" weiterarbeiten.

Abb. 57: Wachsbrett und Plattenwachsablage aus Linoleum.

Die nächsten Hilfsteile, die ich nicht mehr missen möchte, sind das Twinblock Tool nach Roger Harman **(Abb. 58)** zur Herstellung der schiefen Ebenen bei Twinblock-Apparaturen und zum anderen die Einbauschablone nach Gerd Schaneng für Vorschubdoppelplatten **(Abb. 59)**. Sie gehören für mich zu den unverzichtbaren Dingen für eine effiziente, schnelle und perfekte Arbeit – genauso wie das LeCron Instrument mit abgeschnittenem Teller, der Heißwasserbereiter zum Ausbrühen oder der Dampfstrahler (siehe in den vorangegangenen Folgen dieses Fachbeitrags).

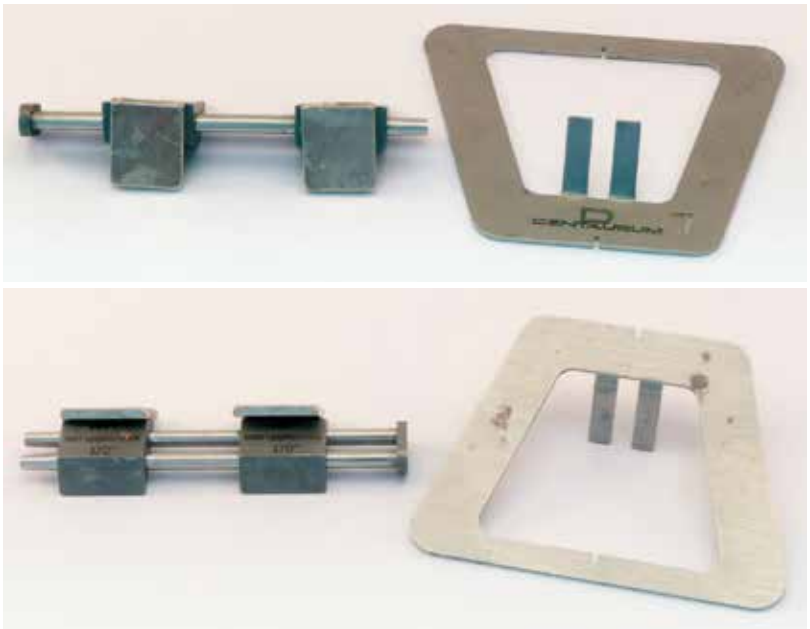


Abb. 58 u. 59: Twinblock Tool und VDP-Einbauschablone.

Spezielle Geräte, Schrauben und Federn

Kieferorthopädische Geräte gibt es in den unterschiedlichsten Modifikationen. Sie alle hier aufzuzählen, würde den Rahmen dieses Beitrags sprengen. Als einen guten Überblick über den größten Teil aller herausnehmbaren Geräte möchte ich Ihnen den O-Atlas meiner sehr verehrten Kollegin Ulla Wirtz [1] wärmstens empfehlen. Er ist so etwas wie die Bibel der kieferorthopädischen Zahntechnik.

Im Folgenden habe ich Ihnen eine Auswahl von speziellen kieferorthopädischen Apparaturen zusammengestellt.

Abbildung 60 zeigt die Ober- und Unterkieferplatten für ein sogenanntes Vorschubdoppelplatten-System („VDP"). Manchmal wird es auch Doppelvorschubplatten-System genannt („DVP"). Dieses Gerät wird zur Protrusion des Unterkiefers eingesetzt. Hierbei sitzt die

Abb. 60: Vorschubdoppelplatten.

schiefe Ebene an der UK-Platte hinter den Unterkieferfrontzähnen. Zur Führung dient ein Bügel oder es sind Sporne, die in die Oberkieferplatte eingebaut werden. Diese Sporne gibt es schon ab Werk an Schrauben befestigt, was die Arbeit wesentlich erleichtert.

Dieselbe Aufgabe, das Protrudieren des Unterkiefers, erfüllen auch die sogenannten Twinblock-Apparaturen **(Abb. 61)**. Bei ihnen werden die schiefen Ebenen in die Aufbisse auf den Seitenzähnen eingearbeitet.
Abbildung 62 zeigt einen Aktivator nach Andresen und Häupl mit einfachen U-Schlaufen an den Labialbögen.
Balters hat die Labialbögen für seine Bionatoren stark modifiziert **(Abb. 63 u. 64)**.

Auf **Abbildung 65** sehen Sie modifizierte Labo-Schlaufen bei einem offenen Aktivator. Die U-Schlaufen wurden zu M-Schlaufen gebogen, mit denen man bukkal oder labial verlagerte Eckzähne wieder in den Zahnbogen eingliedern kann.

Abb. 61: Twinblock-Platten.

Abb. 62: Standard-Labialbögen.

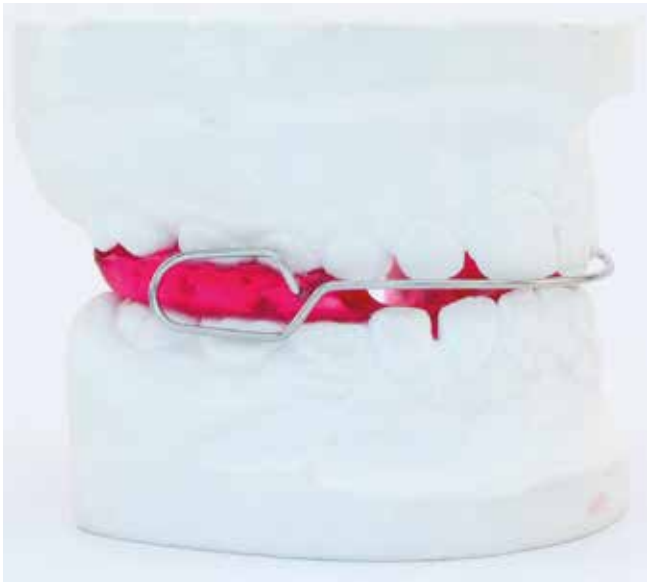


Abb. 63: Labialbogen für das Bionator-Grundgerät.

Abb. 64: Labialbogen für das Bionator-Umkehrgerät.

Abb. 65: Offener Aktivator mit modifizierten Labialbögen und Palatinalbügel.

Ein offener Aktivator ist ein FKO-Gerät, bei dem die Oberkieferfront palatinal nicht mit Kunststoff abgedeckt wird. Dies erleichtert dem Patienten die Atmung und engt den Zungenraum nicht so sehr ein. Zur Abstützung und Ausformung der Oberkieferfrontzähne kann man hier noch einen sogenannten Palatinalbügel einbauen.

Die **Abbildungen 66 u. 67** zeigen eine Oberkieferplatte mit Diastemaschraube. Das sind offene Schrauben, an denen zwei Drähte befestigt wurden. Diese Drähte werden wie Interdentalfedern gebogen und verwendet, um eine dazwischenliegende Lücke durch Aktivieren der Schraube zu schließen. Diese Schrauben können auch im Seitenzahnbereich zum Lückenschluss eingesetzt werden.

Auf **Abbildung 68** sieht man eine OK-Platte mit einer Fächerdehnschraube. Beim Aktivieren dieser Schraube wird nur der frontale Teil des Kiefers fächerförmig erweitert. Bei Bedarf kann diese Schraube auch andersherum eingebaut werden. Außerdem wurden an dieser Platte noch seitliche Aufbisse sowie ein Zungengitter angebracht.

Abbildung 69 zeigt eine UK-Platte mit Federbolzenschrauben zum Protrudieren oder Drehen einzelner Zähne, hier z.B. der Zähne 32 und 42. Auf Zahn 36 ist eine Auflage in Längsrichtung des Kieferkamms angebracht, und auf dem Milchzahn 85 wurde eine Blattfeder als Auflage oder als ein sehr dünner Aufbiss zur Bisssperrung angebracht.

Auf **Abbildung 70** sehen Sie eine Unterkieferplatte mit einer UK-Bogenschraube an den Frontzähnen, einer offenen Schraube rechts im Bild und einer Hebelschwenkschraube auf der linken Seite. Die Hebelschwenkschraube ist dazu gedacht, vor allem endständige Zähne, die im Unterkiefer lingual gekippt sind oder im Oberkiefer zu weit palatinal stehen, aufzurichten und in den Zahnbogen einzugliedern. Die UK-Bogenschraube soll ähnlich der Fächerdehnschraube im Oberkiefer Platz in der Front schaffen.

Zur Unterstützung und Begleitung von logopädischen Behandlungen kann man verschiedene Elemente an einer kieferorthopädischen Platte anbringen oder den Kunststoff dementsprechend gestalten. Als Beispiele nenne ich hier Kunststoffschilde im Front- oder Seitenzahnbereich, die ähnlich gestaltet werden wie Pelotten, um das Einziehen der Lippe oder der Wange zwischen die Zahnreihen zu verhindern, oder kleine Wulste und ringförmige Erhöhungen („Badewannen" nach Castillo Morales), die palatinal an Oberkieferplatten angebracht werden, um die Zunge nach vorne und oben zu orientieren.

Abb. 66 u. 67: OK-Platte mit Diastemaschraube.

Abb. 68: OK-Platte mit Fächerdehnschraube, seitlichen Aufbissen und Zungengitter.

Abb. 69: UK-Platte mit Federbolzenschrauben und verschiedenen Auflagen.

Man kann auch kleine Kunststoffperlen auf einem Draht aufgefädelt verwenden **(Abb. 71 rechts)**. Wenn die Zunge zu weit vorne liegt oder der Patient damit gegen die Frontzähne drückt und diese dadurch protrudiert werden, kann man auch Zungendorne einbauen **(Abb. 71 links)**. In diesen Fällen sollte man es aber zuerst mit einem Zungengitter versuchen, bevor man zu solch einem rabiaten Mittel greift.
In diesen Bereich der kieferorthopädischen Zahntechnik gehören auch Trinkplatten für Neugeborene, die bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten zum Einsatz kommen, um Spalten zu verschließen, sowie speziell konstruierte Geräte, um bei Fehlbildungen oder krankheitsbedingten Veränderungen im Mund- und Kieferbereich korrigierend und therapierend einzugreifen.
In die Platten auf der **Abbildung 72** sind verschiedene Arten von Federn zur Protrusion von Einzelzähnen eingebaut.

Abb. 70: UK-Platte mit Bogenschraube, offener Schraube und Hebelschwenkschraube.

Abb. 71: OK-Platten mit zungenmotorischen Elementen.

Abb. 72: Verschiedene Protrusionsfedern zur Einzelzahnbewegung.

Abbildung 73 gibt eine Pendulum-Apparatur zur Distalisierung von Molaren wieder.
Die **Abbildungen 74 u. 75** zeigen zwei unterschiedliche Schrauben für forcierte Gaumennahterweiterungen, auch GNE- oder Hyrax-Schrauben genannt.
Auf **Abbildung 76** sehen Sie ein Frozatgerät: Dies ist eine festsitzende Apparatur zum Ausformen von Unterkieferfrontbögen.
Die letzten Bilder dieses Beitrags **(Abb. 77 u. 78)** stellen eine spezielle Schiene nach Prof. Dr. Bumann zur Behandlung von craniomandibulären Dysfunktionen dar.

Hiermit möchte ich meine Artikelreihe über das Grundwissen zur Herstellung von kieferorthopädischen Geräten abschließen.

Schlusswort

Man muss immer bedenken, dass der kieferorthopädisch tätige Zahntechniker Medizinprodukte herstellt, die am lebenden Menschen und vitalen Zahn eingesetzt und angewandt werden und eine Veränderung am Gebiss und Kiefer herbeiführen sollen. Die Zielsetzung ist also eine ganz andere als beim „prothetischen" Zahntechniker, der künstliche, der Natur nachgebildete Objekte in entstandene Lücken einbaut – außer etwa in der Funktionstherapie, wo sicher die engsten Berührungspunkte liegen.
Alle Zahntechniker und besonders wir „KFO-Zahntechniker" müssen uns immer vor Augen halten: Kein Mensch möchte seinen Zahnersatz/sein kieferorthopädisches Gerät unter Schmerzen und Beschwerden tragen. Aber vielen Kindern wird dies beim Tragen ihrer mangels Wissen und Können falsch oder schlecht konstruierten und hergestellten Zahnspangen zugemutet. Es heißt dann bloß: „Das muss so sein, da muss man durch."
Zugegeben: Es kann und darf bei der Behandlung kurzzeitig ein Ziehen oder auch Druckbeschwerden geben, aber es darf nicht wehtun.
Der Kieferorthopäde Dr. Arno H. Geis und der ZTM Friedbert Schmeil haben diesen Missstand in der Ausbildung schon vor Längerem angeprangert [2] und die Notwendigkeit einer Spezialisierung des Zahntechnikers nach der allgemeinen Gesellenprüfung betont: einerseits mit einer Fortbildung zum „prothetischen Zahntechniker" und andererseits zum „kieferorthopädischen Zahntechniker".
Nur ein fortgebildeter Zahntechniker, analog zum Kieferorthopäden, der auch Zusatzqualifikationen erlangen muss, ist durch seine spezialisierten Kenntnisse im Bereich der Kieferorthopädie fähig, die Anweisungen des Kieferorthopäden in ihrer Zielrichtung zu verstehen und zum Wohle des Patienten umzusetzen.
Beim kieferorthopädischen Zahntechniker sind nicht so sehr Farbgebung, Ästhetik, Kauphysiologie oder die Materialkunde für Zahner-

satz gefragt. Er denkt an die Kongruenz der Zahnbögen, das Zahn- und Kieferwachstum, die Bisslage und -umstellung, den Form-Funktions-Komplex sowie den inneren und äußeren Wirkungskreis. Hier muss man sich sorgfältig einarbeiten und mit der Materie auseinandersetzen.

In der Konsequenz bedeutet dies: Mit dem Wissen aus der hier vorgelegten Artikelreihe ist man noch lange kein guter oder versierter Hersteller von KFO-Geräten. Das lässt sich auch nicht schnell „mal eben" mit dem Durchlesen eines Fachbuchs oder mit ein paar Wochenendkursen und Seminaren lernen. Dazu bedarf es schon einer längeren grundlegenden und vor allem auch praktischen Ausbildung unter Anleitung eines erfahrenen Fachmanns.

Abb. 73: Pendulum-Apparatur.

Abb. 74 u. 75: Gaumennahterweiterungsapparaturen.

Abb. 76: Frozatgerät.

Abb. 77 u. 78: Bumann-Schiene.

Die kieferorthopädische Zahntechnik ist ein Berufszweig der Zahntechnik, der sehr viel spezielles Können und Hintergrundwissen verlangt. Sie ist kein angelernter Hilfsjob, auf den sie aber leider oft reduziert wird.

Es ist ausdrücklich hervorzuheben: Wie in vielen Bereichen des täglichen Lebens macht am Ende auch in diesem Beruf nur die lange und gründliche Übung den Meister. Auszubildende des Zahntechnikerhandwerks suchen aber oft vergeblich nach geeigneten Angeboten zur Erreichung dieser Qualifikationen. Ich hoffe deshalb sehr, dass an den zuständigen Stellen ein rasches Umdenken eintritt und die Schulung und Ausbildung für zahntechnische KFO-Fachkräfte rasch vorankommt. Dies muss geschehen, solange es noch erfahrene Fachleute mit Fachwissen gibt, die ihr fundiertes KFO-Wissen auch weitergeben können.

Ich möchte jedoch aus meiner eigenen Erfahrung heraus nicht aufhören zu betonen: Bemüht man sich um die Fertigkeiten und Kenntnisse, kniet man sich in die Materie hinein, sucht man den Kontakt zu Kollegen und informiert sich auf Kursen und Seminaren, z.B. dem „Harzer Fortbildungsseminar" der Gesellschaft für kieferorthopädische Zahntechnik oder den Fortbildungskursen, die von verschiedenen Dentalfirmen und Laboren angeboten werden, dann ist dies ein sehr befriedigender, abwechslungsreicher und interessanter Beruf, den ich jedem manuell versierten Auszubildenden nur ans Herz legen kann. ■

Literaturverzeichnis unter www.ztm-aktuell.de/literaturlisten

Hauptstraße 58/1 · 70563 Stuttgart
joerg.stehr@t-online.de · www.kfo-stehr.de

Jörg Stehr

Zahntechniker für Kieferorthopädie

1984–1989	Vorpraktikum und Ausbildung zum Zahntechniker im Dental-Labor Schneider in Künzelsau.
1989–1995	KFO-Techniker in einem Praxislabor.
1995–1996	KFO-Techniker im Zahntechnischen Labor der kieferchirurgischen Abteilung im Katharinenhospital in Stuttgart.
1996–2008	KFO-Techniker in verschiedenen Praxislaboren.
Seit 2004	freiberufliche Tätigkeit als ZT für KFO mit eigenem Arbeitsplatz in Stuttgart-Vaihingen.
Seit 1991	Mitglied der „Gesellschaft für kieferorthopädische Zahntechnik e.V." (GK) mit regelmäßiger Teilnahme an allen Seminaren und Veranstaltungen der Gesellschaft, seit 1997 im Beirat des Vorstandes der GK.
Seit 2002	Kursleiter für kieferorthopädische Grundkurse bei Dentaurum in Ispringen.

Laufende Fort- und Weiterbildung durch Besuche von Seminaren und Kursen im In- und Ausland.

Vortrag auf dem „8th International Orthodontic Congress" der „World Federation of Orthodontists" (WFO) und der „British Orthodontic Society" (BOS) vom 27. bis 30. September 2015 in London: „The History of Orthodontics and the Pioneers of the Past – Die Geschichte der Kieferorthopädie und ihre Wegbereiter."

Sie haben

Kritik?

Anregungen?

Oder Fragen?

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

© Zerbor/Fotolia.com

Ist Ihr Dentallabor **gut vorbereitet?**

Ab Mai 2018 gilt die neue EU-Datenschutzgrundverordnung

Die neue EU-Datenschutzgrundverordnung (kurz: DSGVO), die am 25. Mai 2018 in Kraft tritt, regelt und vereinheitlicht den Datenschutz in 99 Artikeln und 173 Erwägungsgründen europaweit. Einige Themen sind für Dentallabore besonders relevant. Zu Ihrer ersten Orientierung haben wir Ihnen im Folgenden wichtige inhaltliche Punkte als einen Frage-Antwort-Katalog zusammengestellt.

Für wen gilt das neue Gesetz?

Die EU-Datenschutzgrundverordnung gilt für alle Unternehmen, die in der EU niedergelassen sind. Außerdem schließt die neue Verordnung auch Unternehmen ein, die sich mit ihren Angeboten an EU-Bürger richten. So hat beispielsweise ein amerikanisches Internetunternehmen mit Sitz in Amerika für seine europäischen Kunden europäisches Datenschutzrecht zu befolgen. Diese Regelung folgt dem sogenannten Marktortprinzip: Beim Datenschutz sind die Gesetze zu befolgen, die dort gelten, wo das Geschäft gemacht wird. Dies ist ein deutlicher Vorteil für die europäischen Verbraucher – und sicherlich auch für die kleinen und mittleren Unternehmen, weil mehr Transparenz entsteht. Große internationale Dentalunternehmen müssen sich an die gleichen Spielregeln halten wie ein Dentallabor und dies jetzt auch nachweisen!
Die EU-Datenschutzgrundverordnung ersetzt in weiten Teilen das bisher gültige Bundesdatenschutzgesetz und ist vorrangig vor weiteren deutschen Datenschutzregelungen anzuwenden.

Gibt es eine Kleinunternehmerregelung, nach der Dentallabore mit weniger als neun Mitarbeitern vom Datenschutz befreit sind?

Eine solche Regelung gibt es nicht! Auch für ein Dentallabor ohne oder mit nur einem Mitarbeiter gilt die Datenschutzgrundverordnung: Sie stehen also in der Pflicht, intensiv Datenschutzmaßnahmen zu betreiben und kontinuierlich zu verbessern. Da Gesundheitsdaten verarbeitet werden, gelten sogar strengere Anforderungen als bei vielen anderen Unternehmen. Einziger Ausweg wäre, wenn das Dentallabor alle Patientendaten ohne Übermittlung der Patientennamen erhalten würde. Für die allermeisten Dentallabore ist dieser Weg wenig praktikabel, bzw. entscheiden ja auch die Zahnarztpraxen darüber, ob Patientennamen pseudonymisiert werden.

99 Artikel und 173 Erwägungsgründe – das ist sehr komplex! Gibt es eine kurze und nützliche Zusammenfassung, die eine erste Orientierung bietet?

Sehr hilfreich sind die in einem eigenen Artikel (in der EU-Datenschutzgrundverordnung heißen die Paragraphen „Artikel") festgeschriebenen Grundsätze. Wer diese kennt, wird zusehends sicherer in der Auslegung und praktischen Anwendung der EU-Datenschutzgrundverordnung. Hier die Grundsätze mit kurzer Erläuterung und praktischen Beispielen:

1. **Rechtmäßigkeit**: Ganz wichtig ist, dass Sie eine Rechtsgrundlage für die Verarbeitung nachweisen können oder die Einwilligung der betroffenen Person vorliegt. In der Zahnmedizin ist beispielsweise der Behandlungsvertrag eine sehr wichtige Rechtsgrundlage. Die gesetzlichen Aufbewahrungsfristen in der Abgabenordnung für die Buchführungsunterlagen können ebenfalls eine Rechtsgrundlage sein. Wichtig: Wenn Sie keine solche Rechtsgrundlage

nachweisen können und auch keine Einwilligung der betroffenen Person haben (z.B. des Patienten oder Arbeitnehmers), ist die Verarbeitung von personenbezogenen Daten grundsätzlich verboten! Zukünftig wird es also unabdingbar sein, dass Sie nachweisen, auf welcher Rechtsgrundlage Sie personenbezogene Daten verarbeiten. Was sich erst einmal schwierig anhört, ist in der Praxis mit Beratung und Unterstützung durch einen Datenschutzbeauftragten in Dentallaboren gut darstellbar.

2. **Treu und Glauben:** Dieser Begriff ist übersetzt aus dem englischen „fair use". Wer personenbezogene Daten verarbeitet, sollte sich redlich und anständig verhalten. Dieser Grundsatz des neuen Gesetzes wird im Verlauf der Zeit mit Leben gefüllt, indem einzelne Situationen und Fälle durch Rechtsprechung und Fachliteratur beschrieben werden.
3. **Transparenz:** Ein ganz wichtiger Grundsatz! Aus der Sicht der Patienten sollte das, was Sie tun, nachvollziehbar und verständlich sein. Dazu wird vom Gesetzgeber eine klare und verständliche Sprache gefordert, also kein „Juristendeutsch". Wann hat man solch eine Forderung schon einmal in einem Gesetz lesen können? Weiter ist geregelt, dass Informationen leicht erreichbar sein und der Umfang und Zweck der Verarbeitung kommuniziert werden müssen.
4. **Zweckbindung:** Daten dürfen nur für die vorher festgelegten, eindeutigen und legitimen Zwecke verwendet werden. So können Unternehmen Kundendaten nicht ohne Weiteres für Werbezwecke an andere Unternehmen weiterleiten. Dies hat eine hohe praktische Bedeutung für Internetunternehmen. In der Dentalbranche sollten Industrie und Handel genauer hinschauen als bisher, wofür Kundendaten genutzt und an wen die Daten weitergegeben werden.
5. **Datenminimierung:** Es sollen nur so viele Daten erhoben und verarbeitet werden, wie unbedingt für den verfolgten Zweck notwendig sind. In vielen Fällen benötigt man beispielsweise das exakte Geburtsdatum nicht, da für eine Legitimierung das Geburtsjahr oder die Angabe zur Volljährigkeit ausreicht. Im Gesundheitswesen ist das exakte Geburtsdatum hingegen oft wichtig für eine Überprüfung der Identität und daher legitim. Überlegen Sie bei der Erhebung von personenbezogenen Daten: „Benötige ich Informationen wirklich in diesem Umfang, um den gewünschten Zweck zu erreichen?". Prüfen Sie dazu beispielsweise den Auftragszettel, der mit der Arbeit ins Labor geht.
6. **Richtigkeit:** Die Daten müssen sachlich richtig und auf dem neuesten Stand sein. Praktisch bedeutet das eine Pflicht zur Berichtigung, wenn sich beispielsweise bei Patientendaten etwas ändert.
7. **Speicherbegrenzung**: Eine Gewährleistungsfrist läuft ab oder eine Aufbewahrungsfrist geht zu Ende? Sobald der Zweck für die Speicherung der Daten entfällt, müssen diese so bald wie möglich gelöscht werden. Logische Folge daraus: Sie benötigen unterschiedliche Löschfristen für unterschiedliche Datenkategorien. In der Praxis ist das leider weniger klar, als es sich zunächst anhört. In einigen Softwarelösungen sind Löschstrategien für Daten bislang noch gar nicht eingebaut.
8. **Integrität und Vertraulichkeit:** Die Daten müssen vor unbefugter und unrechtmäßiger Verarbeitung, vor Verlust und vor Schädigung geschützt werden. Unter diesen Grundsatz fallen alle Maßnahmen zur IT-Sicherheit wie Passwortregelungen, Verschlüsselung bei Datenübertragungen, Datensicherungen und die Vorbeugung von Schadsoftware. Aber auch der Zugangsschutz zu Räumen und Bereichen mit sensiblen Daten, Regelungen zum Telefonverhalten und die Organisation des Empfangs gehören zu den Maßnahmen, die jedes Dentallabor gut im Griff haben sollte.
9. **Nachweispflicht:** Alle bisher genannten Maßnahmen zum Datenschutz müssen nachgewiesen werden können. Anders als bisher heißt das: Zukünftig kommt keiner daran vorbei, auch in Sachen Datenschutz eine Dokumentation aufzubauen. Wenn die Dokumentation gut gemacht ist und die Datenschutzziele ernsthaft verfolgt werden, werden hier die Aufsichtsbehörden aber sicherlich andere Maßstäbe ansetzen als bei einem 500-Mann-Unternehmen. Sie benötigen auf jeden Fall ein Verzeichnis von Verarbeitungstätigkeiten. Datenschutzbeauftragte beraten Sie, wie man so ein Verzeichnis für ein Dentallabor sinnvoll und mit einem machbaren Verwaltungsaufwand aufbaut. Sie benötigen keine Zertifizierung für Ihr Datenschutzmanagement.

Was ist zu beachten, wenn Sie personenbezogene Daten an jemanden außerhalb des Dentallabors weitergeben oder Sie einen Einblick in die eigene Datenhaltung gewähren?

Beispiele sind die externe Buchführung oder die Fernwartung durch den IT-Dienstleister oder Softwarehersteller. In solchen Fällen liegt meist eine Auftragsverarbeitung vor, für die ein Vertrag zwischen dem Unternehmen (also Ihrem Dentallabor) und dem Auftragsverarbeiter zu schließen ist. Darin werden Weisungsrechte, die Vertraulichkeit, die Einhaltung der Sicherheit sowie Regelungen vereinbart, was nach Abschluss der Auftragsverarbeitung mit den Daten geschehen soll. Sie sollten im Zuge der Vorbereitung auf die EU-Datenschutzgrundverordnung Ihre bisherigen Verträge überprüfen. Vermutlich werden die allermeisten Dentallabore überhaupt erstmals Verträge zur Auftragsverarbeitung abschließen, weil sie dies bisher vernachlässigt haben.

In jedem Fall sollten Sie Ihre Übermittlungen von personenbezogenen Daten an Dienstleister überprüfen, die außerhalb der EU Ihre Daten verarbeiten und nicht als sicheres Drittland gelten. Ein sicheres Drittland ist beispielsweise die Schweiz. Als unsicheres Drittland gelten die USA oder China. In der täglichen Praxis sind davon mehr Verarbeitungen betroffen, als vielfach bekannt ist (z.B. Dropbox, WhatsApp). Die Voraussetzungen für eine Zulässigkeit müssen im Einzelfall geklärt werden. Sie sollten diese Verarbeitungen mit Ihrem Datenschutzbeauftragten besprechen und abwägen, welche zusätzlichen Maßnahmen für eine Zulässigkeit der Verarbeitung notwendig sind oder ob besser auf alternative Dienste ausgewichen wird.

Im November 2017 trat zudem die Neuregelung des strafrechtlichen Schutzes von Patientengeheimnissen in § 203 StGB in Kraft, die die Einschaltung externer IT-Dienstleister straffrei

stellt. Von hoher praktischer Bedeutung können diese Regelungen unter anderem bei der Gestaltung der Vertragsbeziehungen zwischen Zahnarztpraxis und Dentallabor werden. An dieser Stelle verweisen wir auf die Veröffentlichungen der Bundeszahnärztekammer und der Landeszahnärztekammern, die jeweils zeitnah hierzu informieren sollten. Zurzeit sind leider noch wenige Publikationen zu finden. Dies mag vielleicht daran liegen, dass in diesem Jahr mit der elektronischen Gesundheitskarte und der Schaffung der Telematik-Infrastruktur der gesamte Medizinsektor mit einem weiteren Großprojekt beschäftigt ist.
In der nächsten Zeit wird sehr viel für die EU-Datenschutzgrundverordnung durch unterschiedlichste Publikationen sensibilisiert werden. Als Dentallabor sollten Sie die Publikationen der Bundeszahnärztekammer regelmäßig verfolgen, weil mit hoher Wahrscheinlichkeit Anfragen von den Zahnarztpraxen an die Dentallabore gerichtet werden, je mehr es auf den Termin Ende Mai zugeht. Vielleicht werden Ihre Kunden auch bezüglich Datenschutzgarantien oder Verschwiegenheitserklärungen bei Ihnen anfragen. Darauf sollten Sie vorbereitet sein.

Gibt es Vorschriften, die bei der Verarbeitung von Gesundheitsdaten besonders zu beachten sind?

Ja! Gesundheitsdaten sind besonders sensible Daten und vom Gesetzgeber werden daher mehr Schutzmaßnahmen gefordert. Neu in der EU-Datenschutzgrundverordnung ist die sogenannte Datenschutzfolgenabschätzung. Dabei geht es um eine Risikobewertung, die Sie vornehmen müssen, bevor Sie Gesundheitsdaten verarbeiten. Da die Datenschutzfolgenabschätzung vorab erfolgen muss, müssten folglich bis zum 25. Mai 2018 alle Zahnarztpraxen und Dentallabore eine solche Bewertung durchgeführt und schriftlich dokumentiert haben. Das erscheint ziemlich unrealistisch, zumal auch die Aufsichtsbehörden in diesem Punkt noch viel Vorarbeit zu leisten haben. Auch die Bundeszahnärztekammer hat zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Artikels noch keinen neuen Datenschutzleitfaden veröffentlicht, der als Arbeitsgrundlage dienen könnte. Sie sollten mit Ihrem Datenschutzbeauftragten gemeinsam überlegen, wie Sie auf einem Mindestniveau mit der notwendigen Arbeit beginnen können, um dann später entsprechend auf die Empfehlungen der Bundeszahnärztekammer und der Datenschutz-Aufsichtsbehörden zu reagieren. Die Aufsichtsbehörden formulieren selber immer wieder, dass Datenschutz keine einmalige Sache ist, sondern als kontinuierlicher Verbesserungsprozess gelebt werden soll.

Müssen Sie einen Datenschutzbeauftragten benennen?

Es muss unabhängig von der Mitarbeiteranzahl ein Datenschutzbeauftragter benannt werden, weil im Dentallabor Gesundheitsdaten verarbeitet werden. Der Datenschutzbeauftragte kann intern benannt werden aus dem Kreis der Mitarbeiter oder es kann ein externer Datenschutzbeauftragter sein. Mitarbeiter, die zum Datenschutzbeauftragten benannt wurden, nehmen mit ihrem notwendigen Spezialwissen einen Sonderstatus ein und unterliegen der Pflicht zur Fortbildung. Deshalb werden bei kleinen Unternehmen aus praktischen Gründen und wegen der Kosten meist externe Datenschutzbeauftragte benannt. Ein externer Datenschutzbeauftragter berät, unterrichtet und überwacht den Datenschutz. Bei Fragen zum Datenschutz und insbesondere bei Datenschutzpannen kann er die Anlaufstelle sein für die Aufsichtsbehörden und die Betroffenen (z.B. die Patienten). Darüber hinaus wird bei kleinen Unternehmen der Datenschutzbeauftragte in der Regel auch die Sensibilisierung und Schulung der Mitarbeiter übernehmen. Der Datenschutzbeauftragte muss an die zuständige Aufsichtsbehörde gemeldet werden, seine Kontaktdaten wie Name und E-Mail-Adresse sollten auf der Webseite des Dentallabors veröffentlicht werden, damit die Betroffenen wissen, an wen sie sich wenden können.

Welche Informationspflichten haben Sie und welche Rechte haben Betroffene wie Kunden, Patienten oder Mitarbeiter?

Sie haben die Pflicht zur transparenten Information. Eine wichtige Aufgabe wird für Sie sein, den Umfang und die Art der Informationen zu überprüfen und den Datenschutz zu verbessern. Wichtig ist die Verwendung einer klaren und einfachen Sprache. Der Umfang der Informationspflichten und der Betroffenenrechte hat es in sich, er sollte nicht unterschätzt werden. Er bezieht sich auf Punkte wie: Namen und Kontaktdaten des Verantwortlichen (also des Dentallabors), Verarbeitungszwecke, Rechtsgrundlage für die jeweilige Verarbeitung, Empfänger der Daten bei Weitergabe, Dauer der Speicherung und Kriterien für die Löschung, Hinweis auf das Auskunftsrecht, Recht auf Berichtigung und Löschung, Widerrufsrecht der Einwilligung, Beschwerderecht bei der Aufsichtsbehörde.
Neu hinzugekommen in der EU-Datenschutzgrundverordnung ist das Recht auf Datenübertragbarkeit. Damit ist gemeint, dass Sie als Unternehmen die Informationen, die Ihnen über die Betroffenen (also z.B. die Mitarbeiter) übermittelt wurden, diesen später auch wieder zur Verfügung stellen können, und zwar in einem gängigen Format. Es kann auch sein, dass Sie die Daten nicht an den Betroffenen selbst übermitteln, sondern auf dessen Wunsch an ein anderes Unternehmen oder an eine andere Organisation übermitteln. Nicht zurückübermitteln müssen Sie dabei die Erkenntnisse, die Sie selbst aus der Verarbeitung gezogen haben.
Denken Sie vor allem daran, Ihre Datenschutzhinweise auf der Unternehmenswebseite bis spätestens Ende Mai an die neuen Anforderungen anzupassen.

Wer ist die zuständige Aufsichtsbehörde und gibt es Meldepflichten?

Die für Sie zuständigen Aufsichtsbehörden sind Landesbehörden. Wenn Sie in der Suchmaschine „Landesdatenschutzbeauftragter“ und den Namen Ihres Bundeslandes eingeben, finden Sie leicht neben den Kontaktdaten viele Informationen und Hilfestellungen rund um das Thema Datenschutz. An die Aufsichtsbehörde muss auch der von Ihnen bestellte Datenschutzbeauftragte namentlich und mit Kontaktdaten gemeldet werden. Sollte es zu einer Schutzverletzung personenbezogener Daten, sprich: einer Datenpanne, gekommen sein, müssen Sie

dies unverzüglich der Behörde melden. Ihr Datenschutzbeauftragter wird Sie bei der Umsetzung dieser Vorschriften unterstützen und Sie im Einzelfall beraten, ob eine solche Meldepflicht besteht. Darüber hinaus kann es bei Datenpannen notwendig sein, dass Sie auch die betroffenen Personen unterrichten. Diesen (öffentlichkeitswirksamen) Schritt sollten Sie sorgfältig prüfen und mit dem Datenschutzbeauftragten und auch der Aufsichtsbehörde abstimmen. Je nach Schutzverletzung ist dies vielleicht gar nicht erforderlich.

Haben Sie Strafen zu befürchten, wenn Sie Datenschutzpflichten vernachlässigen?

Neu in der EU-Datenschutzgrundverordnung ist, dass die Sanktionen der Aufsichtsbehörden europaweit einheitlich geregelt sind. Bisher gab es bei Verstößen gegen das alte Bundesdatenschutzgesetz kaum Bußgelder. Hier waren die deutschen Behörden sehr zurückhaltend. Wegen der europäisch einheitlichen Vorgehensweise ist mit hoher Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass die deutschen Aufsichtsbehörden zukünftig strikter vorgehen werden. Dies wurde auch bereits angekündigt. Großen Unternehmen drohen im Extremfall Geldbußen von bis zu 20 Mio. Euro, also Beträge, die wirklich schmerzen. Für Dentallabore wird der Bußgeldkatalog selbstverständlich in einem sehr viel niedrigeren Bereich liegen als bei den im Gesetz genannten Höchstbeträgen. Der bayerische Landesdatenschutzbeauftragte schreibt hierzu beispielsweise, dass solche Millionengeldbußen gegen kleine Unternehmen selbstverständlich nicht in Betracht kommen, dass auch sie jedoch bei ernsthaften Verstößen mit Geldbußen in vier- oder fünfstelliger Höhe zu rechnen haben.

Bedenken Sie dabei, dass bestimmte Pflichten wie die Benennung eines Datenschutzbeauftragten oder das Führen eines Verzeichnisses der Verarbeitungen leicht von den Aufsichtsbehörden zu kontrollieren sind. Die Aufsichtsbehörden werden sich vermutlich intensiv den Unternehmungen widmen, die besonders sensible Daten verarbeiten. Patientendaten sind Gesundheitsdaten und gehören eindeutig in diese Kategorie. Wie üblich wird auch dieses neue Gesetz erst durch die Auslegung in der Praxis mit Leben gefüllt werden und verlässliche Auskunft zulassen, in welchen Fällen tatsächlich welche Strafen verhängt wurden. Aktuell hilft Ihnen vielleicht folgende Prognose, wie intensiv Sie Maßnahmen zum Datenschutz ergreifen sollten: Wenn Sie vorsätzlich oder fahrlässig handeln, wird eine Geldbuße sehr wahrscheinlich – und diese wird Sie voraussichtlich auch empfindlich treffen. Besser ist es da, wenn Sie nachweisen können, dass Sie Datenschutz im Sinne eines ständigen Verbesserungsprozesses leben: Wenn Sie also auf Anfragen der Aufsichtsbehörden vorbereitet sind, bei Datenschutzpannen kooperativ mit den Aufsichtsbehörden zusammenarbeiten und zeitnah zum Wohle der Betroffenen reagieren und handeln, wird die Gefahr von Geldbußen eher gering sein.

Fazit

Sie haben in diesem Artikel einige gute Gründe erhalten, warum es notwendig und sinnvoll ist, Ihr Dentallabor auf die neue EU-Datenschutzgrundverordnung vorzubereiten. Sie müssen dafür einen Datenschutzbeauftragten benennen, der Sie aber gleichzeitig auch bei der Umsetzung der Vorgaben unterstützt und für Aufsichtsbehörden und betroffene Personen ein wichtiger Ansprechpartner ist. Mit einem pfiffigen Konzept ist Datenschutz auch in Dentallaboren gut machbar und schützt vor Bußgeldern. Darüber hinaus – und das ist mindestens genauso wichtig! – steigern Sie Ihre Außenwirkung als seriöses und gut organisiertes Unternehmen, dem man ohne Bedenken seine Daten anvertrauen kann. ■

Dipl.-Betriebswirt (FH)
Hans-Gerd Hebinck

Unternehmensberater
Datenschutz.dental

Datenschutz.dental
Metzer Weg 13
59494 Soest
info@hebinck-unternehmensberater.de
https://datenschutz.dental
https://hebinck-unternehmensberater.de

Wie rechne ich eine **4-gliedrige Brücke aus Zirkon mit Gesichtsbogenregistrierung** (GKV und PKV) ab?

In den vergangenen Jahren hat sich Zirkoniumdioxid als vollkeramischer Gerüstwerkstoff in der Kronen- und Brückenprothetik bewährt. Klinische Studien dokumentieren die Langzeitstabilität und Erfolgssicherheit dieses Materials über Beobachtungszeiträume von bis zu acht Jahren. Jedoch zeigt die breite Anwendung in der täglichen Praxis auch, dass der Erfolg von Zirkoniumdioxid-Restaurationen eng an die materialgerechte Verarbeitung in Praxis und Labor gebunden ist. Derzeit steht die Verblendsicherheit von Zirkoniumdioxid-Restaurationen im Mittelpunkt der Diskussionen. In rasterelektronenmikroskopischen Untersuchungen wurde nachgewiesen, dass das Einschleifen von Zirkoniumdioxid-Restaurationen mit normalkörnigen Diamanten ohne Wasserkühlung zu Mikrorissen in der Verblendkeramik führen kann. Diese können den Ausgangspunkt für Frakturen bilden.

Gefräste Kronen (wie hier aus Zirkon) sind niemals Regelversorgung, weil nur gegossene Kronen und Brücken über BEL abrechenbar sind, wenn diese für vestibuläre Verblendungen vorbereitet sind oder aus Vollgussanteilen bestehen. Im folgenden Beispiel widmen wir uns den vollverblendeten Brücken in der Abrechnung eines GKV- und eines PKV-Patienten.

Es muss unterschieden werden, ob diese Brücke im gewerblichen Labor hergestellt wurde (so sind die beiden Tabellen 1 und 2 aufgebaut) oder im Praxislabor (siehe Tabelle 3).

Tabelle 1: GKV-Patient – Gleichartige Versorgung im gewerblichen Labor hergestellt

TP																
RV																
Bef.	f															f
	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
Bef.	f											ww	f	f	ww	f
RV												KV	B	B	K	
TP												M	BM	BM	M	

Erläuterungen Befundsymbole: TP = Therapieplanung, Bef. = Befund, RV = Regelversorgung, f = fehlender Zahn, ww = erhaltungswürdiger Zahn mit weitgehender Zerstörung, B = Brückenglied, K = Krone, M = Vollkeramische oder keramisch voll verblendete Restauration, BM = Brücke mit vollkeramischer oder keramisch voll verblendeter Restauration, KV = Krone mit vestibulärer Verblendung.

BEB-Nr.	BEL	Anzahl	Beschreibung	Erläuterungen
	001 0	2	Modell	Gegenbiss, Kontrollmodell
	002 3	1	Verwendung von Kunststoff	Zeiser, model-tray, Baumann, Giroform etc.
	005 1	1	Sägemodell	
0103		4	Modellsegment sägen	
0104		2	Stumpf aus Superhartgips	
0212		14	Dowel Pins setzen	
0216		2	Stumpf vorbereiten	
0253		1	Split-Cast Sockel am Modell	
0405		1	Modellmontage in indiv. Artikulator II	
0408		1	Montage eines Gegenkiefermodells	
0511		1	Einstellen nach Registrat/Gesichtsbogen	
1131		1	Kunststoffaufbau zur Bissfixierung	Palavit-Aufbiss bei Gerüsteinprobe
2282		2	Krone aus Keramik gefräst zur Keramikverblendung	
2289		2	Verbindungsstelle aus Keramik gefräst	zwischen Krone und Brückenglied jeweils

BEB-Nr.	BEL	Anzahl	Beschreibung	Erläuterungen
2354		2	Brückenglied aus Keramik gefräst für Keramikverblendung	
2612		4	Mehrflächige Verblendung aus Keramik	
2677		2	Zahnfleisch aus Keramik	
2679		2	Sattelpontic aus Keramik/Glas	
2802		4	Kaufläche nach gnathologischen Kriterien gestaltet, in Keramik	
2811		4	Selektives Einschleifen je Krone/Brückenglied	
2965		4	Zuschlag für Arbeiten unter Stereomikroskop	
5306		2	Keramik konditionieren	
	933 0	4	Versandkosten	
Mat.		4	Zirkon	

Gegebenenfalls sind weitere Leistungen abrechenbar wie Situationsmodelle (BEL 001 0) oder Farbgebung durch Bemalen (BEB 2689) sowie Indiv. Charakterisieren (BEB 2951).

Tabelle 2: PKV-Patient – im gewerblichen Labor hergestellt

TP																	
RV																	
Bef.	f																f
	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28	
	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38	
Bef.	f											ww	f	f	ww	f	
RV												KV	B	B	K		
TP												M	BM	BM	M		

BEB-Nr.	BEL	Anzahl	Beschreibung	Erläuterungen
0002		2	Modell aus Superhartgips	Gegenbiss, Situationsmodell
0007		1	Kontrollmodell	
0021		1	Modell für Sägesegmente	
0103		4	Modellsegment sägen	
0104		2	Stumpf aus Superhartgips	
0212		14	Dowel Pins setzen	
0216		2	Stumpf vorbereiten	
0253		1	Split-Cast Sockel am Modell	
0405		1	Modellmontage in indiv. Artikulator II	
0408		1	Montage eines Gegenkiefermodells	
0511		1	Einstellen nach Registrat/Gesichtsbogen	
1131		1	Kunststoffaufbau zur Bissfixierung	Palavit-Aufbiss bei Gerüsteinprobe
2282		2	Krone aus Keramik gefräst zur Keramikverblendung	
2289		2	Verbindungsstelle aus Keramik gefräst	zwischen Krone und Brückenglied jeweils
2354		2	Brückenglied aus Keramik gefräst für Keramikverblendung	
2612		4	Mehrflächige Verblendung aus Keramik	
2677		2	Zahnfleisch aus Keramik	
2679		2	Sattelpontic aus Keramik/Glas	
2802		4	Kaufläche nach gnathologischen Kriterien gestaltet, in Keramik	
2811		4	Selektives Einschleifen je Krone/Brückenglied	
2965		4	Zuschlag für Arbeiten unter Stereomikroskop	
5306		2	Keramik konditionieren	
2951		4	Indiv. Charakterisierung Keramik	ggfs. Text ändern in „Farbanpassung Keramik“
2965		4	Zuschlag für Arbeiten unter Stereomikroskop	
0701		4	Versand, je Versandgang	
Mat.		4	Zirkon	

Tabelle 3: GKV-Patient – Gleichartige Versorgung im Praxislabor hergestellt

TP																
RV																
Bef.	f															f
	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
Bef.	f											ww	f	f	ww	f
RV												KV	B	B	K	
TP												M	BM	BM	M	

BEB-Nr.	BEL	Anzahl	Beschreibung	Erläuterungen
	001 0	2	Modell	Gegenbiss, Kontrollmodell
	002 3	1	Verwendung von Kunststoff	Zeiser, model-tray, Baumann, Giroform etc.
	005 1	1	Sägemodell	
0103		4	Modellsegment sägen	
0104		2	Stumpf aus Superhartgips	
0212		14	Dowel Pins setzen	
0216		2	Stumpf vorbereiten	
0253		1	Split-Cast Sockel am Modell	
0405		1	Modellmontage in indiv. Artikulator II	
0408		1	Montage eines Gegenkiefermodells	
0511		1	Einstellen nach Registrat/Gesichtsbogen	
1131		1	Kunststoffaufbau zur Bissfixierung	Palavit-Aufbiss bei Gerüsteinprobe
0840*		4	Scan, Konstruktion und Datentransfer	*eigene BEB-Nummer
0842*		4	CAD/CAM-Element nacharbeiten	*eigene BEB-Nummer
2612		4	Mehrflächige Verblendung aus Keramik	
2677		2	Zahnfleisch aus Keramik	
2679		2	Sattelpontic aus Keramik/Glas	
2802		4	Kaufläche nach gnathologischen Kriterien gestaltet, in Keramik	
2811		4	Selektives Einschleifen je Krone/Brückenglied	
2965		4	Zuschlag für Arbeiten unter Stereomikroskop	
5306		2	Keramik konditionieren	
Mat.		1	Halbfertigteil 1:1 an Patienten weitergeben	

Bei einer Arbeit, die in der Praxis gescannt wird und deren Daten an ein Fräszentrum versendet werden, können weder Kronen noch Brücken berechnet werden, sondern nur die Leistung des Scannens sowie das Nacharbeiten des CAM-Elementes. Das eingekaufte Halbfertigteil darf der Praxistechniker gerne noch verblenden und diese Tätigkeit auch berechnen, aber eben kein Gerüst als Leistung. Das Halbfertigteil muss dann als Material deklariert werden und 1:1 an den Patienten verkauft werden.
Gegebenenfalls sind weitere Leistungen abrechenbar wie Situationsmodelle (BEL 001 0) oder Farbgebung durch Bemalen (BEB 2689) sowie Indiv. Charakterisieren (BEB 2951).

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

ZT Uwe Koch

Gründer und Inhaber des Unternehmens GO-ZAKK

Zahntechniker seit 30 Jahren

Betreuung von zahntechnischen Laboren und Praxislaboren sowie namhaften Kliniken im Bereich Rechnungsauslegung BEL II, BEB 97 und BEB Zahntechnik®

Referent und Seminarleiter

Buchautor und Herausgeber

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

Neue Frontzahngeneration
für neue Patientengeneration

Die neue Generation der sogenannten „jungen Alten" hat enorm hohe Erwartungen an Zahnersatz. Sie wünscht sich Versorgungen, die sich absolut harmonisch in ihr äußeres Erscheinungsbild einfügen und ihre Vitalität unterstreichen. VITAPAN EXCELL (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen) ist eine neue Frontzahngeneration, die diese Erwartungen bestens bedient. Der Schichtaufbau dieses Frontzahnes ist so konzipiert, dass er den natürlichen Farbverlauf nachbildet. In Kombination mit der facettenreichen Oberflächentextur ermöglicht er Rekonstruktionen mit besonders lebendigem Farb- und Lichtspiel. Im folgenden Fallbericht beschreibt der Dipl.-Denturist Urban Christen zentrale Schritte einer totalprothetischen Rehabilitation mit VITAPAN EXCELL.

1. Ausgangssituation: insuffiziente Totalprothese

Eine 51-jährige Patientin war mit dem ästhetischen Erscheinungsbild, der Kaueffizienz und der Phonetik ihrer bisherigen totalprothetischen Versorgung unzufrieden und wurde deshalb in meiner Praxis für Zahnprothetik vorstellig **(Abb. 1–3)**. Defizite in der ästhetischen Zone wie die spitz zulaufenden und nach vestibulär und kaudal zu prominenten Inzisiven waren sofort erkennbar. Den Buchstaben „F" auszusprechen, fiel der Patientin mit dieser Totalprothese schwer. Zudem zeigten sich bei der extraoralen Inspektion der Prothesen deutliche Abrasionen an den Prothesenzähnen, die im Laufe der Zeit zu einem Verlust der vertikalen Dimension geführt hatten. Die Patientin entschied sich nach umfassender Beratung für eine totalprothetische Neuanfertigung.

Abb. 1: Ausgangssituation: Das ästhetische Erscheinungsbild zeigte deutliche Defizite.

Abb. 2: Kaueffizienz und Phonetik waren nicht zufriedenstellend.

2. Präzise Abformung: für vorhersagbare Ergebnisse

Mit konfektionierten Schreinemakers-Löffeln wurde eine Erstabformung mit Alginat genommen, bei der alle relevanten anatomischen Strukturen wiedergegeben wurden **(Abb. 4)**. Auf den hergestellten Modellen konnten nun die individuellen Abformlöffel und die Bissschablonen hergestellt werden. Vor der mukodynamischen Abformung wurden die Löffel einprobiert und gegebenenfalls eingekürzt, um einen sicheren Sitz

Abb. 3: Die ästhetisch und funktionell insuffizienten Prothesen zeigten massive okklusale Abrasionen.

Abb. 4: Mit konfektionierten, anatomischen Löffeln wurden die Kieferkämme im OK und UK abgeformt.

Abb. 5: Der Sitz der individuellen Abformlöffel muss auch bei mukodynamischen Bewegungen gewährleistet sein.

Abb. 6: Ein retentiver Unterschnitt wurde im UK-Wachswall eingearbeitet, um das Registriersilikon zu fixieren.

Abb. 7: Dreieckige Rillen in der OK-Bissschablone ermöglichten eine klinische Repositionierung und Prüfung der Zentrik.

Abb. 8: Die zentrische Kondylenposition wurde mit Registriersilikon verschlüsselt und anschließend überprüft.

zu gewährleisten **(Abb. 5)**. Auf dieser Basis entstanden Meistermodelle, auf denen die Bissschablonen gefertigt wurden. Für die reproduzierbare Verschlüsselung mit Registriersilikon wurden in den UK-Wachswall beidseitig retentive Elemente, im OK-Wachswall dreieckige Rillen für die eindeutige zentrische Repositionierung eingearbeitet **(Abb. 6–8)**.

3. Prothetisches Ergebnis: ästhetisch-funktionelle Harmonie

Die Aufstellung erfolgte auf Grundlage der registrierten Wachswälle. Bei der Aufstellung der OK-Front wurde auf eine runde und breitere Ausformung des Zahnbogens geachtet, die Inzisalkanten außerdem deutlich nach kranial verlagert. Dank des ausgewogenen Längen-Breiten-Verhältnisses von VITAPAN EXCELL

Abb. 9: Da sich VITAPAN EXCELL am natürlichen Vorbild orientiert, ist eine schnelle und individuelle Wachsaufstellung möglich.

Abb. 10: Den Buchstaben „F" konnte die Patientin bei der Wachsanprobe ohne Probleme aussprechen.

Abb. 11: Die dreidimensionale, anatomische Schichtstruktur, kombiniert mit der facettenreichen Oberflächentextur, ermöglicht ein natürliches Farb- und Lichtspiel.

ging die Frontzahnaufstellung leicht von der Hand **(Abb. 9)**. Die Prothetikaufstellung harmonierte bei der Wachsanprobe mit Muskulatur, Lippenverlauf und Physiognomie und erlaubte eine einwandfreie Phonetik **(Abb. 10)**. Nach der Umsetzung in Kunststoff zeigte die totalprothetische Versorgung ein hohes Maß an Lebendigkeit und Natürlichkeit, das aufgrund der hohen Lachlinie voll zur Geltung kam. Um dieses Resultat zu ermöglichen, wurde der Schichtaufbau von VITAPAN EXCELL Frontzähnen so konzipiert, dass er den Farbverlauf natürlicher Zähne in Form einer dreidimensionalen Struktur nachbildet. In Kombination mit der facettenreichen Oberflächentextur ermöglicht dieser Frontzahn neuer Generation Prothetik mit lebendigem Farb- und Lichtspiel **(Abb. 11 u. 12)**.

Erstveröffentlichung in DENTASTIC 1/2018, Venture Law GmbH, Schweiz.

Abb. 12: Ergebnis: Die Patientin war von dem hochästhetischen Ergebnis und von der Funktionalität ihrer Neuversorgung begeistert.

Dipl.-Denturist Urban Christen

Hunzenschwil/Schweiz

Präzision als Leidenschaft

Firmenporträt Laser- und Fräszentrum CADdent®

Auf Augenhöhe und „von Techniker zu Techniker" – das ist die Unternehmensphilosophie des inhabergeführten Laser- und Fräszentrums CADdent® in Augsburg, denn hier arbeiten ausnahmslos ausgebildete Zahntechniker, die bestens vertraut sind mit sämtlichen Details der Planung, Konstruktion und Fertigung mit allen eingesetzten Materialien und technischen Möglichkeiten im Bereich CAD/CAM-gestützter Verfahren.

Die Mitarbeiter von CADdent® in Augsburg.

Gelebter Service bis ins kleinste Detail ist der Leitsatz, den die rund 100 Mitarbeiter seit der Unternehmensgründung 2009 umsetzen und immer weiter perfektionieren. Dabei sieht sich CADdent® im Gegensatz zu anderen Fräszentren und einigen Industriefirmen als reiner Partner und Zulieferer von zahntechnischen Halbfertigprodukten für Weiterverarbeiter. Das Unternehmen arbeitet mit Dentallaboren, Implantologen und Universitäten in Deutschland und ganz Europa zusammen und verfügt mit weit mehr als 250.000 gefertigten Einheiten pro Jahr über eine enorme Erfahrung in der Laser- und Frästechnik seit den Anfängen der CAD/CAM-Technologie. Da die unterschiedlichen in der dentalen Prothetik eingesetzten Materialien bei der Verarbeitung ein genaues Wissen über die jeweiligen physikalischen Eigenschaften und technischen Möglichkeiten erfordern, werden für jedes Material eigene Spezialisten eingesetzt.
Umgesetzt werden können sämtliche gängigen Dateiformate, auch die Konstruktion und Dateierstellung übernehmen die Techniker von CADdent® bei Bedarf. Die Produktpalette reicht von Einzelkronen und Brückengerüsten, individuellen Abutments und Schienen über Teleskopkronen bis hin zu anspruchsvollen Suprakonstruktionen, weitspannigen, bis zu 16-gliedrigen Restaurationen, Modellen (gefräst und gedruckt) sowie Modellguss aus CoCr und Titan im 3D-Metalldruck.

Fräs- und LaserMeltingtechnik

Mit verschiedenen Frässystemen und Strategien bietet CADdent® bei allen verarbeiteten Materialien – von Keramik über Wachs, Kunststoff, Zirkon, PEEK und NEM bis hin zu Titan – eine exakte Passgenauigkeit bei einzigartiger Präzision, gepaart mit sehr kurzen Lieferzeiten als „schnellster dentaltechnischer Dienstleister Deutschlands" (z.B. OneDay-Fertigung, exakte Produktionszeiten unter www.caddent.eu).
Das Laser- und Fräszentrum unterstützt zudem durch sein speziell auf die Zahntechnik abgestimmtes LaserMelting-Verfahren modernste Techniken, die in der Gusstechnik nicht ohne Weiteres umgesetzt werden könnten. Zum Beispiel den digitalen „Modellguss" inklusive Klammern erhalten Kunden wahlweise in CoCr oder Titan als ein absolut homogenes und lunkerfreies Metallgefüge mit höchster Passgenauigkeit. Auf Wunsch auch ausgearbeitet und poliert.

Hausmesse am 12. Mai 2018

Wer sich gerne persönlich ein Bild des Augsburger Unternehmens machen möchte, der bekommt dazu am 12. Mai bei der Hausmesse Gelegenheit. Von 10 bis 15 Uhr erwarten Interessierte Live-Demos, Einblicke in die Produktion sowie Info- und Erlebnisstände rund um das breite Portfolio von CADdent®. Eine Anmeldung ist erwünscht. ■

CADdent® GmbH
Laser- und Fräszentrum
Max-Josef-Metzger-Str. 6
86157 Augsburg
Tel.: 0821 59999650-0
Fax: 0821 59999650-44
augsburg@caddent.eu
www.caddent.eu

Weitere Standorte: Auenheim/Frankreich, Bolzano/Italien

Goldfräsen: **bewährtes Material in neuem Gewand**

Hochgoldhaltige Legierungen: Von vielen in der Branche schon lange totgesagt, bekommt der Werkstoff in Zeiten von CAD/CAM neuen Aufwind, sagt ZTM Martin Weppler, Inhaber von „dentalgerade – Dienstleistungen – Consulting – Labor" in Weingarten/Baden. Im Interview spricht er über die Vorteile von EM-Legierungen und stellt das Fräsen von dünnen hochgoldhaltigen Sekundärkäppchen vor.

Herr Weppler, sind teure, hochgoldhaltige Legierungen in der Ära von CAD/CAM und Zirkoniumdioxid ein Werkstoff, der vielleicht morgen schon in unserem Berufszweig nicht mehr verwendet wird?

Nein, da muss ich ganz klar widersprechen. Denn ganz im Gegenteil: Die CAD/CAM-Technologie hat es überhaupt erst möglich gemacht, diese Materialgruppe wieder sichtbar zurück auf die Bühne zu holen. Zum Beispiel das Wimsheimer Unternehmen C.HAFNER postete unlängst auf Facebook die Installation einer weiteren Industrie-Fräsmaschine mit Roboter-Automation. Nur für das Goldfräsen. Das ist doch auch ein Statement.

Diese wurde mit Sicherheit nicht gekauft, weil es der Steuerberater geraten hatte. Und nicht wenige Kollegen haben erkannt, dass die Vorteile der CAD/CAM-Technologie nun auch beim Gold greifen und machen sich diese zunutze. Weitere werden hinzukommen. Es lohnt sich für die Labore, darüber nachzudenken, Goldfräsen in ihr Portfolio zu integrieren **(Abb. 1a u. b)**.

Abb. 1a: Einer der Hauptvorteile von CAD/CAM liegt in der möglichen reproduzierbaren, sehr hohen Materialqualität. Diese Qualität muss aber vom Materialhersteller mit einer hohen Verlässlichkeit geliefert werden und darf kein Zufall sein. Das Gefügebild einer Krone (OK5, C.HAFNER, Wimsheim) zeigt, dass der Patient quasi automatisch ein homogenes Gefüge erhält. Hochgoldhaltige Legierungen sind aber nicht deshalb zwangsläufig biokompatibel, weil sie diesen Nimbus besitzen. Ich muss sie als Hersteller auch dazu in die Lage versetzen.

Dennoch gibt es viele Dentallabore, die behaupten, kein Gramm Gold mehr zu verarbeiten.

Es gibt aber auch die, die über eine Zunahme ihres Verbrauches berichten. Nein, Goldlegierungen werden erhalten bleiben. Die Umsätze sind seit 2003 zwar dramatisch zurückgegangen, aber das ist nicht geschehen, nur weil die Materialien plötzlich schlecht gewesen wären.

Interessant ist, dass seit dem vergangenen Jahr der Preis für Kobalt exorbitant steigt, was mit der E-Mobilität korreliert, wo Kobalt einer der wichtigsten Rohstoffe für die Batterieherstellung ist. Es wird gar eine Verknappung dieses Rohstoffes prognostiziert. Wir dürfen gespannt sein, ob sich das auf den NEM-Sektor auswirkt.

Richtig aber ist, dass hochgoldhaltige Legierungen mittlerweile nur noch Teil einer der vielen Materialgruppen sind, aus denen Zahnersatz gefertigt wird. Diese Entwicklung ist maßgeblich der CAD/CAM-Technik geschuldet und entspricht dem Zeitgeist. Zeigen Sie mir eine aktuelle Produktgruppe, mit der wir beruflich oder privat zu tun haben, die nicht in einem Wust von unterschiedlichen Produktvarianten zu ersticken droht. Das beginnt bei gefühlt 300 Müsli-Sorten im Supermarkt und endet bei den inzwischen unzähligen vollkeramischen Systemen in unserem Beruf. Die uns zur Ver-

Abb. 1b: Solche Gussgefüge passen nicht mehr in die Zeiten von CAD/CAM und sollten der Vergangenheit angehören.

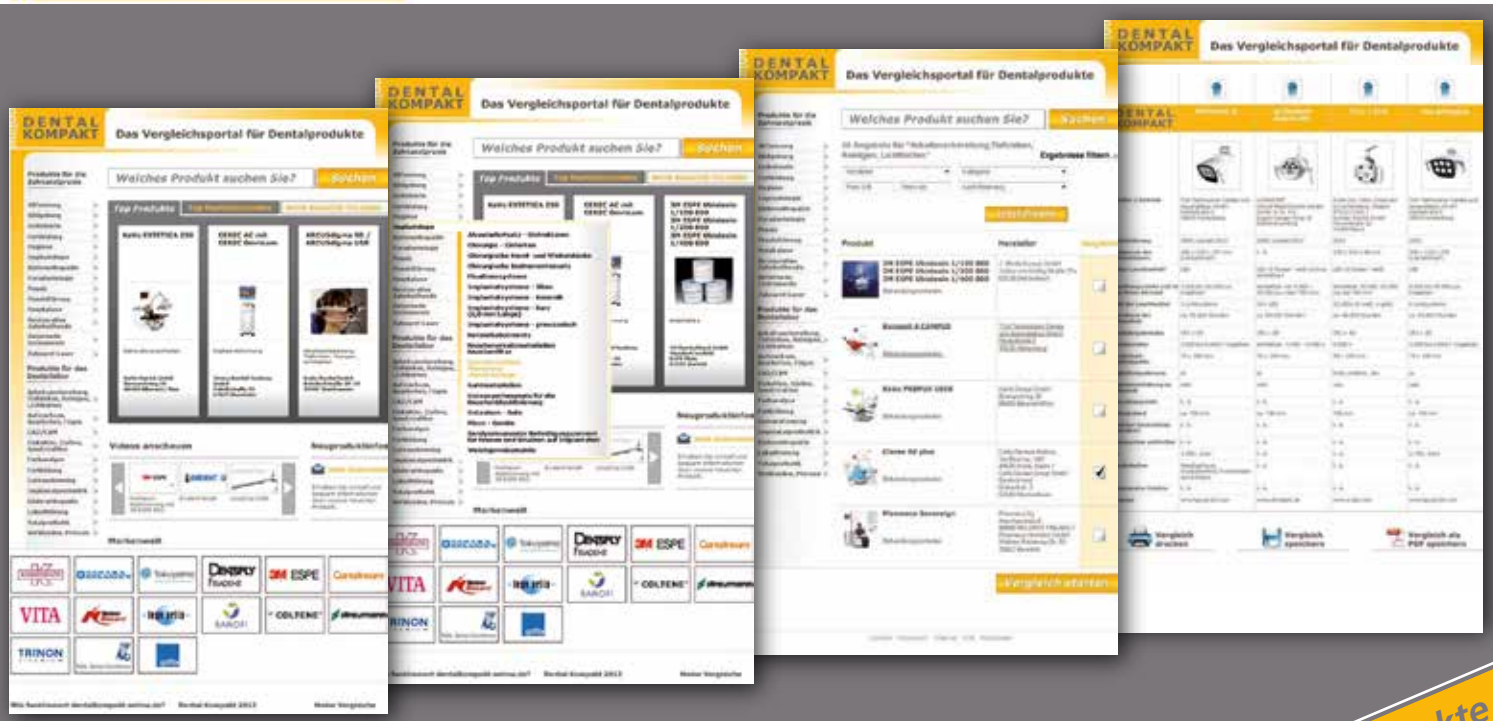
fügung stehenden Materialien und deren Untergruppen bieten uns scheinbar nie dagewesene Auswahlmöglichkeiten, aber auch eine ebenso noch nie dagewesene Verwirrung.

Sehen Sie das als Vor- oder als Nachteil?

Nun, der Kuchen der Lösungen für die vielfältigen Indikationen, der uns zur Verfügung steht, hatte früher ganz wenige Stücke. Nehmen wir als Beispiel teleskopierenden, herausnehmbaren Zahnersatz. Zur Auswahl standen EM oder NEM. Speziell bei uns im süddeutschen Raum wurde, von ganz wenigen Ausnahmen abgesehen, ausschließlich Gold verarbeitet. NEM war ein Nebenkriegsschauplatz. Für andere Materialien war auf dem Auftragszettel noch kein Kästchen vorgesehen.
Eine hochgoldhaltige Legierung ist mittlerweile ein Material unter vielen und muss sich sogar gegen die durchaus interessanten Hochleistungspolymere behaupten. Nichtsdestotrotz bleibt es das, was es immer war – evidenzbasiert, sehr hochwertig, sehr funktionell, sehr nachhaltig und langlebig. Und mittlerweile – in Zeiten von Minuszinsen – ist es sogar eine der wenigen probaten Geldanlagen.
Genau aus diesem Grund gilt es, jetzt das Beste aus diesem Material herauszuholen. Und CAD/CAM hilft dabei **(Abb. 2)**.

Abb. 2: In vielen Laboren werden Primärteile mittlerweile ausschließlich digital konstruiert. Die zur Verfügung stehenden CAD-Programme erlauben ein sehr schnelles und präzises Design. Weshalb also sollte man die Primärteile nicht direkt aus dem Blank herausfräsen lassen, anstatt diese im CAD/CAST-Verfahren erneut einem Umwandlungsprozess zu unterwerfen?

DENTAL KOMPAKT online
Das Vergleichsportal für Dentalprodukte



www.dentalkompakt-online.de
über 4.000 Dentalprodukte online vergleichen

Also waren hochgoldhaltige Legierungen als Material doch noch nicht gut genug?

Die hochwertigen Varianten aus der Gruppe der edelmetallhaltigen Legierungen, die als Legierungsplättchen das Firmentor verlassen, sind und waren so gut wie immer. Aber ihr weiterer Werdegang passt bald nicht mehr in die Welt, wie sie sich heute auch in unserem Beruf darstellt. Hinzu kommt bzw. kam die Vielzahl der rund 2.400 Dentallegierungen auf dem Markt. Diese markierten den dentalen Irrsinn schlechthin und so viele hat auch kein Patient gebraucht. Außerdem waren da viel zu viele metallurgische Kompromisse im Ring, die nur dem Vertrieb und dem Marketing nach dem Mund geredet haben.
Damit räumt CAD/CAM jetzt endlich auf. Auch denken die jungen Techniker mehr und mehr digital. Die klopfen sich nicht mehr stundenlang auf die Schulter, weil sie wieder einen massiven Guss mit 95 gr. Legierung passabel hinbekommen haben und nur drei Lunker haben lasern oder löten müssen. Die haben mit derlei Bastelei nichts mehr am Hut, im Gegensatz zu uns Alten. Uns blieb ja oft nichts anderes übrig.

Erklären Sie uns diese Aussage bitte näher.

Unser Nachwuchs hat es begriffen, im CAD/CAM-Zeitalter jede zusätzliche und unnötige manuelle Be- und Umarbeitung eines Materials kritisch zu hinterfragen. Jede Steigerung der Qualität ist heute, wo Konfektionswaren einen solch hohen Qualitätsstandard erreicht haben, direkt beim Schopf zu packen. Der Verbraucher erwartet eine hohe Qualität, direkt aus der Packung. Selbstredend. Das ist z.B. eines der Erfolgsgeheimnisse des neuerlichen NEM-Hypes. Dass man die großen Hufeisen, die massiven Lunker und die anfälligen Teile nicht mehr gießen muss. Und dass man in die identische Zeiteinheit mehr Umsatz packen kann. Ja, packen muss, weil die Margen, einhergehend mit schwindendem Fachpersonal, nach unten gehen werden.
Weshalb also nicht auch beim Gold strukturieren und optimieren? Die Gefüge der Arbeiten, die ich z.B. aus dem Fräszentrum von C.HAFNER erhalte, sind manuell und auf breiter Basis in dieser hohen Qualität von mir nicht herstellbar. Die Zeiten des zahntechnischen Alchemisten sind bald endgültig vorbei. Der Hauptvorteil der CAD/CAM-Technologie liegt in der vorhersagbaren hohen Qualität der Materialien begründet. Das ist allerdings kein Automatismus: Eine hohe Qualität entsteht nicht automatisch, nur weil CAD/CAM draufsteht.

Abb. 3: Welches Material hätte die eingebrachten okklusalen Kräfte so unbeschadet bzw. so adaptiv über einen Zeitraum von mehr als 20 Jahren über sich ergehen lassen wie diese Inlaylegierung (Orplid Inlay, C.HAFNER)?

Wie ist Ihre Prognose: Wird sich der Anteil der aus Hochgold hergestellten Arbeiten wieder erhöhen?

Wir sind alle keine Hellseher. Dem Kassenpatienten, der aktuell eine NEM-Kaufläche bekommt, weil er sich eine vernünftige per Kassendekret nicht leisten darf, wünsche ich eine aus einer gefrästen, hochgoldhaltigen, adaptiven Legierung. Die künstlich auf preiswert getrimmte „Vollguss"-NEM-Krone braucht aus gnathologischer Sicht kein Mensch **(Abb. 3)**.
Es gilt eine Aufgabe zu lösen: Ich muss alle Erwartungen, Anforderungen und die mir zur Verfügung stehenden Möglichkeiten kennen. Auf dieser Grundlage wähle ich aus, wie und mit welchen Materialien ich diese lösen möchte bzw. lösen kann. Und wenn der Kunde einen klar definierten Wunsch hat, versuche ich diesen zu erfüllen. Was wir vielleicht wieder tun sollten, ist, dem „Kunden" Patient das Thema Gold als wertbeständige und werthaltige Alternative zu präsentieren. Darüber wird oft nicht mehr geredet. Und wenn ich an eine konkrete Patientenarbeit denke, dann erkenne ich auch, dass ich ganz neue, digital bedingte Anforderungen erfüllen will, ja muss.
Unternehmen wie C.HAFNER, die über Jahrzehnte hartnäckig und konsequent ihren Claim abgesteckt haben, profitieren jetzt, obwohl die Luft dünner geworden ist. Nicht unbedingt von einem prosperierenden Goldverbrauch, sondern von ihrem Anteil am Goldverbrauch. Und weil andere inkonsequent handeln oder bereits aufgegeben haben. Aufgrund einer kerngesunden Modellpflege, die auch minimale Verbesserungen im Kleinen erkennt und umsetzt, kann man dann auch Nischen mit Gewinn besetzen.

Sie haben eben eine aktuelle Patientenarbeit erwähnt, bei der für Sie ein zunehmend wichtig werdender Vorteil des Goldfräsens offensichtlich wurde.

Richtig. Es ist eine der Arbeiten, von denen ich überzeugt bin, dass sie mehr werden. Es sind die herausnehmbaren teleskopierenden/geschiebeartigen Arbeiten. Es wird davon auszugehen sein, dass bei solchen Versorgungen die Suprastruktur einer Neuanfertigung, Umstrukturierung oder Revision bedarf, die Primärstruktur aber noch top in Schuss ist. Und hier kommt jetzt der IO-Scanner mit ins Spiel. Wir scannen die Teile einzeln ein und lassen 0,2 mm dünne hochgoldhaltige Sekundärkäppchen fräsen. Nennen wir das Ganze „Galvanomill". Parallel dazu erhält der Patient entweder eine Reiseprothese aus PMMA gefräst oder trägt weiter seine alte Prothese. Dann erfolgt mit den im Mund angepassten Käppchen eine Sammelabformung, auf der anschließend mit dem neuen Set-up weitergearbeitet wird. Was bisher mit nicht gerade „biegefesten" Galvanokäppchen gemacht wurde, wird nun mit einer gegen Verformung resistenten Legierung gelöst.

Abb. 4: Primärteile aus Zirkoniumdioxid in situ. Der Patient benötigt eine Revision seiner Prothese.

Abb. 5: Heute in deutschen Laboren: Der Patient erhält nach erfolgtem Wax-up (analog auf Basis der alten Prothese oder digital neu) eine Reiseprothese aus PMMA und ist erst einmal versorgt.

Der Patient spart Kosten, weil er seine Primärstruktur beibehält, und erhält eine neue Laufkultur mit hochgoldhaltigen, hygienischen, stabilen Sekundärkäppchen.
Diese Methode der Fräsung dünner Goldkäppchen bietet sich auch für diejenigen an, die kein Galvano machen bzw. machen wollen. Das geht übrigens auch ohne taktilen Scanner **(Abb. 4–6)**.

Wird dieses Fräsen von dünnen Sekundärteilen aus einer EM-Legierung die Galvanotechnik ablösen?

Ich denke nicht. Aber die Galvanotechnik bekommt eine interessante Alternative zur Seite gestellt. Die eben beschriebene Arbeit analog mit Gusstechnik lösen zu wollen, ist keine zielführende Lösungsmöglichkeit im Jahre 2018. Es stehen uns pfiffigere Techniken zur Verfügung. Also: lasst sie uns nutzen! Der Gedanke, die Innenfläche eines Sekundärteiles nicht mehr mit Strahlsand zu traktieren und eventuell zu verändern oder abzusäuern, sondern das Ganze clean, homogen und mit einer verdichteten Oberfläche aus dem CAD/CAM-Blank zu erhalten, ist so schlecht nun auch nicht.

Es werden immer mehr Primärteile aus Zirkoniumdioxid hergestellt. Funktionieren die beschriebenen dünnen gefrästen Goldbuchsen auch darauf?

Nicht nur ja, sondern sogar fast noch besser als auf anderen Materialien. Wir haben hier bei allen bisher gefrästen Teilen sehr schöne Ergebnisse erzielen können. Aber natürlich geht das unter Umständen nicht auf Anhieb. Die ersten Testfräsungen laufen deshalb über den Transfer der Scan-Daten eines Referenzmodelles aus Zirkoniumdioxid. Schließlich hat jedes Labor, jeder Scanner und jedes CAD-Programm seine eigenen Gesetzmäßigkeiten. Ich muss mich beim Outsourcen eventuell an die richtigen Parameter herantasten. Und nicht so geübte Techniker können bei dieser Gelegenheit gleich die Fräsgenauigkeit ihrer Primärteile überprüfen.

Sehen Sie weitere Möglichkeiten, wo das Goldfräsen noch Einzug halten könnte?

Ich könnte mir vorstellen, dass im Bereich der Implantattechnik bei den Inserts der Pre-Fab-Teile Goldlegierungen eine neue Rolle spielen könnten. Das Material ist duktil. Vielleicht kann so das Thema Micro-Gaps zwischen individuellem Emergenzaufbau und Implantatinsert neu beleuchtet werden. Eine Klebebasis muss nicht zwingend aus Titan sein. Natürlich hätten wir dann ein weiteres Legierungselement mit im Spiel. Das gelte es zu bewerten.
Und ich frage mich, wann denn endlich die „German Teleskop Krone" auch im Ausland Beachtung findet. Die Voraussetzungen aufgrund der CAD/CAM-Technik werden doch immer besser, auch diese bewährte – bisher sehr manuell geprägte Technik – innerhalb einer strukturierten Baukastentechnologie umzusetzen. Auch das Thema Primär-/Sekundärteil in einem digitalen Arbeitsgang gehört hier dazu.
Ich bin überzeugt, jedes Material und jede Technik, welche sich in einen digitalisierten Prozess wirtschaftlich einbauen lässt und mittels derer man wesentliche Elemente bei den benötigten Qualitäten verbessert, wird ihr Plätzchen finden. Und da gehört das Goldfräsen dann auch dazu.

Abb. 6: Standard der Zukunft? Auf Basis eines IO-Scans werden die Sekundär-Teleskope gefräst. Das abgebildete Gold-Teleskop ist maximal 0,2 mm dick. Nach der Sammelabformung der Teile in situ wird die Arbeit – auf Basis der Daten der Reiseprothese – neu gefräst. Hier bieten sich zukünftig alternativ auch präfabrizierte Blanks für Totalprothesen an.

Herr Weppler, wir danken Ihnen für das Gespräch. ■

Sogar **Mamelonstrukturen** lassen sich jetzt mit Zirkoniumdioxid nachempfinden

Von der Transluzenz und Stabilität in einer Werkstofffamilie

Die Auswahl an Gerüstwerkstoffen auf Zirkoniumdioxidbasis hat sich in den vergangenen fünf Jahren noch einmal deutlich erhöht. Welches Zirkoniumdioxid aus dem Hause Dentsply Sirona sich für welche Indikation eignet, erläutert im Folgenden ZTM Markus Stork, Dental-Art-Specialists, Braunschweig.

Der Werkstoff Zirkoniumdioxid sorgte von Anfang an für Überraschungen, für Euphorie, und er konnte immerhin eine ganze Branche „auf links drehen". Vor gut 15 Jahren begann es einmal mit fast ganz opakem Zirkoniumdioxid. Man muss es schon direkt unter eine Lampe halten, um das Licht durchscheinen zu sehen. Aber die Voraussetzungen für eine ästhetische Verblendung waren vom Startschuss an gut.

Vorbei waren die Zeiten, in denen sich Zahnfleischränder dunkel färbten oder deutlich sichtbare Kronenränder die Ästhetik beeinträchtigten. Zirkoniumdioxid der ersten Generation gab und gibt es in wenigen Einfärbungen für helle bis dunkle Zahnfarben, und es ist – wie gesagt – vergleichsweise opak und kommt nicht ohne Liner aus. In der klassischen Schichttechnik können jedoch Arbeiten von hoher Ästhetik entstehen (z.B. Gerüst: Cercon base, Verblendung: Cercon ceram Kiss).

Hochtransluzentes Zirkoniumdioxid

Eine deutlich höhere Flexibilität ermöglicht dem Zahntechniker hochtransluzentes Zirkoniumdioxid. Einen Liner aufzubringen ist hier bereits kontraproduktiv – umso mehr, weil schon bald nach der Einführung industriell voreingefärbtes Zirkoniumdioxid in allen VITA classical-Farben diese Werkstoffklasse bereicherte (z.B. Cercon ht mit True Color Technology).

Mit diesem Material lassen sich alle Gestaltungsmerkmale von anatomisch reduzierten Gerüsten für die Vollverblendung über die teilanatomische Ausführung für vestibuläre Verblendtechnik bis zur vollanatomischen Konstruktion in Bodystain-Technik (z.B. Universal Malfarben und Glasur, Dentsply Sirona) hochästhetisch umsetzen. Außerdem zählen aufgrund der Stabilität und Härte (Bruchdehngrenze: über 1.200 MPa) nahezu alle Indikationen zum Anwendungsspektrum. Selbst Brücken von „Ohr zu Ohr" mit bis zu 16 Gliedern sind umsetzbar. Allerdings gibt es hier noch ästhetische Limitierungen in der vollanatomischen Ausführung. Die Transluzenz-Eigenschaften eignen sich nicht für vollanatomische Konstruktionen außerhalb des Seitenzahnbereichs.

Extra transluzentes Zirkoniumdioxid

In der nächsthöheren Ästhetik-Kategorie kommt extra transluzentes Zirkoniumdioxid zum Einsatz (z.B. Cercon xt, Dentsply Sirona). Hier sind schon mit wenigen handwerklichen Veredelungsschritten ästhetisch hochwertige Ergebnisse zu erzielen: Denn durch die eingefärbten Rohlinge (mit True Color Technology für das gesamte VITA classical-Spektrum) und ihre extra hohe Transluzenz können für die Verblendtechnik quasi alle Dentinanteile durch das Gerüst dargestellt werden und müssen lediglich mit einer Touch-up-Schichtung der Schneideanteile ergänzt werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, im Seitenzahnbereich komplett auf keramische Schichtung zu verzichten und den monolithischen Körper mit Malfarbe und Glasur in erstaunlich integre Ästhetik zu bringen.

Im zahntechnischen Labor gebräuchlich sind heute im Wesentlichen hochtransluzentes und extra transluzentes Zirkoniumdioxid. Dabei bleibt zu beachten: Je höher die Transluzenz des Gerüstmaterials ist, desto geringer ist die Biegefestigkeit.

Die transluzenzoptischen Eigenschaften von Zirkoniumdioxid werden durch Anpassung der Beimengen von Yttrium- und Aluminiumoxid sowie durch eine Erhöhung der Sintertemperatur erreicht. Interessant für die täglichen Sinterprozesse im Labor: Bei Cercon xt sind gegenüber Cercon ht dennoch keine separaten Sinterprogramme notwendig. So können Objekte aus diesen Materialien gemeinsam gesintert werden.

Die hochtransluzente Zirkoniumdioxid-Variante weist eine Biegefestigkeit von 1.200 MPa auf, und die extra transluzente Variante kommt mit 750 MPa auf etwas mehr als die Hälfte. Damit fällt die Wahl je nach der klinischen Situation und den statischen Ansprüchen der Restauration auf das eine oder das andere Material.

Von stabilen Brücken bis zu hochästhetischen Einzelkronen

Je nach Patientenklientel können größere Implantatarbeiten durchaus einen hohen Anteil im Tagesgeschäft eines Labors bestreiten, wobei „größer" öfter einmal „mehr als zehn" heißen kann. Da es hier auf Stabilität ankommt, ist zunächst eine ausgewogene Statik mit einer symmetrischen Unterstützung durch die Implantate gefragt. Die Wahl des Werkstoffs fällt hier z.B. auf hochtransluzentes Zirkoniumdioxid (z.B. Cercon ht mit True Color Technology, **Abb. 1–3)**; dies wird in unserem Labor mit einer 4-Achs- (Brain Xpert, Dentsply Sirona) oder 5-Achs-Maschine umgesetzt (K5, VHF).

Abb. 1: Mittlerweile ein wichtiger Bestandteil des Tagesgeschäfts bei Dental-Art-Specialists: größere Implantatarbeiten aus Cercon ht mit True Color Technology. Die Suprakonstruktion wurde aus dem Rohling herausgefräst und anschließend gesintert – eine Nacharbeit ist oft nicht erforderlich.
© für alle Bilder: Stork

Abb. 2: Elfgliedrige Restauration zur direkten Verschraubung auf sieben Implantaten.

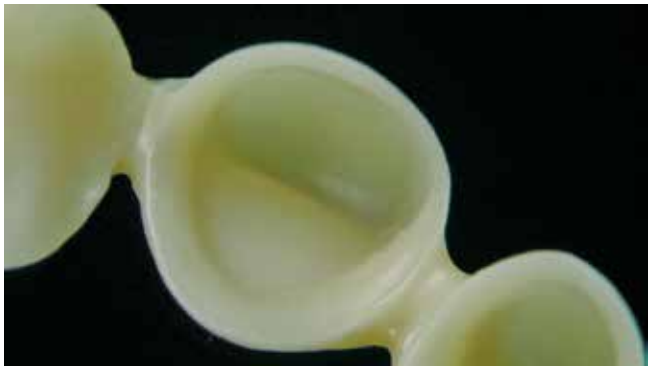
Abb. 3: Zwölfgliedrige Restauration zur direkten Verschraubung auf sechs Implantaten, wobei deren symmetrische Anordnung für eine gute Statik sorgt.

Abb. 4: Frontzahnästhetik: Restauriert wird in regio 12–23, hier die Gerüste auf dem Modell.

Auch weitspannige Frontzahnbrücken können in hochtransluzentem Zirkoniumdioxid ausgeführt werden **(Abb. 4–6)**. Aus statischer Sicht wird sich hier oft eine teilanatomische Gerüstherstellung empfehlen, und zwar ohne Einbußen in der Ästhetik. Zum Beispiel wird das Gerüst mit einer vestibulären Verblendung fertiggestellt und die palatinalen Anteile bemalt und glasiert. Dies kann sogar als generelle Maßgabe bei schwierigen Platzverhältnissen gelten: substanzschonende Präparation, Seitenzähne monolithisch arbeiten, Frontzähne nur vestibulär verblenden und die unverblendeten Anteile mit Malfarben charakterisieren.

Ein Stück näher an die „glaskeramische Ästhetik" rücken wir mit Gerüsten aus extra transluzentem Zirkoniumdioxid (z.B. Cercon xt). Diese Materialvariante kann z.B. bei der Restauration der beiden Oberkieferfrontzähne eine gute Wahl darstellen **(Abb. 7–13)**. Bevorzugt ist der Zahntechniker bei der Farbnahme vor Ort anwesend.

Extra transluzentes Zirkoniumdioxid eignet sich auch für direkt durchschraubbare Implantatkronen **(Abb. 14 u. 15)**. Obwohl man zunächst vermuten würde, dass Titanimplantate und -abutments mit opakerem Material abzudecken seien, kann v. a. die transluzentere Variante hochästhetisch wirken. Wichtig ist eine ausreichende Stabili-



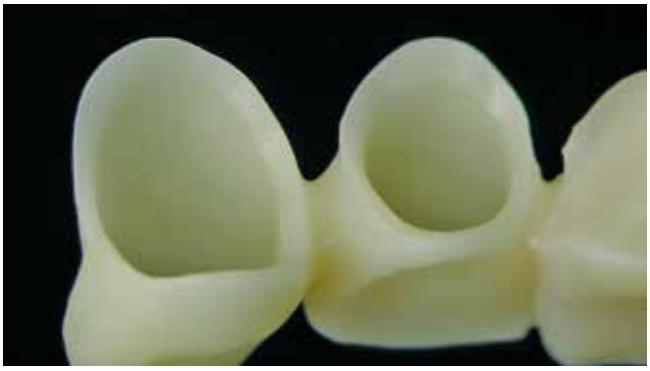


Abb. 5 u. 6: Detailansichten der fünfgliedrigen Frontzahnrestauration: Durch die teilanatomische Gerüstherstellung erreicht man eine besonders robuste Gestaltung der statischen Strukturen, ohne Einbußen in der Ästhetik. Hier wird das Gerüst mit einer vestibulären Verblendung fertiggestellt, die palatinalen Anteile werden bemalt und glasiert.

tät, z.B. durch massive Wandungen, in die der Kamin der Titanklebebasis hineinreicht. Das ergibt sich durch eine teil- oder vollanatomische Gestaltung und spielt dazu den ästhetischen Eigenschaften des Materials in die Karten **(Abb. 16)**.

Breite Auswahl – hohe Flexibilität

Es lässt sich festhalten: In der Regel ist das opakere Material stabiler und das transluzentere Material immer noch ein Stück ästhetischer. Der Zahntechniker merkt das wohl am stärksten, wenn er Schneideanteile zu imitieren versucht. Beim hochtrans-

Abb. 7: Gerüste aus extra transluzentem Zirkoniumdioxid (Cercon xt) auf dem Modell.

Abb. 8: Die Gerüsteinprobe an der Patientin.

Abb. 9: Verblendete Kronen vor dem Brand.

Abb. 10: Verblendete Kronen auf dem Modell.

Abb. 11–13: Das Endergebnis nach der Eingliederung bei der Patientin.

Abb. 14: Einzelkronen regio 34, 35, 36, direkt durchschraubbar, vollanatomisch in Bodystain-Technik fertiggestellt.

Abb. 15: Direkt durchschraubbare vollanatomische und im Malverfahren charakterisierte Implantatkrone zum Einzelzahnersatz von Zahn 24.

Abb. 16: Die Implantatkrone 24 in situ.

luzenten Zirkoniumdioxid (Cercon ht) lässt sich eine Schneide durch bläuliche Farbe zuweilen nur in der Art einer optischen Täuschung andeuten – was für den Seitenzahnbereich völlig ausreichend ist. Mit extra transluzentem Zirkoniumdioxid sind wir heute bei einer hinreichend hohen Transluzenz angekommen, sodass eine Schneide wirklich wie beim natürlichen Zahn wirken kann.

Obgleich sich hoch- und extra transluzentes Zirkoniumdioxid als Werkstoff der Wahl in der Indikations- und Ästhetikvielfalt anbieten, hat auch das „relativ opake Stamm-Zirkoniumdioxid" (Cercon base) noch seine Daseinsberechtigung: Überall dort, wo man stark verfärbte Zahnstümpfe abdecken möchte; viele verwenden es auch nach wie vor bei Primärteleskopen oder ein- und zweiteiligen Abutments.

Der Allrounder

Der Allround-Werkstoff für jede Indikation ist hochtransluzentes Zirkoniumdioxid (Cercon ht): bis zur 16-gliedrigen Brücke und ebenso für Implantat-Abutments und Suprastrukturen. Denn dieses Material kommt mit seiner hohen Bruchdehngrenze in den Bereich von Titan und ist damit überall indiziert, wo es auf Stabilität und metallfreie Versorgungen ankommt.

Näher bei Lithiumdisilikat bzw. zirkoniumdioxidverstärktem Lithiumsilikat liegt in dieser Hinsicht extra transluzentes Zirkoniumdioxid (Cercon xt). Hiermit eröffnen sich ganz neue Wege beim Gerüstdesign und damit vielfältige Möglichkeiten, allen ästhetischen Wünschen gerecht zu werden. Dentinanteile und Mamelonstrukturen lassen sich im Gerüst einarbeiten und anschließend lediglich mit Schneide schnell und gezielt ergänzen. Selbst bei der Umsetzung in reiner Malfarbentechnik sind wir von dem glaskeramisch anmutenden Ergebnis verblüfft.

Das Indikationsspektrum von extra transluzentem Zirkoniumdioxid erstreckt sich auf Kronen und auf Brücken mit kleineren Spannen und mit bis zu drei Gliedern im Frontzahnbereich. Dabei sollte nur ein Brückenglied zwischen zwei Pfeilern versorgt werden, wobei der letztmögliche Pfeiler nicht über den zweiten Prämolaren hinausgehen darf. Auch Brückengliedanhänger sind kontraindiziert, ähnlich wie beim Indikationsspektrum von Lithiumdisilikat und zirkoniumdioxidverstärktem Lithiumsilikat (z.B. Celtra).

Aufgrund der optimalen ästhetischen Eigenschaften von modernem Zirkoniumdioxid (hochtransluzent + extra transluzent) setzen wir immer mehr auf Teilverblendungen oder monolithische Gestaltung. Dadurch lässt sich tendenziell auch die Statik verbessern. Es geht hier nicht mehr, wie früher, um eine kostengünstigere Alternative zur Vollverblendung, sondern um ein Maximum an Langlebigkeit für Gerüst und Verblendung, ohne dabei ästhetische Einschränkungen in Kauf nehmen zu müssen. Ein weiterer Vorteil der Cercon-Produktlinie ist für mich die True Color Technology: Diese sorgt für die zuverlässige Reproduzierbarkeit aller 16 Vita Classic Farben und damit für konsistente Ergebnisse. Durch diesen echten Benefit kann sich der Zahntechniker voll auf Form und Funktion konzentrieren. ■

ZTM Markus Stork

Dental-Art-Specialists
Hungerkamp 4G
38104 Braunschweig
info@smile-4-u.de
www.smile-4-u.de

AG Keramik: **Startschuss für den 18. Forschungspreis**

Die Einladung richtet sich an Zahnärzte, Wissenschaftler, Werkstoffexperten, Laborleiter und besonders an interdisziplinäre Arbeitsgruppen. Im Rahmen des Themas „Restaurationskeramiken und Hybridwerkstoffe zur konservierenden und prothetischen Zahnversorgung" werden wissenschaftliche, klinische und materialtechnische Untersuchungen angenommen, die auch die zahntechnische Ausführung im Dentallabor einbeziehen. Deshalb können auch Zahntechniker als Teammitglieder teilnehmen.

Die einzureichenden Arbeiten können folgende Schwerpunkte haben:

- Defektorientierte Behandlung für den Einsatz vollkeramischer und Hybridwerkstoffe
- Darstellung von Risikofaktoren mit Keramik- und Hybridwerkstoffen und Befestigungssystemen – Untersuchungen zum Langzeitverhalten
- Erfahrungen mit adhäsiven Systemen
- Bearbeitungstechniken verschiedener Keramik- und Hybridwerkstoffe
- Evaluation für eine praxisgerechte Umsetzung

Damit werden auch Arbeiten geschätzt, die sich mit der computergestützten Fertigung (CAD/CAM), mit der Konstruktion und Herstellung von Implantat-Suprakonstruktionen aus vollkeramischen und Hybridwerkstoffen sowie mit der Befestigung von Kronen und Brücken befassen.
Der Forschungspreis ist mit 5.000 Euro dotiert. **Einsendeschluss ist der 30. Juni 2018 (Poststempel)**. Die Gewinner werden auf dem 18. Keramiksymposium auf dem Deutschen Zahnärztetag 2018 in Frankfurt/Main vorgestellt – und die Publikation der Studien unterstützt. Weitere Informationen unter www.ag-keramik.de.

Neue Konzepte im Video
Ebenso werden Kurzfilme für den Filmpreis 2018 als gesonderte Ausschreibung erbeten, die „Tipps und Tricks rund um vollkeramische Zahnversorgungen in Praxis und Labor" im Format mov, MP4 oder MPEG 4 zeigen. Die besten der 3-minütigen Videos werden mit 3.000, 2.000 und 1.000 Euro prämiert. Auch dafür gilt der 30. Juni 2018 als Einsendeschluss. Mehr dazu auf der oben genannten Website.

Die in den zurückliegenden 17 Jahren eingereichten Arbeiten zum Forschungspreis der AG Keramik haben stets den klinischen und technischen Fortschritt in der Zahnheilkunde beeinflusst. Viele Autoren brachten mit ihren Studien und Berichten jeweils Themen „auf den Tisch", die zeitaktuell die vollkeramische Restauration ambitioniert beleuchteten und zukünftige Therapielösungen sowie klinische und technische Neuerungen aufzeigten.

Manfred Kern
AG Keramik Schriftführung
info@ag-keramik.de
www.ag-keramik.de

Kurstermine 2018 von **anax dent**

www.anaxdent.com

Thema	Termin	Referent	Kursort
Schichten mit Creation ZI-CT & Oberflächenbearbeitung in Vollendung	04.–05.05.	Bertrand Thiévent	Barcelona
	29.–30.06.		Stuttgart
Absolute beginners – Keynotekurs (Kurs 1)	06.07.	Dr. Simon Haug	Stuttgart
Medium – Keynotekurs (Kurs 2)	07.07.	Dr. Simon Haug	Stuttgart
Form, Oberfläche und Textur	21.09.	Bertrand Thiévent	Stuttgart
	22.09.		Bonn
Rote und weiße Ästhetik in Komposit	12.–13.10.	Alberto Parra	Stuttgart
	19.–20.10.		Madrid
Individuelle Totalprothetik	09.–10.11.	Jan Schünemann	Stuttgart
Prothetik der Zukunft: BDT-Technique©	16.–17.11.	Phil Reddington Lee Mullins	Stuttgart

Die nächste Ausgabe der **ZTM** erscheint am 11. Mai 2018

TECHNIK

Vom Praktikanten zum Patienten – Ein besonderer Implantatfall

TECHNIK

„Implantate zur Pfeilervermehrung – die gaumenfreie Hybridprothese" – Teil 3

LABORFÜHRUNG

Wie man außerhalb Deutschlands zum Zahntechniker wird: Schweiz

Impressum

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

Verlag
Spitta Verlag GmbH & Co. KG,
Ammonitenstraße 1, 72336 Balingen,
Postfach 10 09 63, 72309 Balingen,
Tel.: 07433 952-0, Fax: 07433 952-111
E-Mail: info@spitta.de

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

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

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

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

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

Anzeigenverkauf
Heike Müller-Wüstenfeld, Tel.: 07433 952-356,
E-Mail: heike.mueller-wuestenfeld@spitta.de

Abo-Verwaltung
Tel.: 07433 952-0
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.

Copyright Spitta Verlag GmbH & Co. KG, Gerichtsstand Stuttgart

Druckauflage
10.000 Exemplare, 8 Ausgaben jährlich, 22. Jahrgang, zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 21/2017

Satz
www.b-2-h.de

Druck, Verarbeitung, Versand
F&W MEDIENCENTER, Kienberg

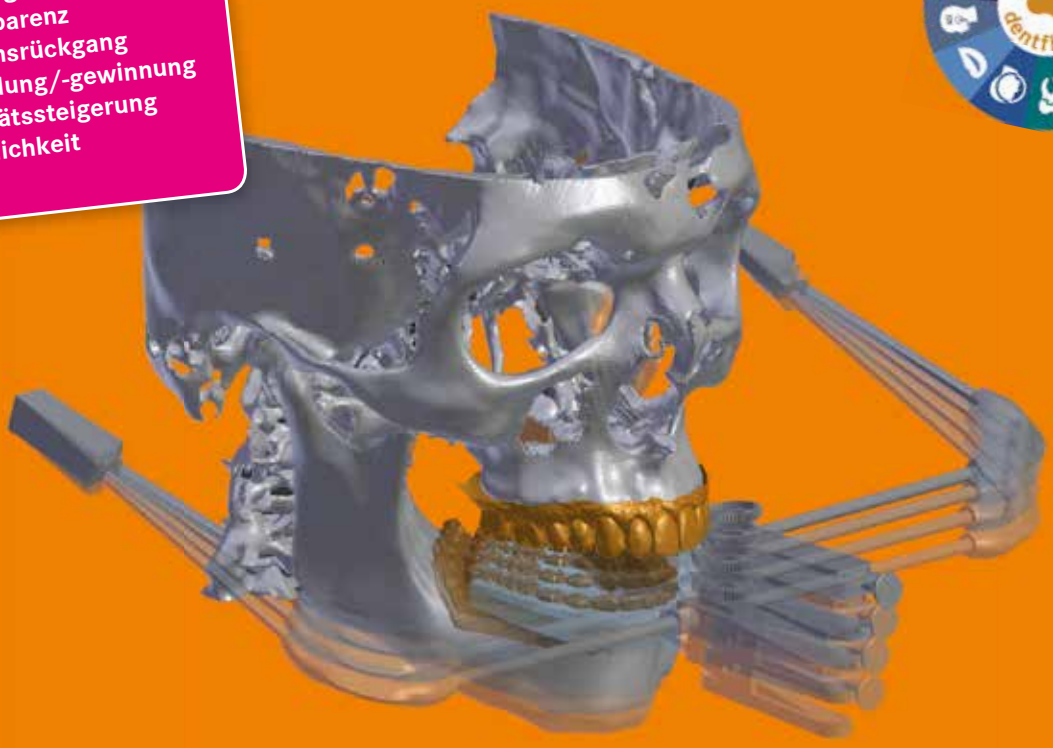
Eine Klasse für sich

dentflow™ - so sollte Workflow sein

Sichtbare Mehrwerte für Labor, Arzt und Patient

Nutzen Sie die Vorteile in Ihrem Labor?

>> Alleinstellungsmerkmale
>> Qualitätssteigerung
>> Fehlertransparenz
>> Reklamationsrückgang
>> Kundenbindung/-gewinnung
>> Produktivitätssteigerung
>> Wirtschaftlichkeit
>> Wachstum



3D Modellscan | Bewegungserfassung | Datenfusion & -export von XML-, STL- und optional auch DICOM-Daten | passgenaue Endprodukte

Das zukunftsorientierte Labor fungiert als zentrale Schnittstelle im dentflow™ dank offener Schnittstellen bei CAD/CAM, 3D-Druck, Stereolithographie, Fräsen und Laser-Sintern. Fusion der erhobenen DICOM-, XML- und STL-Daten durch byzz®nxt3D.

DDIGROUP
Digital Dental Innovation
Dental Innovation GmbH

www.ddi-group.de | fon +49 (0) 231 . 725469 . 102
www.orangedental.de | fon +49 (0) 7351 . 47499 . 0

orangedental
premium innovations