www.ztm-aktuell.de

ZAHNTECHNIK MAGAZIN

04
Juni 2019
23. Jahrgang
ISSN 1433-6197

TECHNIK

Totalprothesen für den Ober- und Unterkiefer

LABORFÜHRUNG

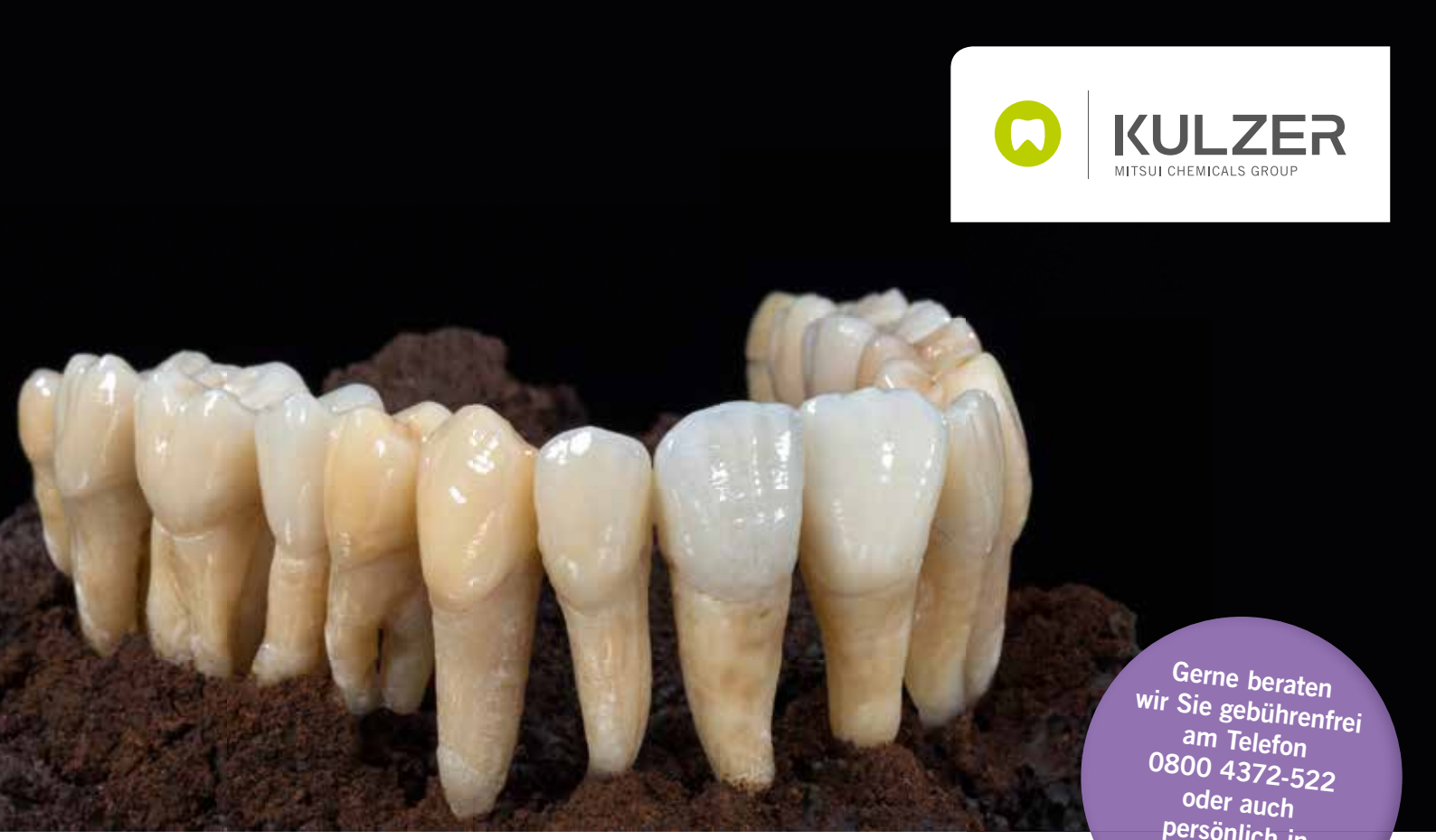
Wie läuft die Zahntechniker-Ausbildung in Polen ab?

LABORFÜHRUNG

Das Zahntechnische Labor – neu aus- und eingerichtet

spitta

KULZER
MITSUI CHEMICALS GROUP



Gerne beraten wir Sie gebührenfrei am Telefon 0800 4372-522 oder auch persönlich in Ihrem Labor!

dima® Mill
Discs für Fräsmaschinen

Immer mehr Zahntechniker entscheiden sich für die Fertigung im eigenen Labor. Dafür benötigen sie hochwertige Werkstoffe. Ob **Zirkon, PMMA, Wachs oder Metall** – mit dima Mill Fräsrohlingen im Format 98,5 mm decken Sie nahezu alle Indikationen zuverlässig ab.

→ **kulzer.de/dima**

cara® Mill
Fräsmaschinen

Von kompakt bis leistungsstark: Je nach Vorliebe und Fertigungsvolumen Ihres Labors wählen Sie bei Kulzer aus fünf verschiedenen cara Mill Varianten.

→ **kulzer.de/cara-mill**

Das Runde muss ins Eckige.

© 2019 Kulzer GmbH. All Rights Reserved.

Learning years are not earning years

Liebe Leserinnen und Leser,

staatliches Grundeinkommen, allgemeine Mindestrente ohne Bedürftigkeitsprüfung und nun als Drittes im Bunde Geldgeschenke ohne Leistung: der nicht zu geringe Mindestlohn für Lehrlinge.
Man fragt sich, welches Gesellschaftsbild und pädagogisches Konzept hinter solchen Vorschlägen stecken mag. Was soll der Jugend damit vermittelt werden? Was steht im Mittelpunkt der Ausbildungswahl? Ein hoher Lehrlingslohn oder das Interesse für den zu wählenden Beruf?
Mindestlohn heißt nicht „Begrenzung nach oben" – im Wettbewerb um die Köpfe kann das dann heißen, dass Großbetriebe, Industrie und Banken noch einmal etwas drauflegen, um attraktiver zu sein. Wie sollen kleine und mittlere Handwerksbetriebe da mithalten? Zunächst einmal kosten Auszubildende Zeit und Geld.
Zur derzeitigen Lage: *„Die Ausbildungsvergütung ist die monatliche Bezahlung eines Auszubildenden im Rahmen der dualen Berufsausbildung. Sie ist weder Lohn noch Gehalt, sondern stellt einen Beitrag zu den Kosten des Auszubildenden einschließlich eines Taschengeldes dar. Soweit die Vergütung den Betrag von derzeit 325 Euro übersteigt, werden Sozialversicherungsbeiträge fällig"* [1].
Das gezahlte Geld ist also vom Ansatz her kein Gehalt oder eine Entlohnung für eine geleistete Arbeit, sondern ein Beitrag des Ausbildungsbetriebes zum Lebensunterhalt.
Es stehen das Lernen und die Qualifizierung im Vordergrund – denn was leistet der Lehrling tatsächlich so viel für seinen Betrieb, dass er ein hohes Gehalt beziehen könnte?
Die Grenze zum Sozialversicherungsbeitrag wäre doch eine mögliche Summe der Lehrlingsunterstützung und das für alle Branchen gleich. Statt eines wettbewerbsverzerrenden Mindestlohns sollte diese Summe als einheitliche Maximalvergütung gezahlt werden. Dann würden Lehrstellen tatsächlich auch vorrangig nach Neigung ausgesucht.
Und wenn jetzt die flächendeckende Arbeitszeiterfassung auch noch Gesetz wird, dann ist ja auf jeden Fall gewährleistet, dass kein Azubi zeitlich ausgebeutet wird und womöglich eine Überminute macht.
Und wie kann man die inhaltliche Ausbeutung verhindern? Lehrlinge, die nur den Laden fegen und Brotzeit holen und fachlich nichts lernen – wie manche besorgten Bildungspolitiker meist linker Couleur argumentieren? Dazu ein – ja utopischer – Gedanke, fast schon à la Kevin K., nur eben in eine leistungsfördernde Richtung: Wie war das mit dem Lehrgeld klassischer Prägung?
Das war ein echter Pakt, der geschlossen wurde, weil beide Seiten etwas bekamen und geben mussten: Ich – der Lehrling – möchte etwas haben und dafür muss ich in der Regel auch bezahlen. So funktioniert die Welt. Der Ausbilder bekommt Geld für seine Leistung und ist damit auch einem moralischen Anspruch unterworfen, Lehrlinge tatsächlich nicht nur zum berühmten „Fegen des Labors" heranzuziehen, sondern der Lehrling hat tatsächlich gemäß dem ökonomischen Grundsatz „Wer zahlt, schafft an!" Anspruch auf eine ordentliche Ausbildung, denn er zahlt ja.
Damit wäre alles fair geregelt. Der Lehrling ist motiviert, so schnell und so gut wie möglich fertig zu werden, der Meister etabliert ein strukturiertes Ausbildungsprogramm und die Berufsschule hat vielleicht auch etwas davon, da die Schüler vom Grundansatz her interessierter sind, gut abzuschließen, da es ja das eigene Geld oder das ihrer Eltern kostet.
Und wenn der Lehrling kein Geld für Lehrgeld hat?
Dann könnte man von staatlicher Seite tatsächlich ein bedingungsloses BAFöG zahlen – bedingungslos, weil es ohne große Prüfung unbürokratisch ausgezahlt wird, und bedingungslos, weil es auch in jedem Fall zurückgezahlt werden muss, dafür aber für einen gewissen Zeitraum zinslos bleibt. Hier schimmert das gute alte Prinzip vom „Fördern durch Fordern" wieder durch und vielleicht auch das Bemühen, der Jugend gewisse Prinzipien der Leistungsgesellschaft mit christlich-humanitärer und solidarischer Prägung zu vermitteln: Die Gesellschaft trägt dich, wenn du bereit bist mitzutragen.

Eine amerikanische Redewendung, die die Lebensphasen drittelt, heißt: „Learning, Earning and Returning". Und man kann es tatsächlich drehen und wenden wie man will: Lehrjahre sind keine Herrenjahre.

Mit den besten Wünschen für angeregte Diskussionen

Ihr

Prof. Dr. Peter Pospiech

[1] www.juraforum.de/lexikon/ausbildungsvergütung, abgerufen am 15. Mai 2019.

TECHNIK

254 Wiederherstellung des neuromuskulären Gleichgewichts bei CMD-Patienten
ZTM Thomas Walther

269 Werkstoffkunde-Lexikon: Kunststoffe – Teil 3
Prof. Dr. Peter Pospiech

270 Meine Meisterprüfung. Teil 3: Totalprothesen für den Ober- und Unterkiefer
ZTM Sebastian Palm

275 Interdisziplinäre Vorgehensweise bei Amelogenesis imperfecta
Dr. Katarzyna Witanski et al.

286 Erste Online-Fortbildung speziell für Implantatprothetik geht an den Start
ZTM Wolfgang Bollack

288 Schrittweise Grenzen überwinden (Teil 4)
Axel Mühlhäuser

LABORFÜHRUNG

303 Das Zahntechnische Labor – neu aus- und eingerichtet
Jürgen Pohling

308 Die Zahntechniker-Ausbildung in Polen
Nathalie Ottiger

310 Steuerliche Abzugsmöglichkeiten von Pkw-Aufwendungen für Inhaber eines Dentallabors 2019
Dr. Hans-Ludwig Dornbusch

IDS-RÜCKBLICK

314 Praxis und Labor – fest im digitalen Griff: Nachgedanken zur IDS 2019
Jürgen Pohling

INDUSTRIE-REPORT

316 Mack Dentaltechnik: CAD/CAM-Fräsdienstleister mit Know-how aus Luft- und Raumfahrt

321 Gefrästes Gold – für alle Indikationen

TERMINE

313 Auto-MATIK-Tour: Die Amann Girrbach Roadshow

322 Komplexe implantatprothetische Fälle lösen: Neuer Intensivkurs der VITA Zahnfabrik
Susanne Wolf

PRODUKTINFORMATIONEN

319 Neuprodukte und Produktweiterentwicklungen

WEITERE RUBRIKEN

251 Editorial
Prof. Dr. Peter Pospiech

325 Vorschau/Impressum

DENTAL KOMPAKT 2019

Das Jahrbuch für Dentalprodukte

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

Jetzt bestellen:
www.spitta.de/dentalkompakt2019

DENTAL KOMPAKT 2019 – Das Jahrbuch

Nachschlagewerk, über 100 verschiedene Produktvergleiche
komplett in Farbe, DIN A4,
verstärkter Umschlag, gebunden
€ 50,– zzgl. Versandkosten und MwSt.
Best.-Nr. 1008097113

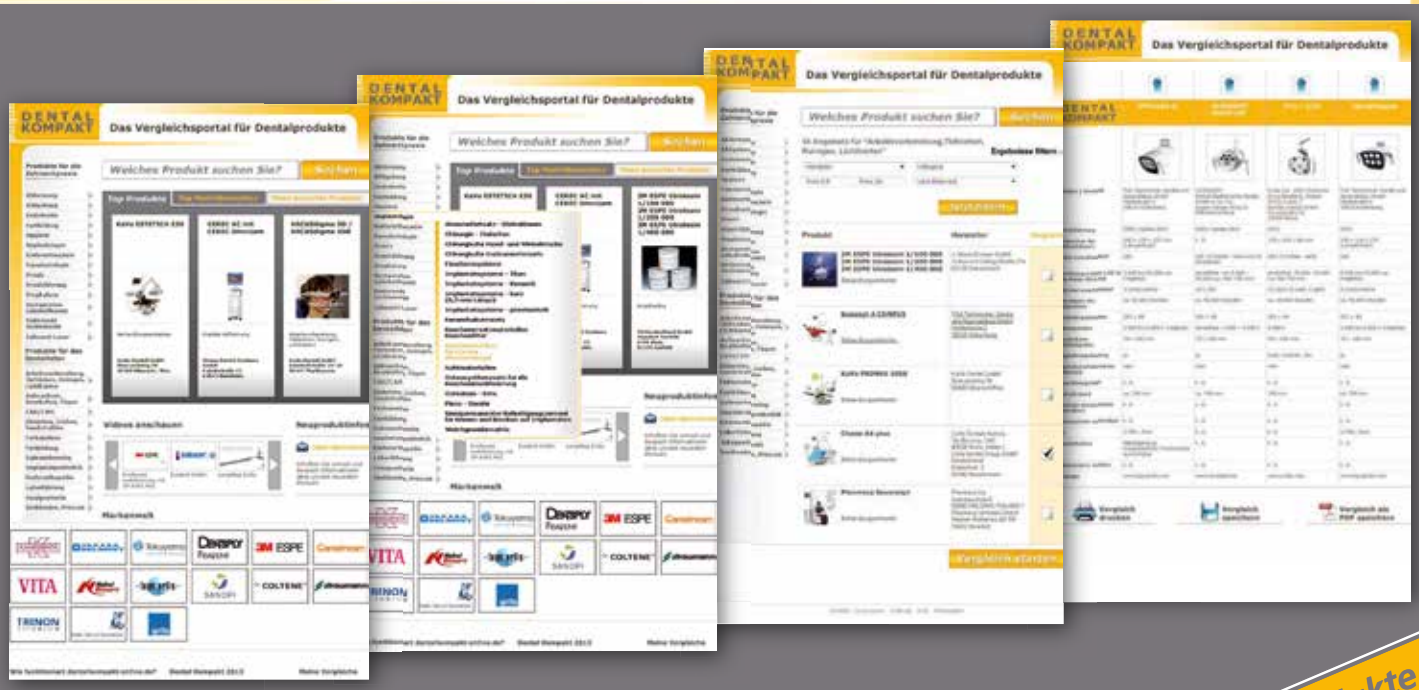
NEU
Nur € 50,–

spitta

Spitta GmbH | Ammonitenstraße 1 | 72336 Balingen

DENTAL KOMPAKT online

Das Vergleichsportal für Dentalprodukte



www.dentalkompakt-online.de

über 4.000 Dentalprodukte online vergleichen

Ausführliche Analyse der Schädelverhältnisse und Überprüfung der erhobenen patientenindividuellen Daten der Dreh-, Gleit- und Schließbewegungen des Unterkiefers (Messinstrument: PlaneAnalyser, Zirkonzahn).

Wiederherstellung des neuromuskulären Gleichgewichts bei CMD-Patienten

ZTM Thomas Walther stellt im folgenden Beitrag einen modernen Workflow zur Behandlung von Patienten mit craniomandibulären Dysfunktionen vor. Das Team Zahnarzt-Zahntechniker folgt dabei einer standardisierten Vorgehensweise, um das neuromuskuläre Gleichgewicht im Kauzentrum des Patienten wiederherzustellen. Wesentlich für das Konzept ist die Verknüpfung von analogen und computergestützten Elementen. Tools wie der virtuelle Artikulator und auch speziell der Gesichtsscanner werden effektiv in die Arbeitsprozesse eingebunden.

Die zwei Schädelhälften eines Menschen bilden sich nie zu 100% symmetrisch zueinander aus. Bis zu einem gewissen Grad sind die Asymmetrien glücklicherweise unproblematisch, weil der Körper diese über die Muskulatur ausgleichen kann. Ist eine natürliche Kompensation nicht mehr möglich, führt die asymmetrische Belastung zu Schmerzen bzw. Schädigungen der betroffenen Körperteile. Damit eine solche Über- bzw. Fehlbelastung mittels einer prothetischen Versorgung aufgelöst werden kann, müssen die Lage des Oberkiefers im Schädel und mögliche Asymmetrien zu dieser Position im richtigen Verhältnis ermittelt werden. Nur eine prothetische Versorgung, die diesen Parametern Rechnung trägt, kann das neuromuskuläre Gleichgewicht im Kauzentrum des Patienten wiederherstellen und bestehende Beschwerden dauerhaft auflösen. Hierfür habe ich gemeinsam mit ZTM Thomas Bogun (Schwerin) eine standardisierte Vorgehensweise erarbeitet, die im Folgenden anhand eines konkreten Patientenfalls beispielhaft vorgestellt wird.

Abb. 1: Gedrucktes Kunststoffmodell der Ausgangssituation.

Fallbeispiel: CMD-Patient

Der Patient (männlich) hatte bereits einen Bandscheibenvorfall in der Halswirbelsäule und Lendenwirbelsäule erlitten. Kiefergelenkprobleme bestanden seit zehn Jahren. Des Wei-

Abb. 2a: Klinisches Ausgangsbild des Oberkiefers.

Abb. 2b: Klinisches Ausgangsbild des Unterkiefers.

Abb. 3: Intraoralscanner Carestream CS 3600.

Abb. 4a: Wegen der Goldrestaurationen ist eine Mattierung mit Scanspray erforderlich.

Abb. 4b: Digitale Abformung.

teren klagte er über massive, fast migräneartige Kopfschmerzen. Der Biss war zu tief, es lagen Abrasionen im Ober- und Unterkiefer und eine schräg nach posterior-kaudal abfallende Okklusionsebene vor. Die **Abbildungen 1, 2a u. b** vermitteln einen Eindruck der Ausgangssituation.

Die behandelnde Zahnärztin (Dr. Gundula Kühnl, Röblingen am See) hatte eine manuelle Therapie zur Stabilisierung der muskulären Funktion und als Erstmaßnahme zum Schutz vor weiterer Abnutzung der Zahnoberflächen einen Aufbissbehelf ohne adjustierte Oberfläche (Tiefziehschiene) für den Oberkiefer empfohlen. Durch Physiotherapie und Osteopathie, begleitet vom Tragen der Schiene, trat eine leichte Besserung der gesundheitlichen Situation ein. Aufgrund der Befunde und Modellanalysen wurde dem Patienten schließlich zu einer Funktionsmessung geraten.

Digitalscans und -registrierung

Mit einem Intraoralscanner (Carestream CS 3600, ic med, Halle/Saale) erfolgte eine digitale Abformung beider Kiefer **(Abb. 3)**. Da der Patient mit Goldrestaurationen versorgt war und diese durch Spiegelungen das Ergebnis beeinträchtigen würden, konnte hier nicht puderfrei gearbeitet werden **(Abb. 4a u. b)**. Anhand der Scandaten wurden in unserem Labor mittels 3D-Druck physische Modelle (Form 2 und Grey Resin, Formlabs, Berlin) hergestellt **(Abb. 5)**. Auf diesen wurden Schablonen für die funktionsanalytische Untersuchung gebaut **(Abb. 6)**. Durch die Messschablonen kann mit vertikaler Sperrung bei Schließbewegung der Unterkiefer entkoppelt und eine Kiefergelenkvermessung in neuer Position durchgeführt werden. Das Frontzahnplateau im Oberkiefer sorgt dafür, dass

Abb. 5: 3D-Drucker Form 2.

Abb. 6: Gedrucktes Modell mit Messschablonen für die Kiefergelenkvermessung.

der Unterkiefer interferenzfrei zu den beiden mittleren Frontzähnen gemessen werden kann. Mit dem PlaneAnalyser (Zirkonzahn, Gais, Südtirol/Italien), bestehend aus einem Oberkieferbogen mit integrierten Empfängermodulen sowie einem Messsensor am Unterkiefer, wurden in der Praxis die patientenindividuellen Daten der Dreh-, Gleit- und Schließbewegungen des Unterkiefers erfasst **(Abb. 7a u. b)**. Laborseitig stellt der PlaneAnalyser die Schnittstelle dar, um sowohl den physischen als auch den virtuellen Artikulator PS1 entsprechend Bewegungsdaten zu programmieren. Idealerweise wird immer gemeinsam von

Abb. 7a: Es erfolgte eine digitale Kieferregistrierung.

Abb. 7b: Analyseinstrument PlaneAnalyser.

Abb. 8a: Gesichtsscanner Face Hunter.

Abb. 8b: Auf das Gesicht wird ein Streifenlichtmuster projiziert.

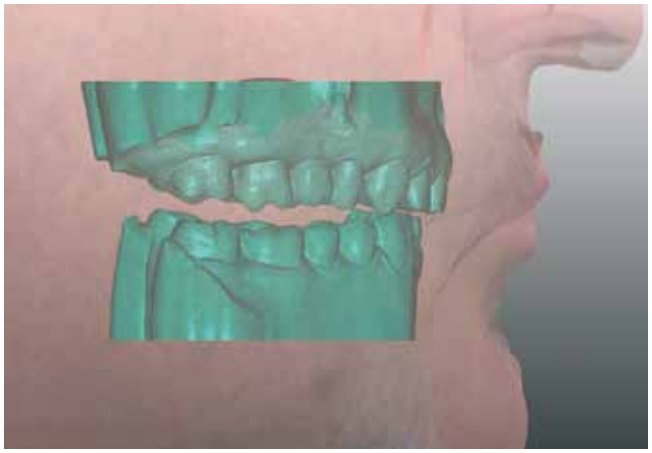


Abb. 9a: Überlagerung von Gesichtsscan und Intraoralscan.

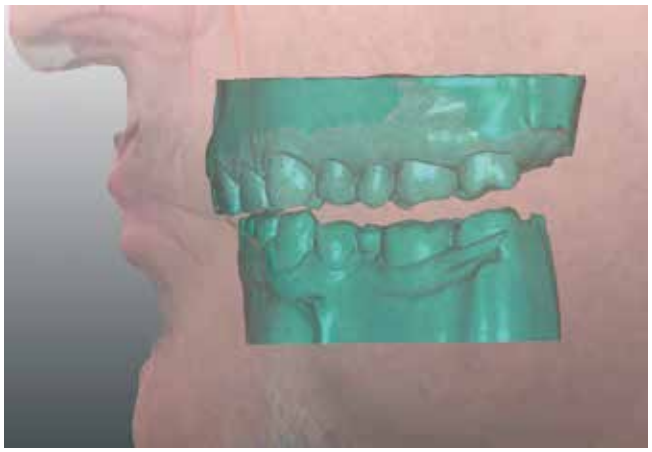


Abb. 9b: Über die fotorealistische Darstellung kann die Gesichtsphysiognomie bei der Konstruktion des Zahnersatzes einbezogen werden.

Zahnarzt und Zahntechniker ein ausführliches Übertragungsprotokoll erarbeitet.
Zusätzlich wurden mit einem Streifenlichtscanner (Face Hunter, Zirkonzahn) Gesichtsscans des Patienten erstellt **(Abb. 8a u. b)**. Die fotorealistische Darstellung in Echtfarben ermöglicht es, die Gesichtsphysiognomie als Arbeitsgrundlage bei der Herstellung von individuellem Zahnersatz einzubeziehen **(Abb. 9a u. b)**. Vor einem Gesichtsscan wird der Patient stets mithilfe des PlaneFinder (Zirkonzahn) analysiert. Hierzu betrachtet sich der Patient in einem Spiegel und nimmt die sogenannte Natural Head Position (NHP) ein. Parallel zu der horizontalen Null-Linie werden auf dem Jochbogen Markierungen vorgenommen, die später zur Ausrichtung im virtuellen Koordinatensystem genutzt werden. Der Gesichtsscan sorgt so für die Übernahme einer natürlichen Kopfhaltung und der damit verbundenen Oberkieferausrichtung zum Kauzentrum und zur skelettalen Mitte. Damit ist der dynamische Faktor für die Gestaltung eines okklusalen Kompasses optimal gegeben. Die Scandaten werden in der Modelliersoftware Zirkonzahn.Modellier hinterlegt. Die Daten lassen sich im PDF- und OBJ-Format exportieren. Das korrekte Matching von Gesichts- und Kieferdaten wird durch die systemzugehörige Transfer Fork ermöglicht **(Abb. 10a u. b)**. Dies ist ein spezielles Bite Tray mit insgesamt neun Referenzmarkern. Das Aufbissregistrat

Messe Stuttgart
Mitten im Markt

Total **dental.** Total **nah.**

FACH DENTAL
LEIPZIG + SÜDWEST

id infotage dental

13. – 14.09.2019
LEIPZIGER MESSE

30 JAHRE FACHDENTAL in Mitteldeutschland

11. – 12.10.2019
MESSE STUTTGART

Innovationen, Fortbildung, Beratung:
Die wichtigsten Dental-Fachmessen in Mittel- und Ost- sowie Südwestdeutschland decken alle Themen ab, die Ihre Branche bewegen.

Informieren Sie sich schnell und kompakt über:

- **Prophylaxe**
- **Hygiene**
- **Instrumente und Werkzeuge**
- **Praxis- und Laboreinrichtung**
- **und vieles mehr**

Mehr Informationen unter:
www.fachdental-leipzig.de
www.fachdental-suedwest.de

Eintrittskarten-Gutscheine erhalten Sie von Ihrem Dental-Depot!

Abb. 10a: Beim Gesichtsscan trägt der Patient ein spezielles Bite Tray.

Abb. 10b: Die systemzugehörige Transfer Fork ist mit Referenzmarkern für das Datenmatching versehen.

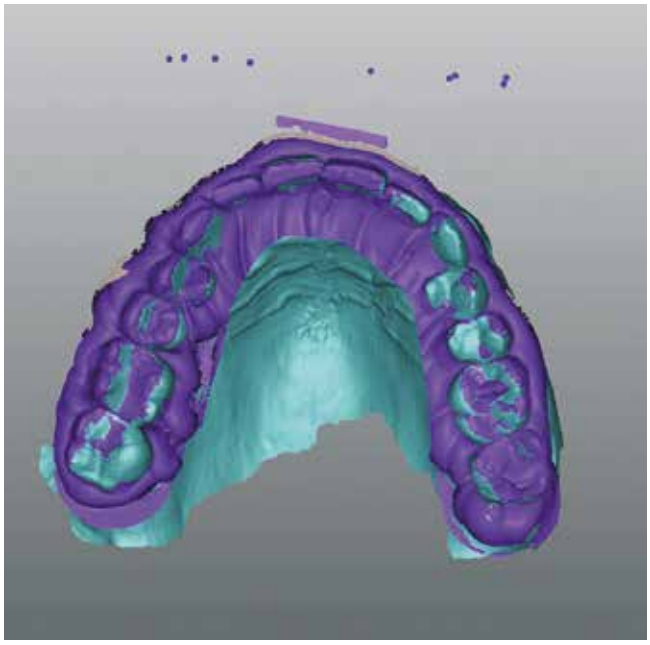


Abb. 11: Überlagerung von Intraoralscan und Abformscan.

Abb. 12: Artikulator PS1.

Abb. 13: Funktionsschiene zur Behebung der habituellen Situation und Entlastung der Frontzähne.

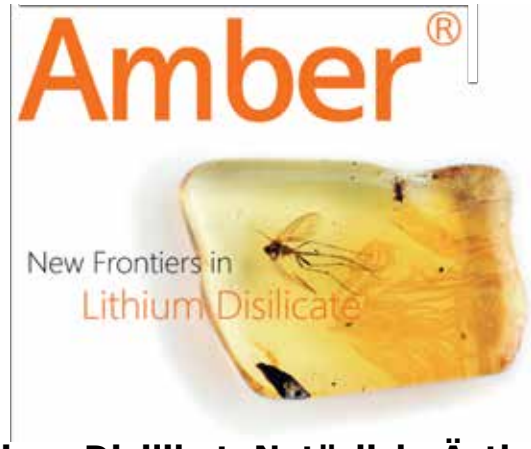
Abb. 14: Die zahnärztliche Kontrolle nach vier Monaten Tragezeit.

und der anschließende Scan der Transfer Fork erfolgten gemäß Herstellerangaben; es handelt sich um ein patentiertes Übertragungssystem. Die Daten des Intraoralscans werden mit den Daten des digitalisierten Abdrucks überlagert, um den Oberkiefer exakt innerhalb des Gesichtsscans zu positionieren **(Abb. 11)**.
Im Labor wurden die Patientenmodelle virtuell einartikuliert und individuelle Einbisse im JawPositioner (Zirkonzahn) erzeugt. Dieser spezielle Kunststoffrohling ermöglicht es, digital einartikulierte Patientenmodelle vom virtuellen Artikulator 1:1 in den analogen Laborartikulator zu übertragen. Der Oberkiefer wird über die Kunststoffplatte auf dem PlanePositioner im PS1 positioniert **(Abb. 12)**. Dieser Artikulator zeichnet sich dadurch aus, dass er mit speziellen Geometrien zur Simulation patientenindividueller Dreh-, Gleit- und Schließbewegungen des Kiefers entwickelt wurde. Mit dem PlaneSystem werden die Kieferbewegungen nicht in Bezug auf eine Scharnierachse protokolliert, sondern die Bewegungsdaten um ein Rotationszentrum erfasst, ausgehend vom Kauzentrum zur skelettalen Mitte. Es wird zur Geometrie des PS1-Artikulators gemessen, sodass ein erweiterter Rotationskreis genutzt werden kann. Manuell vorgenommene Anpassungen lassen sich anschließend wieder digitalisieren. Der Unterkiefer wurde mit dem neuromuskulären Registrat zum Oberkiefer artikuliert. Für die Referenzierung des Oberkiefers in Vorbereitung der PlaneAnalyser-Messung wurde ein Jaw Bite hergestellt.

Neuromuskuläre Ausrichtung

Bei der Okklusionsanalyse, zahngeführt in der habituellen Zuordnung der Kiefer, zeigte sich für die Kiefergelenke rechts und links jeweils eine Abweichung von 2 mm in der Retrusion, d. h. beide Kondylen standen zu weit retral. In der habituellen Zuordnung waren außerdem eine ausgeprägte Kontaktposition bei allen Seitenzähnen und ein ausgeprägter Frontzahnführungskontakt bei 13 und 23 zu erkennen. Zur Aufhebung der Retralstellung beider Kondylen und zur Erzielung einer akzeptablen Okklusion in neuromuskulärer Ausrichtung – Behebung der habituellen Situation und Entlastung der Frontzähne – erhielt der Patient eine Funktionsschiene **(Abb. 13)**. Durch die neuromuskuläre Ausrichtung der adjustierten Schiene (Astron Clearsplint, Kentzler-Kaschner Dental, Ellwangen) sollte der ausgeprägten Retralstellung der Kondylen entgegengewirkt werden. Als Ergebnis der Kontrolle **(Abb. 14)** nach einer Tragezeit von vier Monaten zeigte sich: Der Patient fühlte sich wesentlich besser, die Kopfschmerzattacken hatten aufgehört.

Abb. 15: Eingesetztes Plateau für die Nachmessung nach einem Jahr Tragezeit.



Lithium-Disilikat. Natürlich. Ästhetisch.

Amber® Press
Presslinge aus Lithium-Disilikat
3 Transluzenzstufen und 34 Farben
Kompatibel mit verschiedenen Verblendmaterialien

Amber® LiSi-POZ
LiSi-POZ = Lithium Disilicate Press on Zirconia
2 Transluzenzstufen und 10 Farben

Amber® Mill
CAD/CAM Blanks und Blöcke aus Lithium-Disilikat
Transluzenzwahl über Temperaturführung möglich

Amber® ist ein Produkt von: Human-Aid System Supplier beLIVE HASS

DENTAL BALANCE

Beratung und Bestellung bei:
Dental Balance GmbH
Behlertstr. 33A
14467 Potsdam

Tel.: +49 (0)331 887 140 70
Mail: info@dental-balance.eu

Abb. 16: Durch die Schienentherapie erzielte Infraokklusion.

Abb. 17: Neue angepasste Schiene für den Patienten.

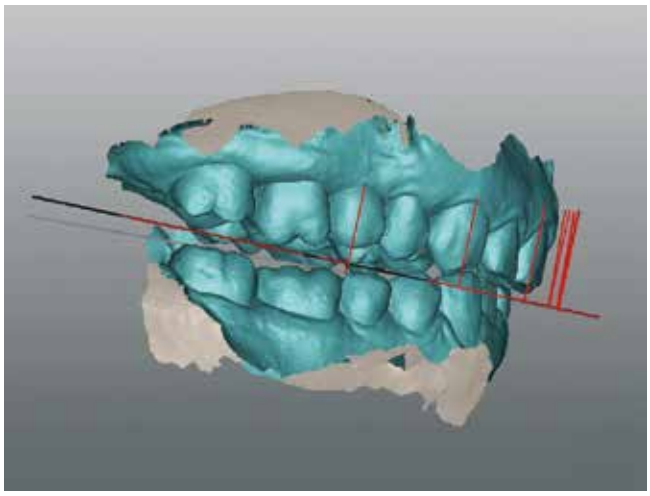


Abb. 18a: Virtuelle Beurteilung der Kauebenenneigung …

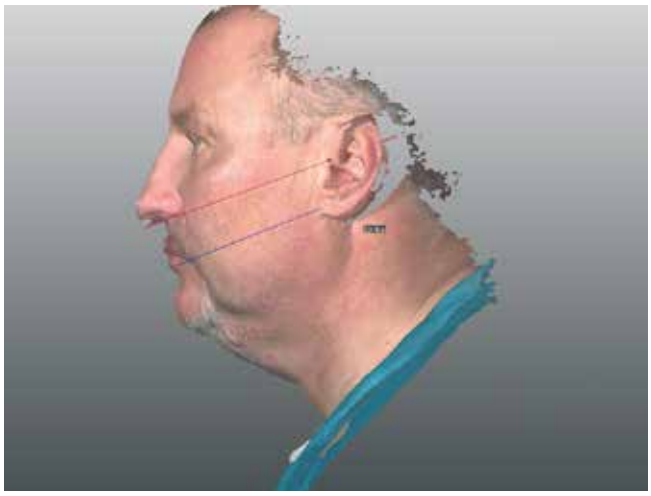


Abb. 18b: … anhand der Ala-Tragus-Linie.

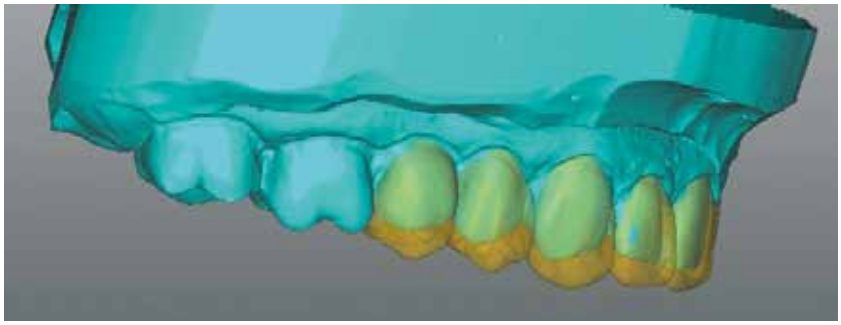


Abb. 19a: Planung der Korrekturen, …

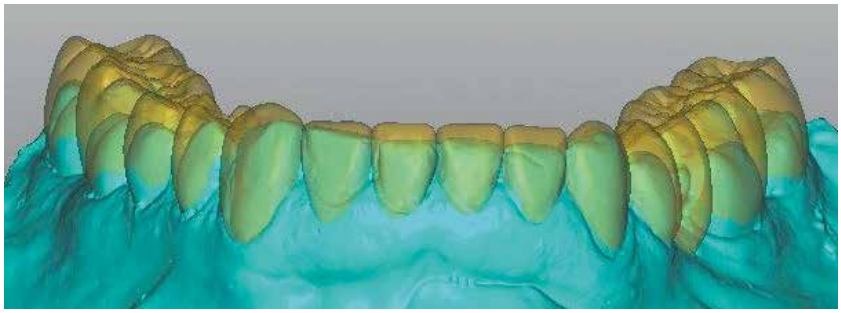


Abb. 19b: … die erforderlich waren, um eine idealisierte Okklusionsebene zu erreichen.

Die Schiene wurde weiterhin nachts getragen. Nach ca. einem Jahr wurde eine Nachmessung durchgeführt **(Abb. 15)**.
Die neuromuskulären blauen Aufbisse repräsentieren die Infraokklusion, die durch die Schienentherapie eingestellt wurde **(Abb. 16)**. Der Patient erhielt eine angepasste Schiene und wünschte nun die Versorgung mit definitivem Zahnersatz **(Abb. 17)**.
In der CAD-Software wurde ein idealisiertes Wax-up in neuromuskulärer Ausrichtung und mit optimierter Okklusionsebene erstellt. Die Berechnung stützt sich auf die Ala-Tragus-Linie, also die Verbindungslinie vom Sulcus alaris zum Porus acusticus externus, die parallel zur Okklusionslinie verläuft **(Abb. 18a und b)**. Sie muss abhängig von der skelettalen Klasse abgegriffen werden. Ebenso wie die absolute Mitte im Gesicht des Patienten eignet sich auch die Ala-Tragus-Linie dazu, natürliche Asymmetrien im Skelett beider Gesichtshälften anzuzeigen. Der Zahntechniker wird in die Lage versetzt, genau beurteilen zu können, welche Zähne in Hinsicht auf die be-

stehende Asymmetrie bereits optimal stehen bzw. aufgebaut werden müssen, um eine optimierte Kauebenenneigung und idealisierte Okklusionsebene zu erreichen **(Abb. 19a u. b)**. Beispielsweise waren in diesem Fall Zahn 17, 16, 27 und 26 in Ordnung. Zahn 15, 14, 13, 12, 11, 21, 22, 23, 24 und 25 waren zu kurz. Aus der Analyse ergaben sich ausgeprägte vertikale und horizontale Verschiebungen und durch die neuromuskuläre Neuausrichtung eine Infraokklusion zwischen Ober- und Unterkiefer von 6 mm. Diesen vertikalen Verlust galt es zur Stabilisierung der Kiefergelenke auszugleichen. Auf Grundlage der Funktionsanalyse wurde folgende Planung aufgestellt: Kronen in Region 15–25, 37 und 33–47 sowie eine Brücke in Region 36–34. Die neu konstruierte Frontzahnführung muss grundsätzlich die Gelenkführung übernehmen: Von der Gelenkbahnneigung wird definiert ein prozentual erhöhter Führungswinkel für die Protrusionseinstellung abgeleitet. Um die Dynamik nicht zu beeinträchtigen, wird der jeweilige Wert für die Laterotrusion um 10° reduziert.

Provisorische und definitive Versorgung

Um dem Patienten eine positive Vororientierung zu seiner prothetischen Versorgung bieten zu können, wurde das digitale Wax-up mit zum Sulkus hin idealisierten Zahnformen drucktechnisch in Kunststoffmodelle umgesetzt **(Abb. 20a u. b)**.

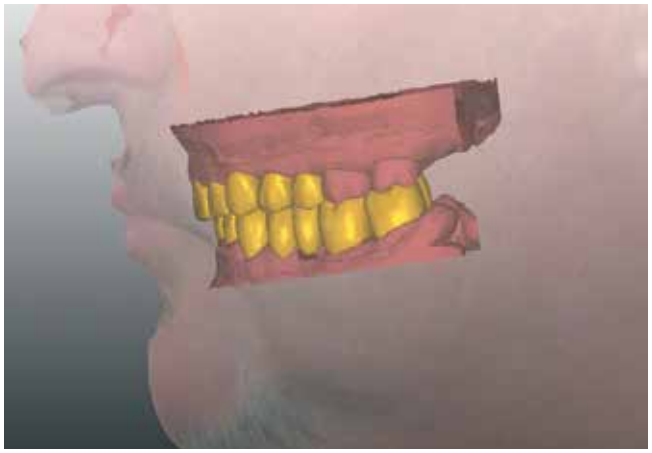


Abb. 20a: Diagnostisches Wax-up mit zum Sulkusbereich hin idealisierten Zahnformen.

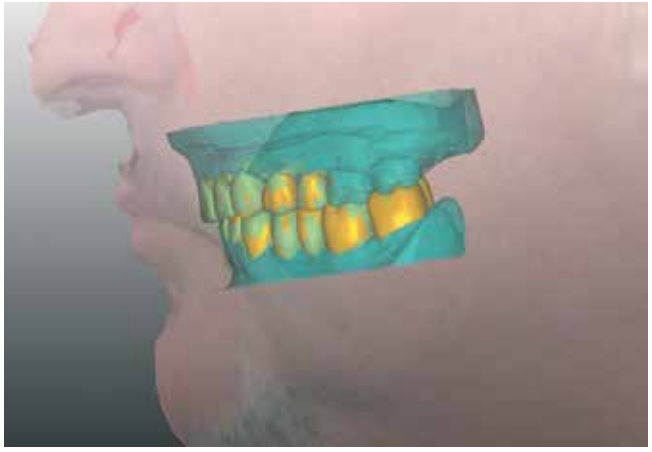


Abb. 20b: Abweichung zwischen dem Wax-up und der Situation für den Mock-up-Schlüssel.

made in Germany

original model-tray®-system

Moderne Modellherstellung auf den **PUNKT** gebracht.

~~€ 175,–~~
nur
€ 95,–
Starter-Set für die ersten 75 Modelle!

passt in jeden Artikulator
Präzision ohne Pins
keine Entlastungsschnitte nötig
wiederverwendbar
bis zu 75 % Zeitersparnis
BEL-abrechenbar

DIGITALE MODELLHERSTELLUNG
mit dem profiCAD-System

model-tray GmbH
Julius-Vosseler-Str. 42
22527 Hamburg | Germany
info@model-tray.de | www.model-tray.de
Tel. + 49 (0)40 – 3990366 -0
Fax + 49 (0)40 – 3990366 -22
Freecall 0800 – 3381415

Abb. 21: Jaw Bite zur Referenzierung des Oberkiefers.

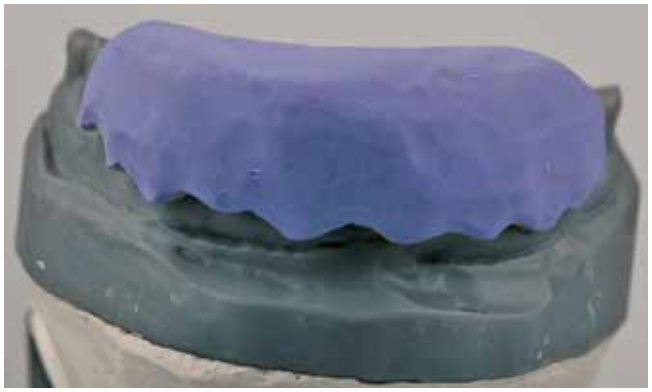


Abb. 22a: Doppelmischabformung über dem gedruckten Modell des digitalen Wax-up.

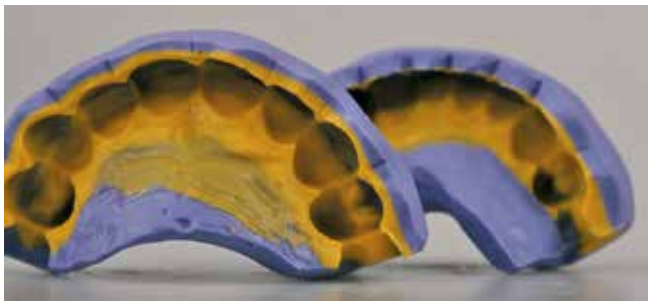


Abb. 22b: Schlüssel für das Aufstempeln des Mock-up im Ober- und Unterkiefer.

Zu dem Oberkiefer-Kunststoffmodell musste für die Referenzierung erneut ein Jaw Bite hergestellt werden **(Abb. 21)**. Von den Modellen wurden Doppelmischabformungen (Honigum-Putty Soft Fast und Honigum-Light, DMG) genommen und als Schlüssel für das Aufstempeln eines intraoralen Mock-up im Ober- und Unterkiefer an die Zahnärztin geliefert **(Abb. 22a u. b)**. Die Herstellung eines Okklusionsschlüssels zur Übernahme der neuromuskulären Unterkieferposition entfällt, da dies über den Gingivascan erfolgt. Mit einer Tiefziehschiene über dem Mock-up ermöglichen wir es dem Behandler, nach dem Aufstempeln des Mock-up zu den neuen Frontzahnkurvaturen optimierte Gelenkwerte zu ermessen **(Abb. 23a–c)**. Dies ist eine weitere Möglichkeit der sonst üblichen Nachmessung zur Funktionsschiene. Die Werte kommen bei der Gestaltung des Langzeitprovisoriums und des definitiven Zahnersatzes zur Anwendung.

Danach wurde in der Zahnarztpraxis die Präparation durchgeführt, es folgte eine optische Abformung mit dem Intraoralscanner **(Abb. 24)**.

Aufgrund der Vorversorgung mit Goldkronen und voluminösen Füllungen in Kombination mit einem ausgeprägten Overjet, den es auszugleichen galt, war eine minimalinvasive Präparation in diesem Fall nicht möglich. Um Overbite und Overjet ausgewogen in Harmonie mit den Kiefergelenken zu bringen, war ein massiveres Beschleifen erforderlich, als sonst wünschenswert ist.

Für die Chairside-Anfertigung eines Provisoriums erhielt die Praxis einen Provisorienschlüssel **(Abb. 25)**. Der Datensatz der Präparation wurde im Labor über die bereits vorhandenen Scandaten des unbeschliffenen Kiefers in der neuromuskulären Ausrichtung in Übereinstimmung gebracht, d. h. „gematcht“ **(Abb. 26a u. b)**. Danach erfolgte die Erstellung der digitalen Stumpfmodelle von

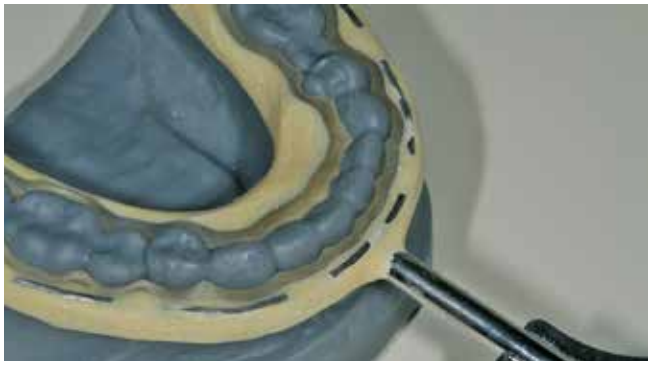


Abb. 23a: Tiefziehschiene über gedrucktem Mock-up.

Abb. 23b: Die Tiefziehschiene über dem Mock-up ermöglicht es, …

Abb. 23c: … zu den neuen Frontzahnkurvaturen optimierte Gelenkwerte für die Gestaltung des Zahnersatzes zu ermessen.

Abb. 24: Präparations-Guides helfen dem Zahnarzt, die Präparationszeit zu verkürzen, perfekte Grundlagen für den Zahntechniker zu schaffen und soweit möglich die Zahnsubstanz zu schonen.

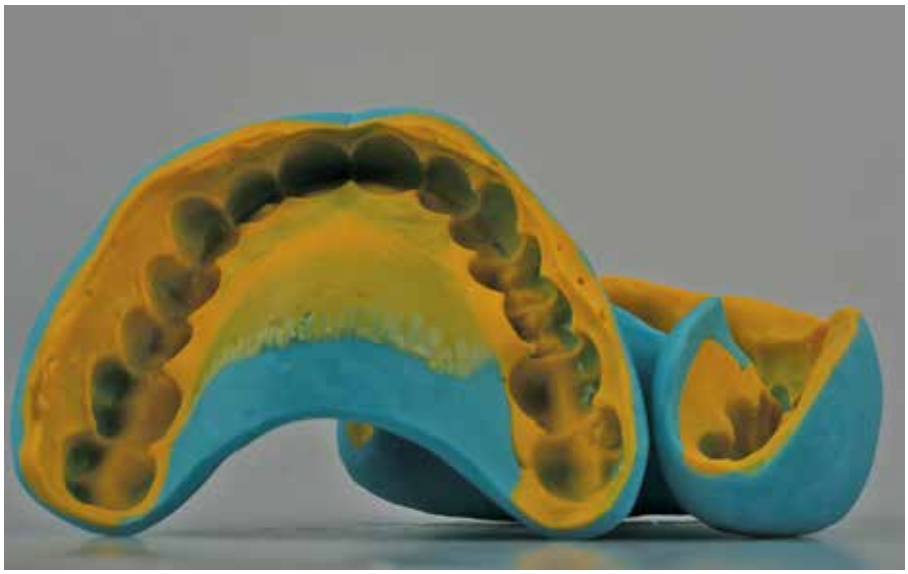


Abb. 25: Provisorienschlüssel resultierend aus den physischen Modellen des diagnostischen Wax-up zur Sofortversorgung des Patienten nach der Präparation.

Abb. 26a: Screenshot der Präparation.

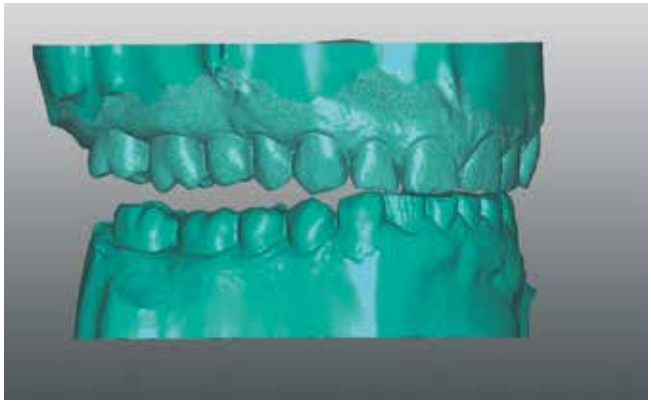


Abb. 26b: Intraoralscan der unbeschliffenen Situation.

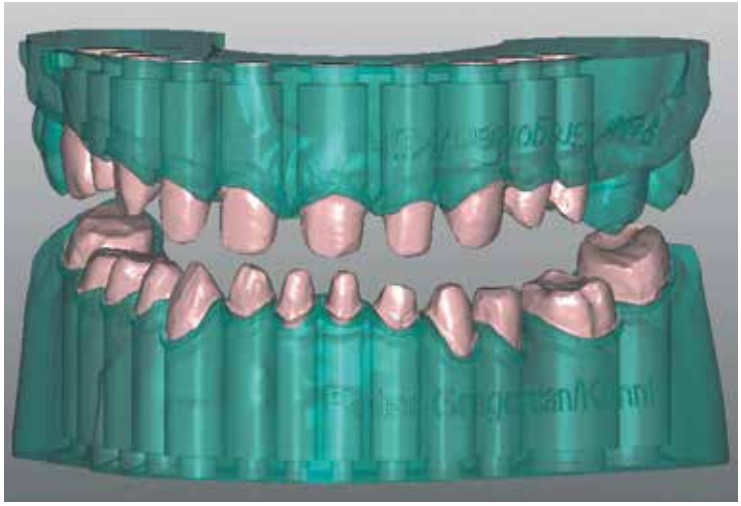


Abb. 27: Erstellung der digitalen Stumpfmodelle.

Abb. 28a: Kunststoffmodell des präparierten Oberkiefers.

Abb. 28b: Kunststoffmodell des präparierten Unterkiefers.

Ober- und Unterkiefer sowie des JawPositioners für die Rückgabe in den analogen Artikulator **(Abb. 27)**. Die **Abbildungen 28a–c** zeigen die physischen Modelle in neuromuskulärer Ausrichtung.

Im nächsten Schritt wurde das Langzeitprovisorium aus PMMA (Yamahachi PMMA Disk, Johannes Weithas, Lütjenburg) eingegliedert **(Abb. 29)**. Für den durch die Neuausrichtung entstandenen interokklusalen Abstand wurde hinsichtlich der Vertikaldimension nach der Formel von Dr. Henry Hank Shimbashi [1,2] gearbeitet. Diese stellt ein Verhältnis der natürlichen Zähne in Breite und Höhe dar. Für die hier vorgestellte Arbeit wurde ein Vertikalabstand von Schmelzgrenze Zahn 21 zu Zahn 31 von 14,5 mm genommen. Der Patient zeigte sich sehr zufrieden mit dem Probelauf und war weiterhin von seinen Kopfschmerzen befreit.

Somit konnte im nächsten Schritt die Herstellung der definitiven Versorgung aus Zirkoniumdioxid erfolgen **(Abb. 30a u. b)**. Für den Seitenzahnbereich wurden aus einem hochtransluzenten polychromatischen Rohlingsmaterial (priti multidisc ZrO_2 multicolor HT, A Light, pritidenta, Leinfelden-Echterdingen) monolithische Restaurationen gefräst und mit einem Finish in Maltechnik (CERABIEN ZR FC Paste Stain, Kuraray Noritake, Hattersheim) versehen. Für den Frontzahnbereich wurden Gerüste aus einem opaken Zirkoniumdioxid (DD Bio ZW iso color, Dental Direkt, Spenge) gefräst und dann verblendet (CERABIEN ZR, Kuraray Noritake). Die **Abbildungen 31a–c u. 32** zeigen Detailansichten der definitiven Versorgung im Patientenmund sowie einen Vorher-nachher-Vergleich.

Schlussbemerkung

Die beschriebene Vorgehensweise wurde im Laufe der vergangenen zehn Jahre sukzessive erarbeitet und hat sich bewährt. Zahnärztlichen Partnern kommuniziere ich den Workflow als „Lotuskonzept" – ein Gesamtkonzept, das funktionsdiagnostisches Wissen und traditionelles Handwerk effektiv mit den Möglichkeiten der digitalen Zahnheilkunde verknüpft. Alle Informationen, die mit den heutigen Analysemöglichkeiten erzielt werden können, sind wichtig. Nur so kann der Mensch als Individuum im Mittelpunkt stehen und die Einzigartigkeit seiner körperlichen Voraussetzungen wird erkannt und genutzt. Dabei ist ein standardisierter Behandlungsweg vorgegeben, der gleichzeitig so variabel ist, dass er jedem Bedürfnis angepasst werden kann. Last but not least stellt das Lotuskonzept auch ein Plädoyer für eine eng verzahnte Zusammenarbeit von Behandler und Techniker dar. ■

Abb. 28c: Modelle in neuromuskulärer Ausrichtung.

Abb. 29: PMMA-Langzeitprovisorium als Probelauf für den Patienten.

Abb. 30a: Zirkoniumdioxid-Restaurationen für den Oberkiefer.

Abb. 30b: Zirkoniumdioxid-Restaurationen für den Unterkiefer.

3M Science. Applied to Life.™

JETZT AUCH
SUPERSCHNELLE
Polyether Präzision
als **HEAVY BODY**

3M™ Impregum™ Super Quick Polyether Abformmaterial

Der 2 Minuten Polyether

3M.de/Impregum

Abb. 31a: Definitive Versorgung in situ.

Abb. 31b: Endergebnis im Oberkiefer.

Abb. 31c: Endergebnis im Unterkiefer.

Abb. 32: Vorher-nachher-Vergleich.

Mein Dank geht an Dr. Gundula Kühnl, Röblingen am See, und ihr Praxisteam für die vertrauensvolle Zusammenarbeit und die Unterstützung bei der Dokumentation dieses Patientenfalls.

Literaturhinweise:
[1] http://designsfordentalhealth.com/nadler-blog/your-shimbashi-number-and-your-bite/
[2] Sierpinska T, Kuc J, Golebiewska M: Morphological and Functional Parameters in Patients with Tooth Wear before and after Treatment. Open Dent J. 2013;7:55–61.

Bilder: © Walther

ZTM Thomas Walther

Seit 1993 leitet ZTM Thomas Walther sein eigenes Labor in Bad Lauchstädt. In den vergangenen Jahren hat er sich vor allem als Experte auf dem Gebiet der Funktionsdiagnostik einen Namen gemacht. Er war lange als Referent für das JMA-System tätig und hat in diesem Zusammenhang 2011 eine spezielle Unterkieferklemme für zahnlose Kiefer entwickelt. Mittlerweile ist sein Betrieb offizielles Ausbildungslabor für das PlaneSystem und er ist als Referent für den PlaneAnalyser tätig. Seit 2013 führt Dentaltechnik Walther Masterkurse durch, aktuell auf Basis des von ZTM Thomas Walther gemeinsam mit ZTM Thomas Bogun entwickelten Lotuskonzeptes zur Behandlung von CMD-Patienten.

Dentaltechnik Walther GmbH
Strohhof 5
06246 Bad Lauchstädt
info@dentaltechnik-walther.de
www.dentaltechnik-walther.de

Kunststoffe – Teil 3: **Polymerisationsmechanismen**

Der Polymerisationsablauf mit Kettenstart und Kettenwachstum kann unterschiedlich gestartet werden. Die in der Zahnmedizin und -technik verwendeten Kunststoffe unterliegen häufig dem Mechanismus der durch Radikale begonnenen Kettenreaktion.

Unter Radikalen versteht man sehr reaktionsfreudige Atome oder Moleküle, die ein ungepaartes Valenzelektron haben. In der Schreibweise der sogenannten Valenzstrichformel werden Radikale mit einem Punkt dargestellt, der das freie Elektron symbolisiert.
Abbildung 1 stellt das Prinzip der radikalischen Kettenreaktion dar.
Es wird deutlich, dass zunächst einmal Radikale gebildet werden müssen, um die Kettenreaktion zu starten.

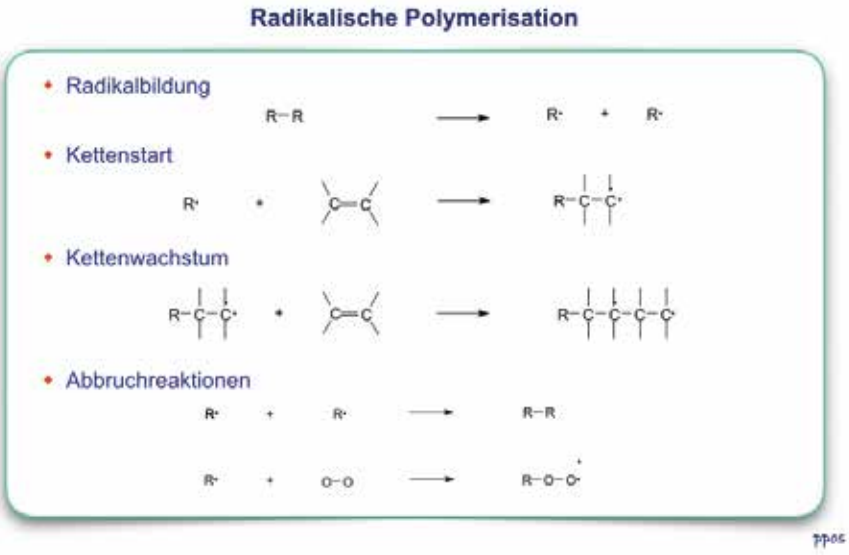


Abb. 1: Ablauf der radikalischen Polymerisationsreaktion als Kettenreaktion.

Radikalbildung

Radikale können durch unterschiedliche Prozesse entstehen. In **Abbildung 2** werden die gängigen Verfahren aufgezeigt.
Bei der intraoralen Verwendung in der Zahnmedizin hat sich bei den meisten Kunststoffen die Lichtpolymerisation durchgesetzt, da sie auf eine zweite Komponente verzichten kann und besser steuerbar und kontrollierbar ist. In der Zahntechnik werden die drei ersten Verfahren der Abbildung 2 (Heiß-, Kalt- und Lichtpolymerisation) regelhaft angewendet.

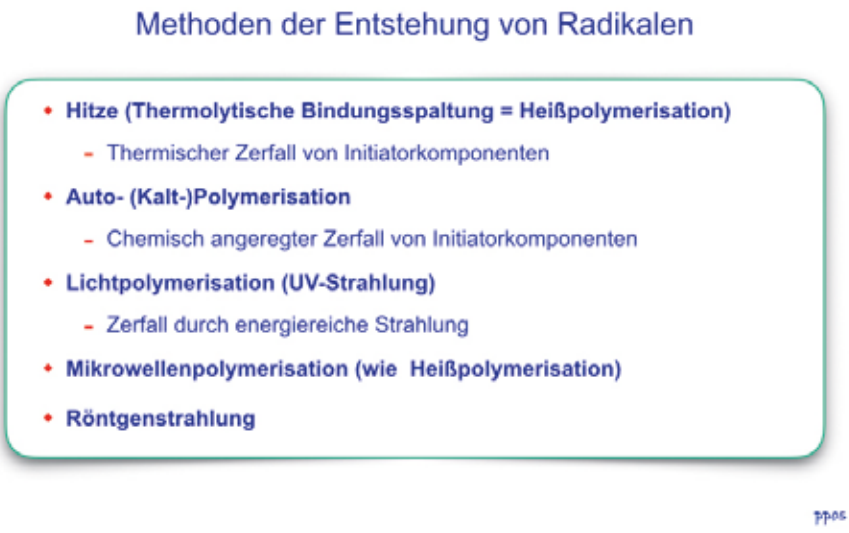


Abb. 2: Möglichkeiten zur Herstellung von Radikalen.

Reaktionsabbruch

Die Kettenreaktion wird abgebrochen, wenn alle Radikale und/oder Monomere verbraucht sind. Bei der Polymerisation bleiben aber dennoch stets kleine Anteile von Monomeren zurück, die nicht gebunden und als Restmonomere bezeichnet werden. Diese können an die Umgebung abgegeben werden.
Da sie lokal toxisch wirken können, muss alles dafür getan werden, dieses zu verhindern bzw. die Restmonomere aus dem fertigen Werkstück schon vor der Eingliederung in die Mundhöhle zu entfernen. Bei PMMA-Prothesenkunststoffen hat sich zu diesem Zweck die Lagerung in Wasser bewährt.

Fortsetzung folgt.

Prof. Dr. Peter Pospiech

Alle Teile des Werkstoffkunde-Lexikons rund um das Thema „Kunststoffe" finden Sie unter www.ztm-aktuell.de/kunststoffe

Totalprothesen nach dem Gerber-Aufstellsystem mit Muskelgriffigkeit im Gingivaanteil.

Meine **Meisterprüfung**

Teil 3: Totalprothesen für den Ober- und Unterkiefer

Im hier vorliegenden dritten von fünf Teilen* geht ZTM Sebastian Palm im Rahmen der Beschreibung seiner absolvierten praktischen Meisterprüfung auf das Erstellen der geforderten Totalprothesen ein. Er absolvierte die Meisterausbildung am Institut des Zahntechnikerhandwerks in Niedersachsen (IZN Hannover) und schnitt dort als Jahrgangsbester 2018 ab. Daher durfte er sich mit seiner Arbeit am renommierten Klaus-Kanter-Wettbewerb der erfolgreichsten Meisterschüler beteiligen und erzielte den dritten Platz unter allen Bundessiegern.

Der hier folgende Beitrag rückt die Fertigung der Totalprothesen nach dem Gerber-Aufstellsystem in den Fokus. Zu diesem Zweck erhielten die Prüfungsteilnehmer Modelle und eine physiognomische Kontrollschablone ausgehändigt **(Abb. 1)** ... jedoch erst zu Beginn der praktischen Prüfung.

Prüfungsvorbereitung

Es war in diesem Fall also nicht möglich, sich konkret anhand dieser Situation für die Prüfung vorzubereiten. Stattdessen wurden im Vorfeld der Prüfung zu Übungszwecken andere Modelle ausgegeben. Analog zu den vorhergehenden Prüfungsteilen wurden in diesem Abschnitt aber ebenfalls das Umsetzungskonzept und die Materialdokumentation erstellt. Denn am IZN sind diese in detaillierter Form gefordert – sowie auch eine Preiskalkulation und Kostenvoranschläge.

Zeitplanung

Zusätzlich gehörte es zu den Zielen, eine annähernd genaue Zeitplanung zu erarbeiten und einzuhalten. Um die konkrete Zeitplanung **(Abb. 2)** zu ermöglichen, stoppten die Prüfungsteilnehmer schon in der Übungsphase die Zeit, die für die einzelnen Positionen benötigt wurde.

Abb. 1: Diese Ausgangssituation wurde den Prüfungsteilnehmern vorgelegt. Der Ober- und Unterkiefer wurde dann einer Modellanalyse unterzogen.

Auch während der Prüfung wurde die Zeit genau festgehalten. Zu diesem Zweck befanden sich mehrere Stoppuhren am Platz. Das Stoppen der Zeit war als wesentlicher Bestandteil der Prüfung eingestuft und diente der besseren Kalkulation zur Erstellung des Kostenvoranschlages **(Abb. 3a u. b)** und der späteren Rechnung. Dieser Schritt ist sehr alltagsrelevant im Berufsleben, denn die gestoppten Zeiten stellen im normalen Laboralltag eine genaue Kalkulationsgrundlage dar, auf deren Basis der Verkaufspreis der Arbeit bestimmt wird. In der Prüfung sollte folglich die Preisdifferenz zwischen dem Kostenvoranschlag und der Rechnung selbstverständlich nicht zu groß ausfallen (vgl. Abb. 2).

Aufgabenstellung/Behandlerwunsch

Die echte Prüfungsaufgabe bestand darin, für den Ober- und Unterkiefer jeweils eine Totalprothese nach dem Gerber-Aufstellsystem zu fertigen. Die Zähne waren vorgegeben **(Abb. 4)**: Garnituren der Firma Candulor (Physiostar und Condyloform II) sollten hierfür herangezogen werden. Die

* *Teil 1 und 2 siehe unter www.ztm-aktuell.de/palm*

BEB-Nummer	Bezeichnung	Menge	Zeitwert in Minuten	Eigene Plan zeit	Gesamt-zeit in Minuten
0253	Split-Cast Sockel am Modell	2x	15	16	32
0402	Modellmontage in Mittelwertartikulator	1x	12	12	12
0521	Auswertung eines Registrates	1x	8	8	8
0706	Fotodokumentation	1x	15	25	25
0811	Modellanalyse für Prothetik	2x	10	18	36
1003	Basis aus Kunststoff	2x	24	26	52
1251	Vorwall	2x	4	6	12
6001	Aufstellen Grundeinheit	2x	27	30	60
6004	Aufstellen je Zahn	28x	8	8	224
6142	Systemaufstellung	1x	-	85	85
6143	Systemaufstellung II-Frontzahnästhetik	1x	-	20	20
6301	Grundeinheit Fertigstellung	2x	60	65	130
6302	Fertigstellung je Zahn	28x	2	3	84
6441	Charakterisieren Basis, Gaumenfalten	1x	-	12	12
6481	Reokkludieren	1x	5	8	8
6483	Selektives Einschleifen	1x	31	45	45
				Arbeitszeitvorgabe:	845

Abb. 2: Ob es im normalen Alltag eines Zahntechnikers tatsächlich realisierbar ist, alle Zeiten für sämtliche Positionen zu stoppen, ist fraglich. Hierfür gäbe es allerdings beispielsweise die Möglichkeit, die Zeiten aus der BEB-Zahntechnik zu nehmen. Diese sind vertrauenswürdige Richtwerte, da sie von REFA-Fachleuten unter normalen Laborbedingungen gestoppt wurden. Sie entsprechen ungefähr den tatsächlich benötigten Arbeitszeiten.

Seitenzähne sind nach dem Mörser-Pistill-Prinzip geformt. Die Zähne sollten nur B- und C-Kontakte aufweisen. Dabei stellte sich heraus, dass mit dem vorhandenen Zahnmaterial eine exakte Verzahnung nach dem Gerber-Aufstellsystem realisiert werden konnte.

Der Patient und der Behandler wünschten eine identische Frontzahnaufstellung analog der früheren Situation mit noch eigener Bezahnung. Aus diesem Grund wurden Fotos des Patienten mitgegeben, auf denen Gesicht und Frontzahnstellung gut zu erkennen waren **(Abb. 5)**.

Vorbereitung

Im ersten Schritt wurden Split-Cast-Sockel hergestellt und die Modelle einartikuliert. Hier kam die physiognomische Kontrollschablone zum Einsatz. Somit waren die Okklusionsebene und die Stellung der Frontzähne bereits vorgegeben. Bevor dann mit dem Aufstellen der Zähne begonnen wurde, musste die Modellanalyse durchgeführt werden **(Abb. 6a u. b)**. Dieser Vorgang ist sehr wichtig, um während und nach der Aufstellung die Position der einzelnen Zähne zu überprüfen. Nur so kann ein guter Halt der Prothesen erreicht werden.

Die Frontzahnaufstellung

Zur genaueren Orientierung während des Aufstellens der Frontzähne wurde hier mit der physiognomischen Kontrollschablone gearbeitet. Im Praxisalltag sollte der Behandler die Schablone so ausformen, dass die Lippenfülle optimal ist. Die Position der Eckzähne, die Mittellinie sowie die Länge der Einser sollten ebenfalls markiert werden. Nun lässt der Zahntechniker die beiden Wachswälle im Artikulator aufeinanderbeißen und kreiert im Anschluss daraus einen Silikonschlüssel. Nach dem Aushärten ist der Wall bis ca. 1 mm vor der OK-Stufe zu reduzieren;

S.P. Zahnmanufaktur - Kirchweg 5 - 34121 Kassel

ZMK Gemeinschaftspraxis
Dres. G.-R. von Schön-Angerer,
A. Gizevic, R. Andreae
Wilhelmshöher Allee 305
34121 Kassel

Datum: 02.06.2017
Kunden Nr.: 12
KVA-Nr.: 4438-01
Gültigkeit: 02.10.2017

KOSTENVORANSCHLAG

Für die zahntechnische Versorgung des Patienten
Bernd Müller bieten wir an:

Seite 1 von 2

Versorgungsart:
Totalprothese Oberkiefer / Unterkiefer nach Gerber

POSITION	BESCHREIBUNG	MENGE	EINZELPREIS IN €	BETRAG IN €
0253	Split-Cast Sockel am Modell	2x	17,28	34,56
0402	Modellmontage in Mittelwertartikulator	1x	12,96	12,96
0521	Auswerten eines Registrates	1x	8,64	8,64
0706	Fotodokumentation	1x	27,00	27,00
0811	Modellanalyse für Prothetik	2x	19,44	38,88
1003	Basis aus Kunststoff	2x	28,08	56,16
1251	Vorwall	2x	6,48	12,96
6001	Aufstellen Grundeinheit	2x	32,40	64,80
6004	Aufstellen je Zahn	28x	8,64	241,92
6142	Systemaufstellung	1x	91,80	91,80
6143	Systemaufstellung II-Frontzahnästhetik	1x	21,60	21,60
6301	Grundeinheit Fertigstellung	2x	70,20	140,40
6302	Fertigstellung je Zahn	28x	3,24	90,72
6441	Charakterisieren Basis, Gaumenfalten	1x	12,96	12,96
6481	Reokkludieren	1x	8,64	8,64
6483	Selektives Einschleifen	1x	48,60	48,60
			Zwischensumme:	912,60

KOSTENVORANSCHLAG
KVA-Nr.: 4438-01

Seite 2 von 2

MATERIAL	BESCHREIBUNG	MENGE	EINZELPREIS IN €	BETRAG IN €
			Übertrag von Seite 1:	912,60
KUNSTSTOFF-ZÄHNE	Physiostar NFC	12x	8,04	96,48
	Condyloform II NFC	16x	4,98	79,68
			Zwischensumme:	1088,76
			7% Mehrwertsteuer:	76,21
			Summe:	1164,97

Für diesen Auftrag gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der Zahnmanufaktur S.P. Die Menge des benötigten Edelmetalls ist geschätzt und wird nach dem tatsächlichen Verbrauch mit dem am Tag der Rechnungslegung gültigen Tagespreis abgerechnet. Dieser Kostenvoranschlag hat eine Gültigkeit von vier Monaten. Irrtümer behalten wir uns vor.

Hochachtungsvoll

Abb. 3a u. b: Seite 1 und 2 des Kostenvoranschlages.

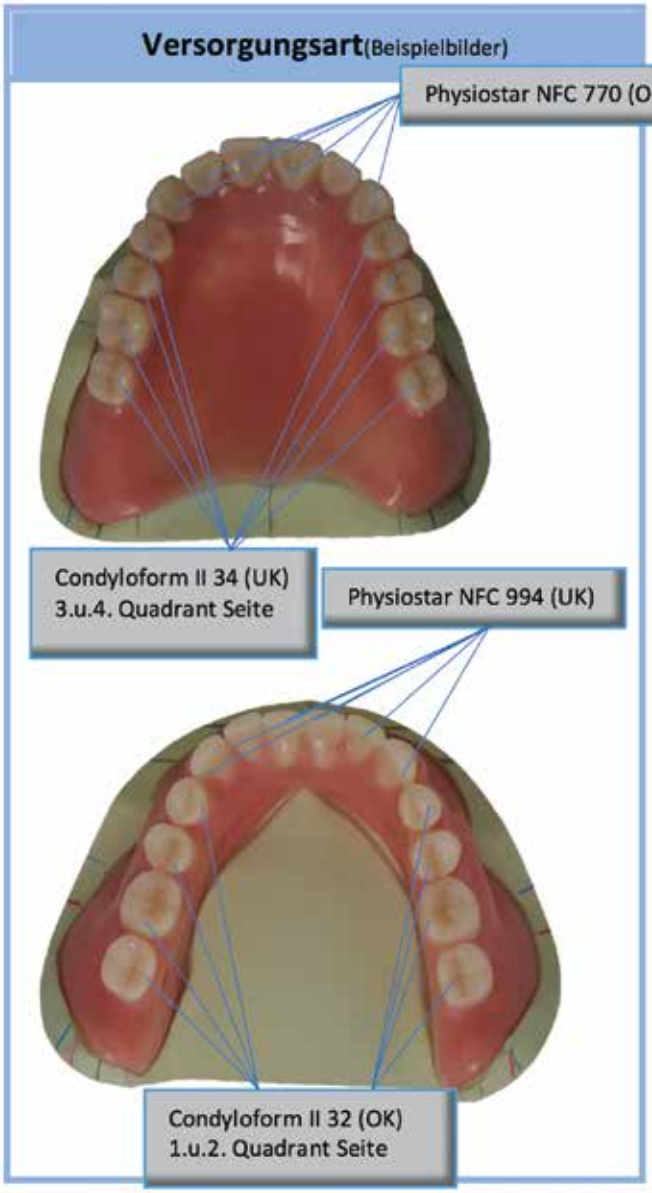


Abb. 4: Beispielvorgaben für die Versorgung mit Konfektionszähnen.

der Rest vom Unterkiefer bleibt komplett, um den Wall gut repositionieren zu können.

Die Aufstellung begann mit den oberen Einsern. Diese wurden in die Stufe des Wachswalls gestellt. Somit waren die Inzisalkanten genau dort, wo sie sein sollten. Um die richtige Neigung der Einser und damit auch die Position der Labialflächen zu bekommen, wurde vorab der Abstand zwischen der physiognomischen Kontrollschablone (in etwa an der Stelle, wo sich nach Finalisierung die Labialflächen befinden würden) und dem Stützstift gemessen. Das Ergebnis wurde dann übertragen, ehe die Zähne, wie gewünscht, noch etwas verschachtelt in Stellung gebracht wurden. Die Position der Einser war perfekt.

Die Zweier wurden etwas kürzer aufgestellt. Die Position der Eckzähne konnte mithilfe des Vorwalles ebenfalls schnell herausgefunden werden, die distale Facette zeigte in Richtung Kieferkammmitte. Nun erfolgte die Aufstellung der Frontzähne des Unterkiefers, die Inzisalkanten der unteren Einser wurden stark nach vestibulär gekippt. Somit störten sie nicht bei der Protrusionsbewegung.

Die Zweier und Dreier wurden etwas länger aufgestellt. Dort gab es aber auch keine Probleme bei der Protrusion.

Die Seitenzahnaufstellung

Die oberen ersten Prämolaren wurden etwas steiler als die Eckzähne aufgestellt, von der Höhe aber auf Okklusionsebene. Im Anschluss daran wurden die unteren ersten Prämolaren gegengestellt.

Die zweiten unteren Prämolaren wurden etwas tiefer als die ersten Prämolaren aufgestellt, mit der Fissur genau über Kieferkammmitte. Bevor der Sechser positioniert wurde, galt es, mit einem Statik-Laser den tiefsten Punkt des Kieferkammverlaufs zu ermitteln. Der Sechser wurde so platziert, dass sich an diesem Punkt die zentrale Fossa befand. Nach jedem Aufstellen eines Antagonisten musste die Okklusion überprüft werden, um sicherzustellen, dass nur B- und C-Kontakte vorhanden waren. Ein Siebener wurde nicht mehr verwendet, da er hinter der Stopp-Linie stehen würde. Dies hätte jedoch den Halt der Prothesen stark beeinträchtigt und würde ggf. zu einem Proglissemet führen. Hätte man einen Siebener aufgestellt, würde er auf einem sehr steilen Teil des aufsteigenden Astes stehen, dies würde eine Hebelwirkung verursachen, welche die Prothese nach vorne schiebt.

Während des Aufstellens fand die Überprüfung der statischen sowie der dynamischen Okklusion statt. Da die Aufstellung nach dem Gerber-System erfolgt war, musste eine bilateral balancierte Okklusion hergestellt werden.

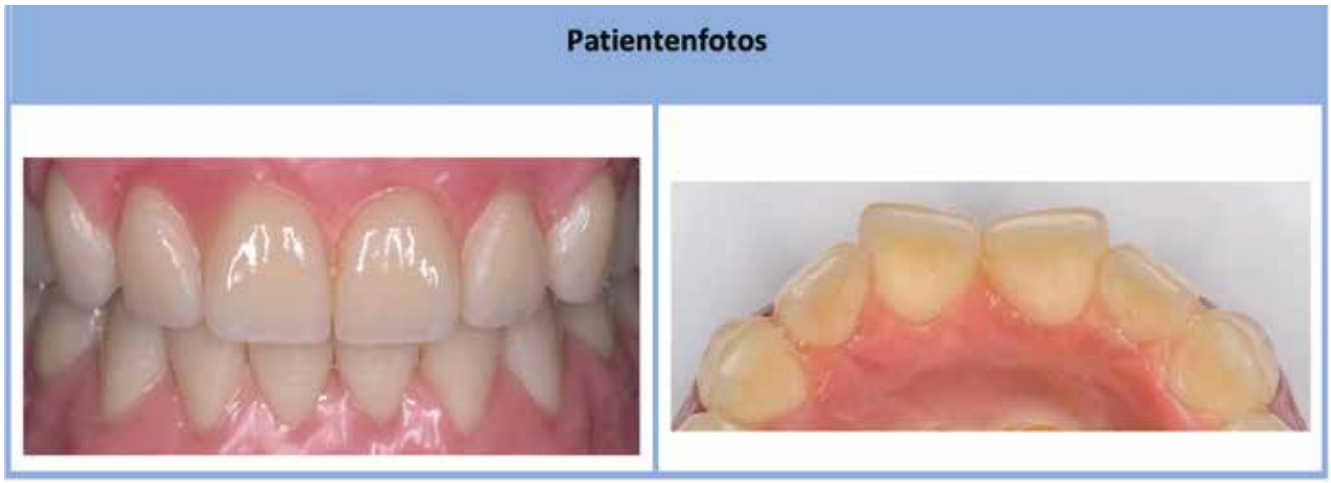
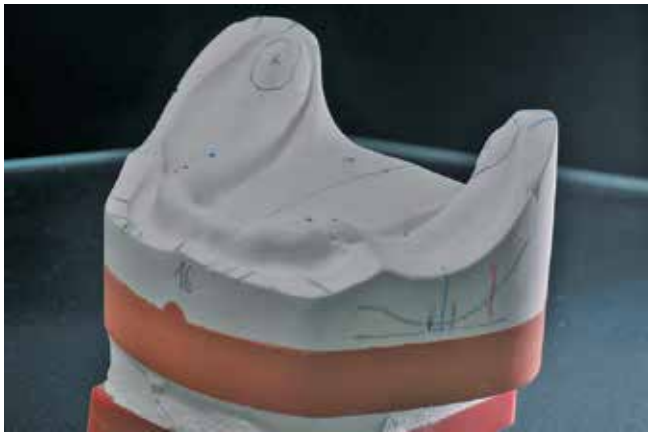


Abb. 5: Ältere Patientenfotos mit der früheren natürlichen Bezahnung.



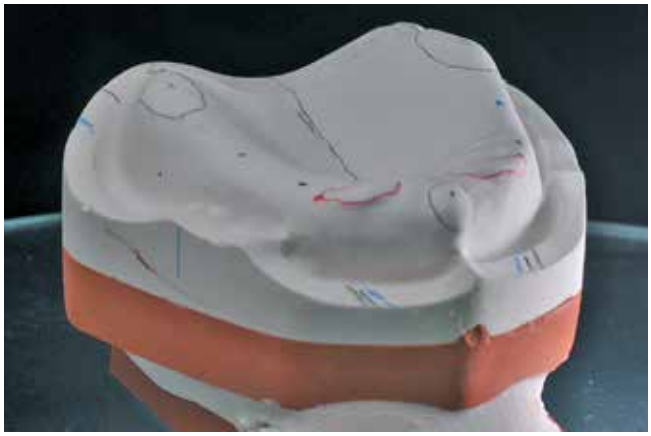


Abb. 6a u. b: Einer der wichtigsten, weil grundlegender Schritt: die Modellanalyse.

Bei der Laterotrusion schließlich sollte es mindestens eine Dreipunktabstützung geben: eine auf der Arbeitsseite, eine auf der Nichtarbeitsseite und eine im Frontzahnbereich.

Gestaltung der Gingiva

Nachdem alle Zähne fertig aufgestellt waren, stand das Ausmodellieren auf dem Programm. Der Gingivaanteil im Frontzahnbereich wurde anatomisch gestaltet: Dies dient einem natürlich-ästhetischen Erscheinungsbild. Ebenso musste der Gingivaanteil Muskelgriffigkeit aufweisen, um den Halt der Prothesen zu gewährleisten. Dies bedeutet, dass zum Beispiel die Lippenschilde von der Umschlagfalte bis zum Zahnhals konkav gestaltet wurden, damit der obere und untere Mundringmuskel die Prothese in der sagittalen Position halten **(Abb. 7)**.

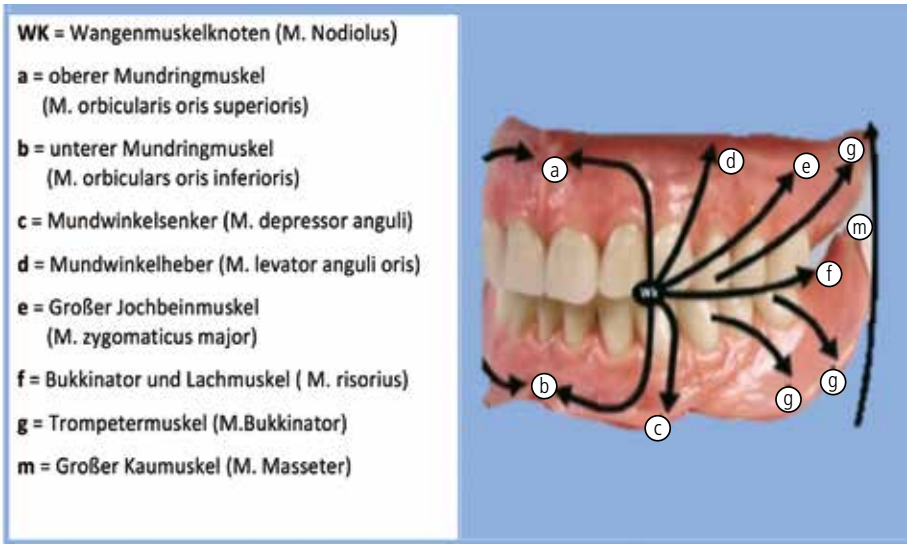


Abb. 7: Muskelgriffige und anatomische Ausformung der Prothesenbasis.

ERNST HINRICHS Dental
analog

Hinristone® Saphir

20 ml / 100 g
6-7 min
12-14 min
0,08 %
2 h
65 MPa
1 h
90 MPa
24 h

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

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

ERNST HINRICHS Dental GmbH Borsigstr. 1 DE-38644 Goslar

Abb. 8a–c: Verschiedene Ansichten der vollendeten Totalprothesen. Ein ästhetisches Werk in natürlicher Anmutung, das die Funktion sichert, für Kaukomfort sorgt und die normale Lautbildung ermöglicht.

Im dorsalen Bereich wurden die Prothesen dünn gestaltet, da sonst der Massetermuskel die Prothese abhebeln könnte. Ebenfalls soll der Funktionsrand für die Bändchen großzügig ausgespart und konkav gestaltet werden, damit diese die Prothese bei Bewegung nicht aushebeln.
Im Oberkiefer wurden Gaumenfalten angebracht, die einerseits der besseren Sprachlautbildung und andererseits der „Griffigkeit" des Speisebolus dienen.
Um einen guten Halt der Prothesen zu gewährleisten, ist es nicht nur wichtig, den richtigen Kunststoff zu wählen, sondern insbesondere ist die Gestaltung der Prothesenbasis ausschlaggebend. Zu dick gestaltete Prothesenbasen kontrahieren mehr als dünnere. Das zieht Folgeschäden nach sich, zum Beispiel, dass sich im Oberkiefer das Gaumendach abhebt und die Seitenzähne zueinander kippen. Jedoch ist das nicht der einzige Grund. Zu dicke Prothesen stören auch wieder das Mundempfinden des Patienten bzw. zudem die Sprachbildung. Um dem entgegenzuwirken, gibt es mehrere Möglichkeiten. Zum einen kann eine Radierung an der A-Linie durchgeführt werden. Andernfalls können auch Bereiche wie der Torus palatinus und die Sutura palatina mediana hohl gelegt werden.
Nicht nur ein zusätzliches, sondern wichtigstes Element für den Prothesenhalt ist der Funktionsrand in der Umschlagfalte mit der Ah-Linie. Dieser hat sozusagen ein Doppelventil: zum einen ein Innenventil – der Teil der Prothese, der am Knochen anliegt, – und zum anderen ein Außenventil, an dem die mimische Muskulatur an der Prothese anliegt.

Um die Kontraktion des Kunststoffs gering zu halten, kann der Zahntechniker im Alltag vorab die Basis aus Kunststoff herstellen, worauf dann ein Wachswall zur Bissnahme gefertigt wird. Später muss dann nur noch der Bereich der Zähne mit Kunststoff aufgefüllt werden.

Fazit

Totalprothesen nach dem Gerber-Aufstellsystem bilden ein schlüssiges System, das für die praktische Anwendung sehr gut geeignet ist. Werden alle Faktoren beachtet und alle Aufstellkriterien eingehalten, ist das auf den ersten Blick komplexe Prinzip gut nachzuvollziehen. Natürlich gibt es auch noch andere funktionierende Aufstellsysteme, wie z.B. APF NT oder TIF, die sich nur teilweise von Gerber unterscheiden, sie erfüllen ähnliche Funktionen.
Da Totalprothesen im Berufsalltag eines Zahntechnikers regelmäßig zur Anwendung kommen, stellte sich dieser Prüfungsabschnitt als sinnvolle zukunftsbezogene Aufgabe heraus, die der Zahntechnikermeister in jedem Fall gekonnt umsetzen können muss **(Abb. 8a–c)**. ■

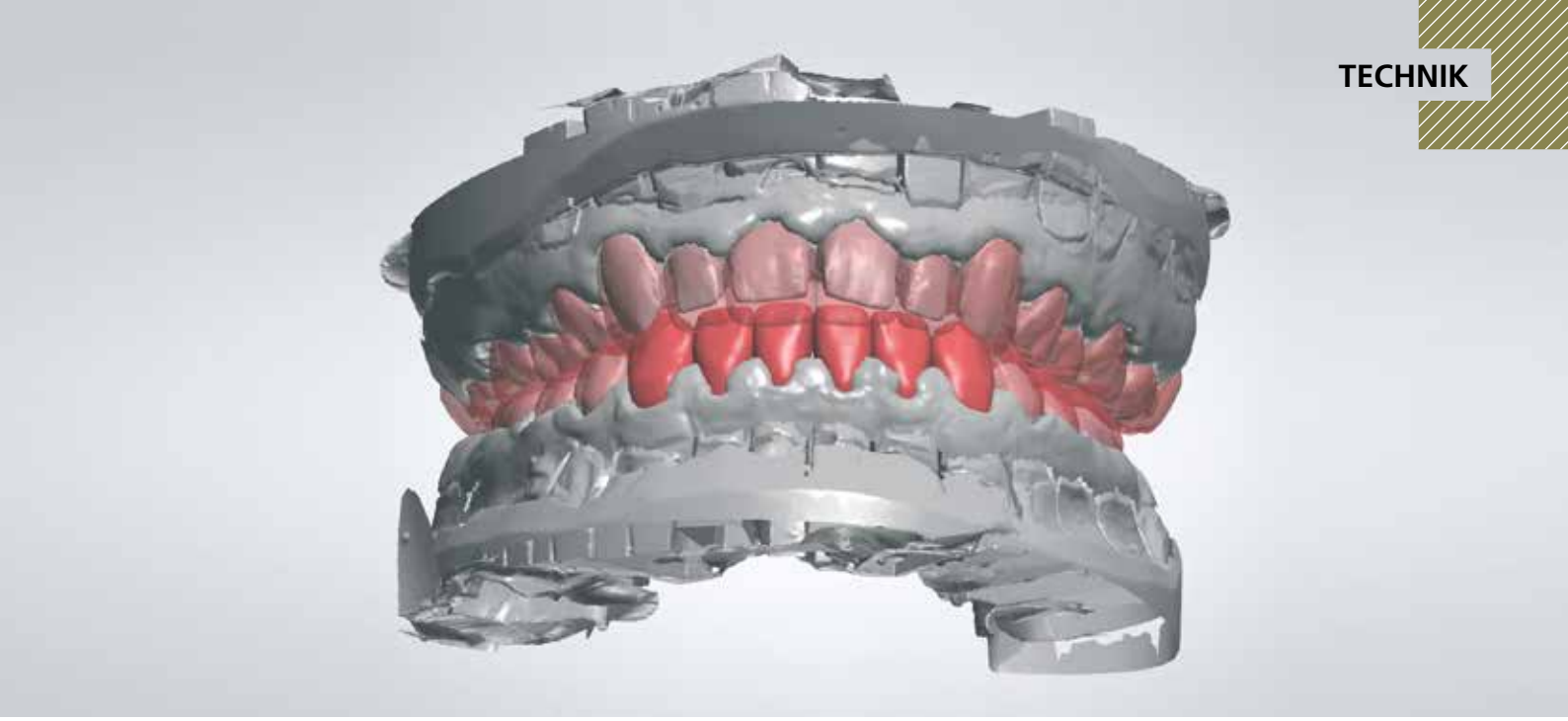
Bilder: © Palm

ZTM Sebastian Palm

Betriebsleiter und Teamleiter

2007–2011	Ausbildung zum Zahntechniker
2016	Laborleitung ZMK-Kassel
2015–2018	Meisterausbildung IZN Hannover, Abschluss als Jahrgangsbester der praktischen Prüfung
Seit 2018	Betriebsleiter ZMK-Kassel
2018	Teilnahme am Klaus Kanter-Wettbewerb für jahrgangsbeste Meisterschüler mit Zuerkennung des 3.

ZTM Sebastian Palm
ZMK Kassel-Wilhelmshöhe
Wilhelmshöher Allee 305 · 34131 Kassel
sebi.p@arcor.de



Ein wichtiger Schritt auf dem Weg zum endgültigen Erscheinungsbild: das Planen und Konstruieren der provisorischen Versorgung.

Interdisziplinäre Vorgehensweise bei **Amelogenesis imperfecta**

Im Folgenden stellen die Autorinnen einen Fall aus der Universität Münster dar. Es geht um die langjährige interdisziplinäre Behandlung eines bei Behandlungsbeginn 19-jährigen Patienten mit Amelogenesis imperfecta (AI) und ausgeprägtem skelettal offenen Biss. Die Familienanamnese ergab, dass der Vater, zwei Schwestern und ein Cousin ebenfalls von AI betroffen waren. Dieser Patient wurde zur Beratung in eine spezialisierte Dysgnathiesprechstunde überwiesen.

Amelogenesis imperfecta (AI) ist eine hereditäre, verhältnismäßig selten auftretende Erkrankung des Zahnschmelzes. Ihre Verteilung ist nicht gleichmäßig. Sie wird mit einer Prävalenz zwischen 1:700 und 1:14.000 angegeben in Abhängigkeit von der untersuchten Population [5,34]. Diese Erkrankung äußert sich in einem breiten Spektrum klinischer Erscheinungsformen. Diese beeinflussen die Struktur und das Aussehen des Zahnschmelzes aller Zähne im Milch- und Dauergebiss. Eine Einteilung nach der Erscheinungsform, die bis heute die größte Verbreitung gefunden hat, wurde 1957 von Witkop vorgeschlagen [34]. In dieser Einteilung unterscheidet man je nach Aussehen der Zahnoberfläche vier Klassen:
Klasse I mit hypoplastischem, Klasse II mit hypomaturiertem und Klasse III mit hypokalzifiziertem Schmelz. Die Klasse IV ist verbunden mit Taurodontismus und einer Mischung aus hypomaturiertem und hypokalzifiziertem Zahnschmelz.
Es gibt viele Probleme, mit denen AI-Patienten konfrontiert sind. Diese Patienten sollten multidisziplinär von Kinderärzten und Kinderzahnärzten, Kieferorthopäden, Kieferchirurgen und auf Prothetik spezialisierten Zahnärzten und Zahntechnikern in enger Zusammenarbeit betreut werden. Auch eine logopädische und psychologische Begleitung kann von unschätzbarem Wert sein [8,27]. Eine bestmögliche skelettale, morphologische und funktionelle Rehabilitation ist zumeist komplex. Diese beginnt in der Kindheit und dauert bis ins frühe Erwachsenenalter. Das von vielen Patienten erwartete schnelle Ergebnis, das das Aussehen und so die Akzeptanz in der Gesellschaft verbessert, kann oft nicht ad hoc umgesetzt werden, denn nur durch einen gut geplanten, schrittweisen und vor allem lebenslangen Ansatz können die von AI betroffenen Zähne so lange wie möglich erhalten werden.
Eine besondere klinische Herausforderung bietet die häufige Koexistenz der Amelogenesis imperfecta mit einem skelettal offenen Biss [2,4,28]. Die zur Wiederherstellung von Patienten mit AI verfügbaren Behandlungsoptionen variieren erheblich in Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren wie z.B. Schwere der Veränderung der Zahnstruktur, Alter und Motivation der Betroffenen, sozioökonomischer Status und vor allem der Möglichkeit zur Zusammenarbeit der verschiedenen Fachdisziplinen [29–31].

Befund

Intraoral lag eine generalisierte AI mit kompletter Aplasie des Zahnschmelzes vor. Alle Zähne waren vorhanden und karies- wie auch füllungsfrei. Die klinischen Kronen der Seitenzähne wiesen eine sehr geringe Höhe auf. Die Zähne 17, 27, 37, 47 zeigten Schlifffacetten. Die Zähne 38 und 48 waren retiniert. Beim Zubeißen imponierte der ausgeprägte zirkulär offene Biss. Antagonistischer Kontakt bestand nur zwischen den Zähnen 17,16 und 47,46; die Zähne 17/47 und 16/46 standen im Kreuzbiss. Ein infantiles Schluckmuster sowie ausgeprägter interdentaler Sigmatismus wurden ebenfalls festgestellt. Im

OPG **(Abb. 1)** zeigten sich die Zähne ohne eine Differenzierung zwischen Schmelz und Dentinkern mit grazilem Wurzelaufbau, die Pulpencaven waren altersgemäß ausgeprägt und ließen keine Bildung von Reizdentin erkennen.

Therapieplan

In der ersten Beratung wurde ein möglicher Verlauf der Therapie gemeinsam mit dem Patienten und den ihn begleitenden Eltern vorgestellt:

- Vorstellung in einer logopädischen Sprechstunde
- Chirurgische Gaumennahterweiterung mittels einer kieferorthopädischen Gaumennahterweiterungsapparatur und Entfernung der Zähne 18, 28, 38, 48
- Kieferorthopädische Vorbehandlung (Multibandbehandlung zum Ausformen der Zahnbögen)
- Chirurgische Umstellungsosteotomie im Ober- und Unterkiefer
- Kieferorthopädische Feineinstellung
- Metallentfernung
- Prothetische Versorgung
- Lebenslange Retention.

Vorbehandlungsphase

Nachdem sich der Patient mit dem vorgeschlagenen Vorgehen einverstanden erklärte, wurden zuerst die operative Gaumennahterweiterung und Eingliederung einer kieferorthopädischen Gaumennahterweiterungsapparatur (GNE) durchgeführt. Die anschließende kieferorthopädische Vorbehandlung erfolgte durch einen Kieferorthopäden vor Ort binnen 24 Monaten **(Abb. 2a–d)**. Bei der Wiedervorstellung des Patienten wurde die OP-Planung durchgeführt und die für die spätere Versorgung nötige vertikale Höhe bestimmt. Idealerweise hätte die Festlegung der benötigten Bisshöhe über ein Wax-up oder über eine CAD/CAM-unterstützte Konstruktion erfolgen sollen, was aber unter OP-Bedingungen nur schwierig umzusetzen und einzuhalten gewesen wäre. Daher wurde dem Patienten zu diesem Zeitpunkt in Absprache mit dem behandelnden Chirurgen und Kieferorthopäden eine temporäre Kronenversorgung aus PMMA nach Entfernung der Multiband- sowie der GNE-Apparatur vorgeschlagen. Um in den Interdentalbereichen einen suffizienten Randschluss zu erreichen, wurden die Zähne separiert. Auf das zirkuläre Anlegen einer Präparationsstufe wurde aus Gründen der Substanzschonung verzichtet **(Abb. 3a–c)**. Die Retention und der Schutz der Zähne erfolgten während dieser Behandlungsphase durch verstärkte Miniplastschienen (Schichtdicke von

Abb. 1: Im OPG zeigen sich die Zähne mit grazilem Wurzelaufbau ohne Differenzierung zwischen Schmelz und Dentin.

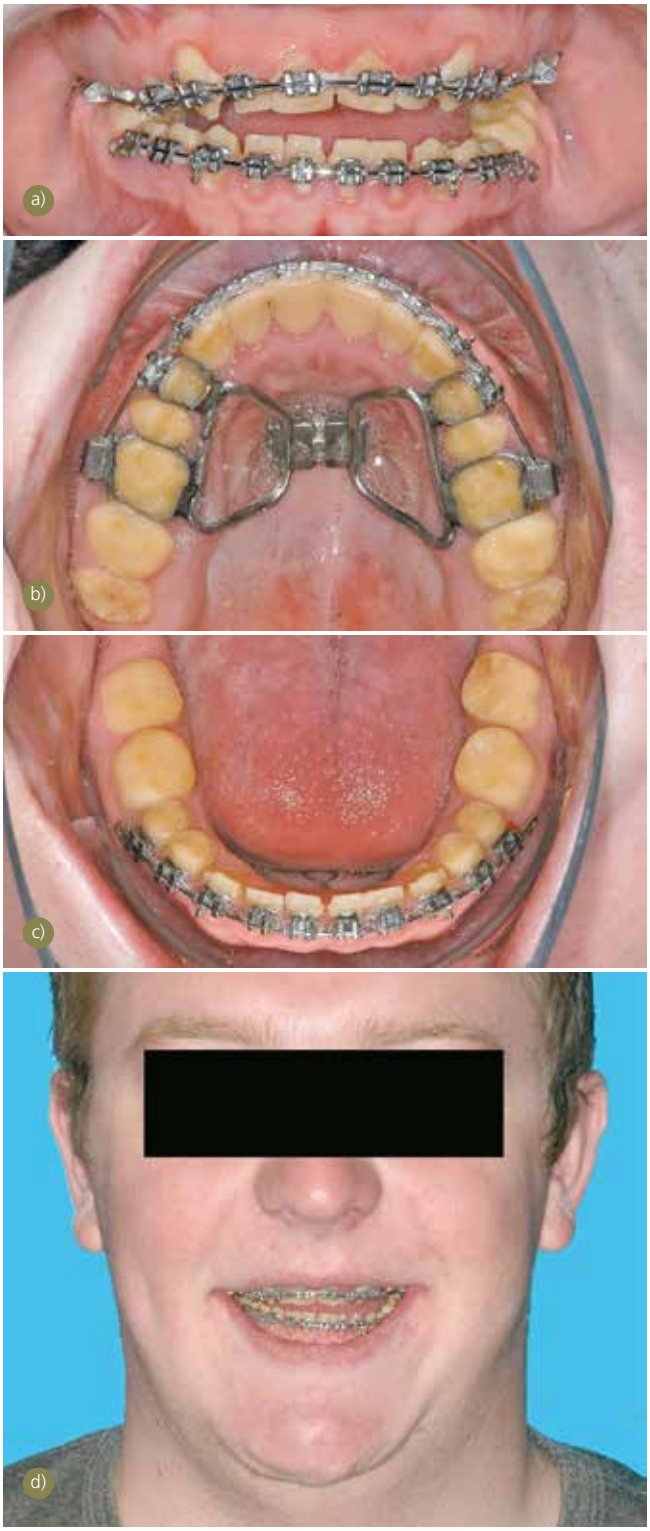


Abb. 2: Zustand nach chirurgischer Gaumennahterweiterung, Entfernung der Zähne 38 und 48 und Eingliederung der kieferorthopädischen Apparatur.

a) Frontale Ansicht nach Einbringen des Multibandes im Ober- und Unterkiefer. Antagonistischer Kontakt bestand nur im Molarenbereich bei frontal offenem Biss.
b) Aufsicht Oberkiefer mit Gaumennahterweiterungsapparatur und Multiband zur Ausformung der Zahnbögen.
c) Aufsicht Unterkiefer mit Multiband zur kieferorthopädischen Ausformung des Zahnbogens.
d) In der frontalen Ansicht wird auch deutlich, dass der Patient die Zunge zwischen die Zahnreihen des Ober- und Unterkiefers positioniert.

Abb. 3: Zustand nach Präparation der Zähne, die im Wesentlichen eine Separierung der Zähne und einen leichten zirkulären Substanzabtrag beinhaltete.
a) Frontale Ansicht.
b) Übersicht Oberkiefer.
c) Übersicht Unterkiefer.

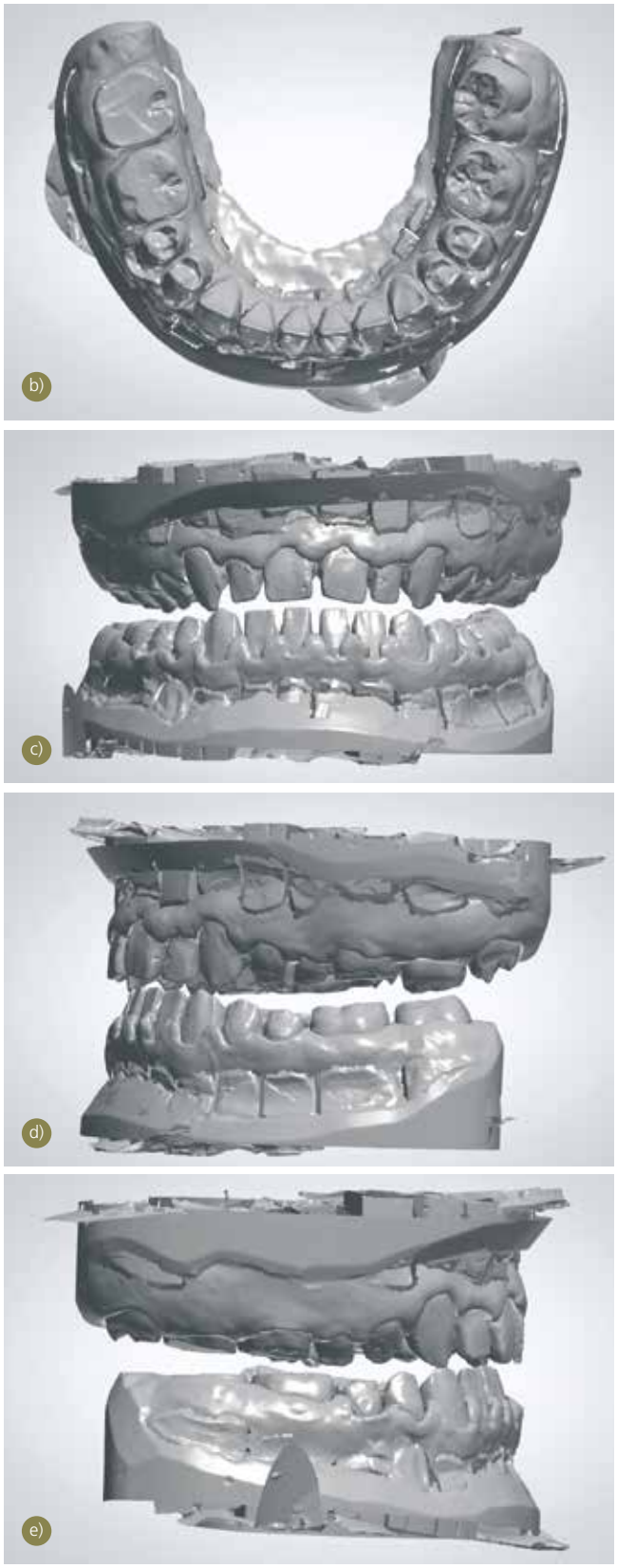


Abb. 4: 3D-Scan der Gipsmodelle für die Herstellung der Langzeitprovisorien.
a) Oberkieferaufsicht.
b) Unterkieferaufsicht.
c) Virtuelle Zuordnung der Kiefer zueinander.
d) Rechte Seitenansicht der virtuellen Zuordnung.
e) Linke Seitenansicht der virtuellen Zuordnung.

1,5 mm), die direkt nach dem Separieren der Zähne angefertigt und am selben Tag eingegliedert wurden. Da aufgrund der subgingivalen Lage der Präparationsgrenze eine digitale Abformung nicht möglich war, wurden für die Anfertigung der PMMA-Provisorien Korrekturabformungen genommen. In diesem Fall war die Abformung des kompletten Zahnbogens erforderlich, was mit digitaler Methode hinsichtlich der Genauigkeit als kritisch beurteilt werden muss. Aus Studien von Enders et al. [13–15] und Kuhr et al. [20] geht hervor, dass die Präzision der digitalen Abformung ganzer Kiefer signifikant schlechter ist als die der konventionellen Methoden mit Silikon oder Polyether. Ein Grund dafür kann sein, dass beim Scannen von ganzen Kiefern ein virtuelles Gesamtmodell aus Einzelaufnahmen mittels Matching-Algorithmen errechnet wird [10], was zu Ungenauigkeiten führen kann. Im vorliegenden Fall wurden Gipsmodelle hergestellt, welche mittels eines Scanners (3Shape) digitalisiert wurden **(Abb. 4a–e)**. Die idealisierte Zuordnung von Ober- und Unterkieferscan erfolgte in Absprache mit dem behandelnden Prothetiker. Dabei wurde die Mitte der Oberkieferfront als Referenzpunkt gewählt und die Mindestschichtstärke für die spätere definitive Versorgung berücksichtigt **(Abb. 5a–c)**. Anhand der so erstellten Simulation wurden verblockte Langzeitprovisorien aus Kunststoff (cara Temp PMMA, Kulzer) hergestellt **(Abb. 6a–c)** und aufgrund der deutlich veränderten Okklusion erst direkt vor dem ope-

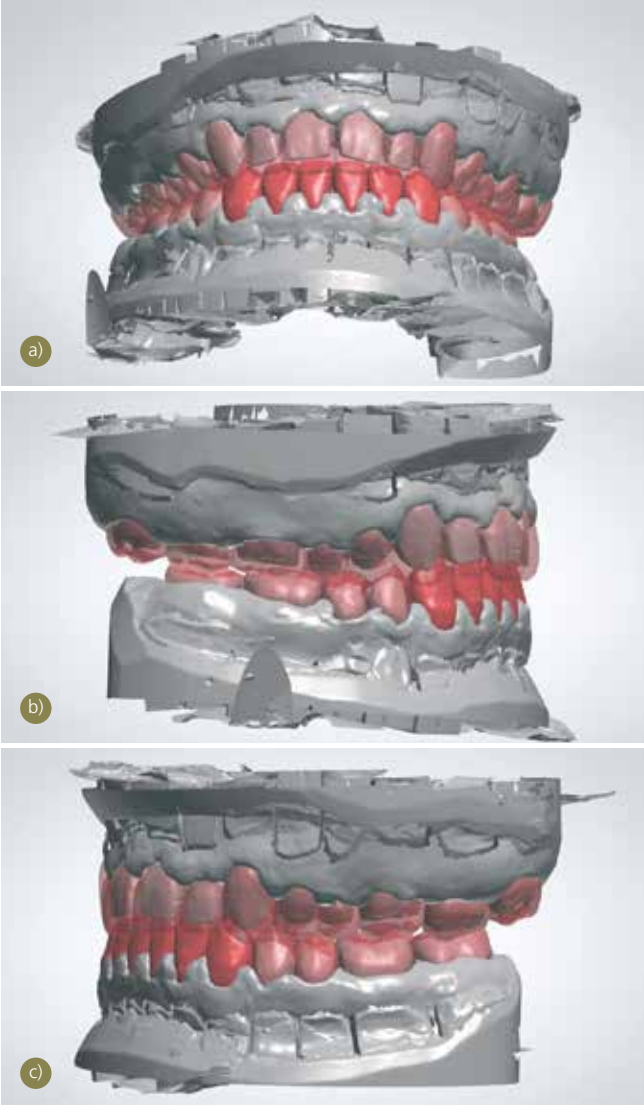


Abb. 5: Konstruktion der PMMA-Provisorien in minimaler Schichtstärke der später geplanten Versorgung.
a) Frontansicht der konstruierten Versorgung.
b) Rechte Seitenansicht.
c) Linke Seitenansicht

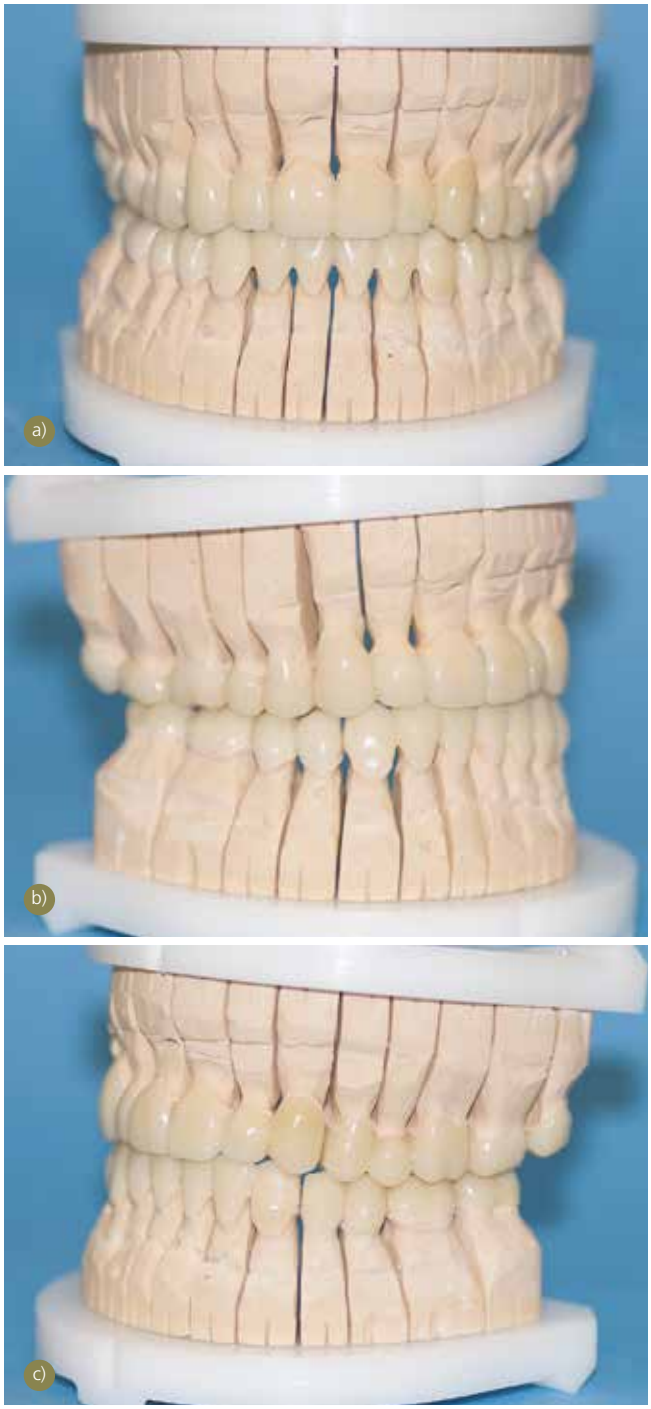


Abb. 6: Fertigstellung der provisorischen Versorgung auf den Arbeitsmodellen.
a) Frontansicht der Langzeitprovisorien.
b) Rechte Seitenansicht.
c) Linke Seitenansicht.

rativen Eingriff mittels eines selbstadhäsiven universalen Komposit-Befestigungszementes (Relyx unicem Aplicap, 3M Espe) eingesetzt **(Abb. 7)**.
Für die bimaxilläre Umstellung mittels Le-Fort-I-Osteotomie im Oberkiefer sowie sagittaler Spaltung des Unterkiefers nach der Technik Obwegeser-Dal Pont wurde lediglich ein Zwischensplint angefertigt. Auf den Endsplint konnte durch die eindeutige – von den Provisorien vorgegebene – Position verzichtet werden. Die Fixierung der Segmente geschah durch Osteosyntheseplatten. Die intermaxilläre Verschnürung erfolgte über fünf Wochen hinweg mittels dreier IMV-Schrauben und KFO-Gummis **(Abb. 8a–c)**. Nach Entfernung der IMV-Schrauben wurden zur Stabilisierung des Umstellungsergebnisses (links anterior leicht offen mit Tendenz zum Kopfbiss) KFO-Brackets auf die PMMA-Provisorien geklebt und der Patient zum Einhängen von Gummis eingewiesen. Die einjährige Kontrollphase konnte ortsnah erfolgen **(Abb. 9a u. b)**.
Bei der Untersuchung zur Metallentfernung ein Jahr nach der Umstellungsosteotomie fielen nicht nur die Mundhygienedefizite auf, sondern auch, dass der Patient eine deutlich veränderte Okklusionsposition einnahm. Röntgenologisch bestätigte sich der Verdacht auf Fraktur der UK-Osteosyntheseplatte mit Pseudoarthrose **(Abb. 10 u. 11)**, sodass eine neue Osteosyntheseplatte eingesetzt werden musste. Nach primärer Wundheilung wurde die Okklusion durch Einschleifmaßnahmen optimiert und der Patient wieder für sechs Monate bis zur Metallentfernung entlassen.

Definitive prothetische Versorgung
Zwei Monate nach der chirurgischen Metallentfernung wurde zunächst mit der definitiven prothetischen Versorgung des Oberkiefers mit farboptimierten monolithischen Zirkoniumdioxidkronen (Ceramill ZI, Amann Girrbach) für die Seitenzähne und verblendeten Zirkoniumdioxidkronen für die Front- und Eckzähne begonnen. Auf Wunsch des Patienten wurden die Zähne 18 und 28 nicht entfernt. Die Oberkieferzähne wurden in zwei Sitzungen präpariert und mittels Korrekturabformung (Flexitime putty/Flexitime correct flow, Kulzer) abgeformt. Das Oberkiefermeistermodell wurde nach Gesichtsbogenübertragung in einen SAM-Artikulator (SAM Präzisionstechnik) montiert, die Zuordnung des Unterkiefermodells erfolgte mittels Stützstiftregistrat nach Gerber **(Abb. 12 u. 13)**. Nach dem Einscannen der Modelle in ermittelter Bissposition (3Shape-Scanner) erfolgten nun die Konstruktion der Oberkieferseitenzahnkronen und der Gerüste der Frontzahnkronen **(Abb. 14 a–c)** sowie im Anschluss die Herstellung im CAD/CAM-Verfahren. Nach einer Zwischenanprobe wurden die Gerüste der Frontzahnkronen verblendet und die Seitenzahnkronen durch Bemalung farboptimiert.
Nach Fertigstellung der Versorgung fiel eine pathologische Beweglichkeit des Zahnes 25 auf. Das daraufhin angefertigte

Abb. 7: Zustand nach dem Einsetzen der Langzeitprovisorien.

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

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

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

www.lvg.de

Röntgenbild und die klinische Symptomatik bestätigten den Verdacht einer zervikalen Resorption **(Abb. 15)**. Nach umfassender Aufklärung über die Möglichkeiten des Lückenschlusses entschied sich der Patient für eine Einzelzahnimplantation. Nach Extraktion des Zahnes wurde eine Miniplastschiene mit Platzhalterfunktion nach entsprechend eingehender Aufklärung eingegliedert. Aufgrund mangelnder Mitarbeit stellte sich die Lücke nach drei Monaten für eine Implantation als nicht ausreichend groß dar. Ein kieferorthopädischer Ansatz kam für den Patienten nicht mehr infrage und eine Brückenversorgung bot aufgrund der Lückenbreite keine ästhetisch zufriedenstellende Lösung, sodass eine Neuanfertigung und Verbreiterung der Kronen 24 und 26 nach der Knochenumbauphase in Region 25 erfolgte.

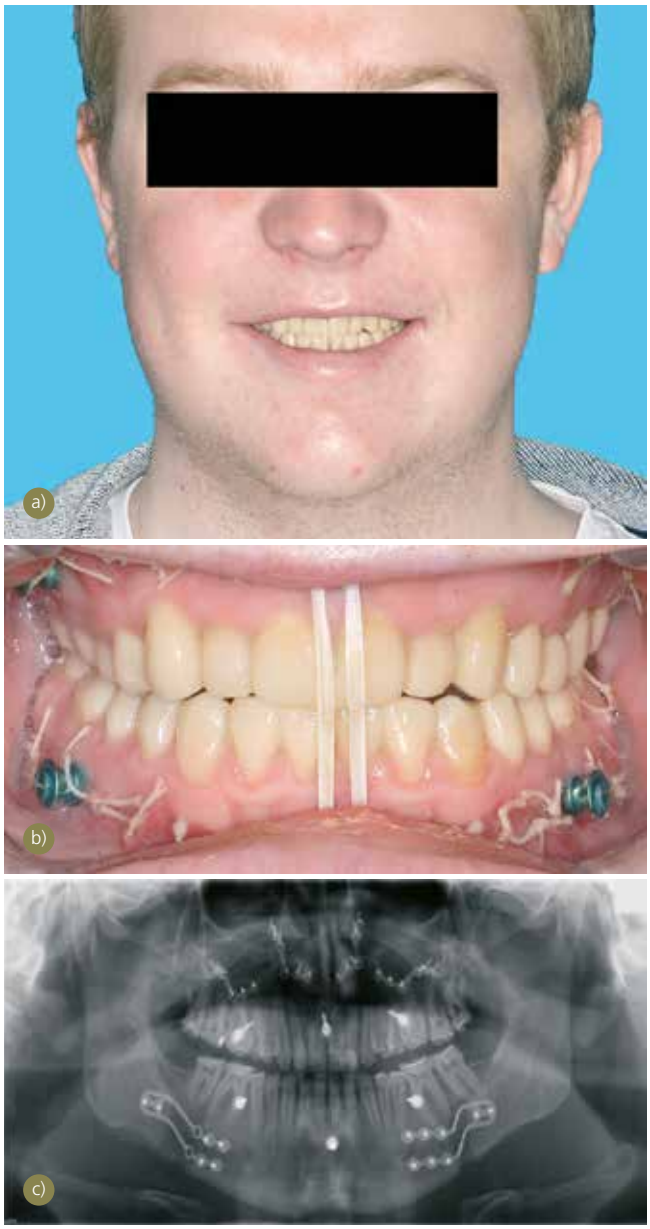


Abb. 8: Zustand nach bimaxillärer Umstellungsosteotomie.
a) Frontansicht (leicht lächelnd) mit intermaxillärer Verschnürung.
b) Intraorale Ansicht mit intermaxillärer Verschnürung mittels Gummizug.
c) OPG mit sichtbaren Osteosyntheseplatten im Ober- und Unterkiefer.

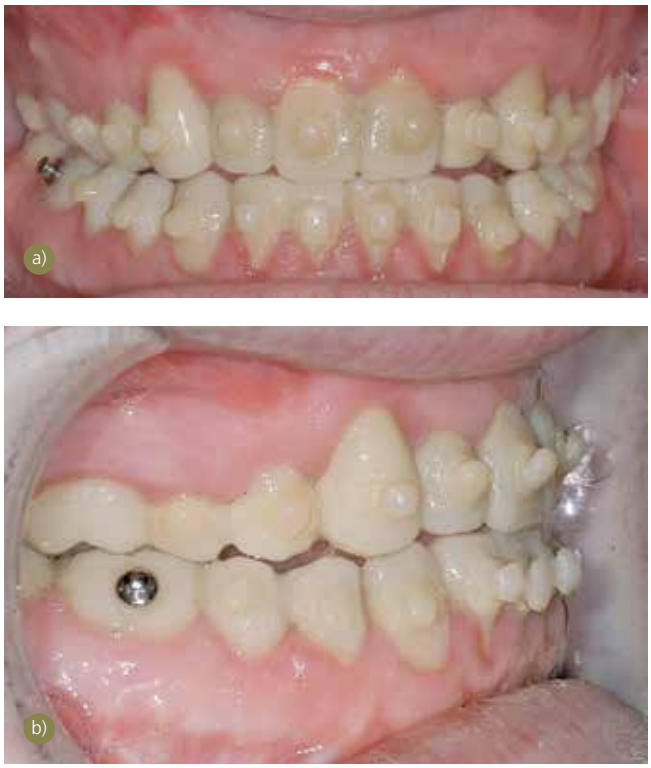


Abb. 9: Zustand nach einjähriger Tragezeit vor der geplanten Entfernung der Osteosyntheseplatten.
a) Frontalansicht mit angebrachten Brackets zum Einhängen von Gummizügen gegen das Auftreten eines Frührezidivs. Aufgrund der mangelnden häuslichen Mundhygiene stellt sich eine gereizte und gerötete Gingiva dar.
b) Rechte Seitenansicht.

Abb. 10: OPG vor der Metallentfernung mit gebrochener Osteosyntheseplatte im linken Unterkiefer.

Abb. 11: OPG nach Entfernung der Osteosyntheseplatte im Oberkiefer und rechten Unterkiefer und Neuverplattung im linken Unterkiefer.

Im Unterkiefer wurden in gleicher Weise wie im Oberkiefer monolithische Zirkoniumdioxidkronen für die Seitenzähne und verblendete Zirkoniumdioxidkronen für die Frontzähne eingegliedert. Es wurde auf Wunsch des Patienten im Gegensatz zum Oberkiefer eine fraktionierte Vorgehensweise gewählt. Hierbei wurden die Zähne 44–47 präpariert und mittels Korrekturabformtechnik (Flexitime correct flow, Kulzer) abgeformt. Entsprechend wurde ein Modell

Abb. 12: Aufgezeichnete Bewegungsfelder mit Adduktionspunkt auf der Übertragungsplatte.

Abb. 13: Arbeitsmodell nach Registrat im Artikulator.

Sie drucken das.

FotoDent® IBT

DLP-Kunststoff

Lichthärtender Kunststoff zur Herstellung von transparenten, kieferorthopädischen Übertragungsschienen mittels 385 nm LED-basierter Stereolithographieverfahren. Überprüfung der korrekten Bracketpositionen jederzeit möglich – vor und nach dem Verkleben. Zur obligatorischen Nachhärtung von mit FotoDent® IBT gefertigten Bauteilen empfehlen wir das Hochleistungslichthärtegerät PCU LED N_2 – für Bauteile ohne Inhibitionsschicht.

FotoDent® IBT 385 nm

- Optimale Flexibilität
- Einfaches Entfernen
- Für alle gängigen Bracketsysteme

www.dentamid.dreve.de

Dreve

hergestellt und dieses eingescannt **(Abb. 16 a–c)**. Die Bisssituation wurde schrittweise mittels partieller interokklusaler Registrate aus hartem, additionsvernetzendem Bissregistriermaterial (Flexitime Bite, Kulzer) festgehalten. Nach der Anprobe der Kronen 44–47 wurden die Zähne 34–37 präpariert. In gleicher Weise folgte die Zuordnung der Bisssituation mittels eines partiellen interokklusalen Registrats (Flexitime Bite, Kulzer). Die Abformung wurde erneut in Korrekturabformtechnik (Flexi-time correct flow, Kulzer) mit temporär eingesetzten Kronen 44–47 durchgeführt **(Abb. 17)**, welche nach Herausnahme der Abformung in diese reponiert wurden, um ein Meistermodell mit Kunststoffstümpfen (Palavit G, Kulzer) herstellen zu können. Die Zuordnung der Modelle erfolgte auf der linken Seite mit partiellem Registrat, rechts über die definitiven Kronen.

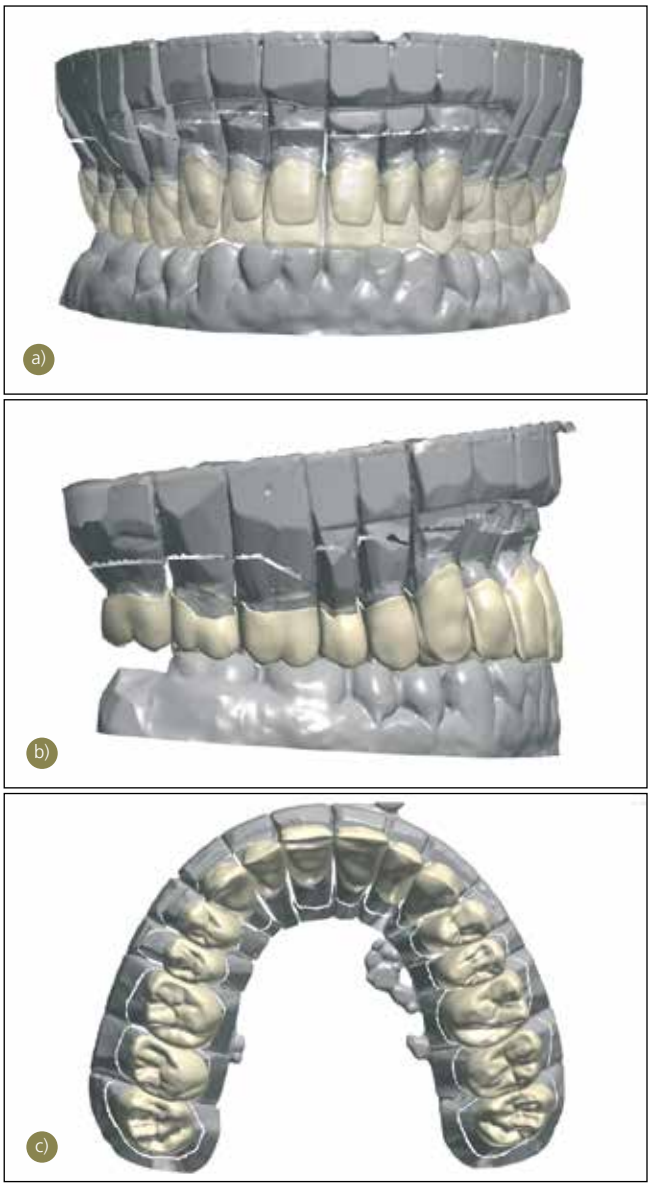


Abb. 14: Konstruktion der definitiven Oberkieferversorgung.
a) Frontansicht mit durchsichtiger Kronenkonstruktion.
b) Rechte Seitenansicht mit Konstruktion der Gerüste der Front- und der Seitenzahnkronen.
c) Oberkiefer – Aufsicht mit Konstruktion der Gerüste der Front- und der Seitenzahnkronen.

Nach der Konstruktion und Herstellung der Kronen 34–37 wurden diese temporär eingesetzt (Temporan, Detax) und die zuvor präparierte Unterkieferfront (33–43) mittels Korrekturabformtechnik abgeformt. Alle Unterkieferkronen **(Abb. 18)** wurden mit selbstadhäsivem universalem Komposit-Befestigungszement (Relyx unicem Aplicap, 3M Espe) eingesetzt.

Insgesamt sechs Monate nach Extraktion des Zahnes 25 wurde die Lücke durch neue, breitere Kronen am Zahn 24 und 26 geschlossen und die prothetische Behandlung beendet **(Abb. 19 a–e)**.

Um einem möglichen nächtlichen Bruxismus als Folge der Bisserhöhung vorzubeugen, wurde eine okklusal adaptierte Knirscherschiene für den Unterkiefer hergestellt und eingegliedert. Halbjährliche Kontrollen wurden vereinbart.

Diskussion

Die kieferorthopädischen Behandlungsmöglichkeiten sind bei Patienten mit AI aufgrund der konischen Form der Zähne, der kurzen klinischen Kronen sowie des Zustandes des Zahnschmelzes begrenzt [17]. Eine prothetische Vorbehandlung mittels laborgefertigter CAD/CAM-PMMA-Langzeitprovisorien [12,16,21] könnte nicht nur das Problem der Befestigung von kieferorthopädischen Apparaturen verkleinern [11], sondern auch, wie in diesem Fall, die intraoperative Zuordnung der Kiefer ermöglichen. Der postoperative Einsatz eines Endsplintes kann so ebenfalls umgangen werden, was für den Patienten eine sehr komfortable Lösung darstellt. Die hier gewählte minimale, der Ästhetik und den zahntechnischen Materialanforderungen geschuldete

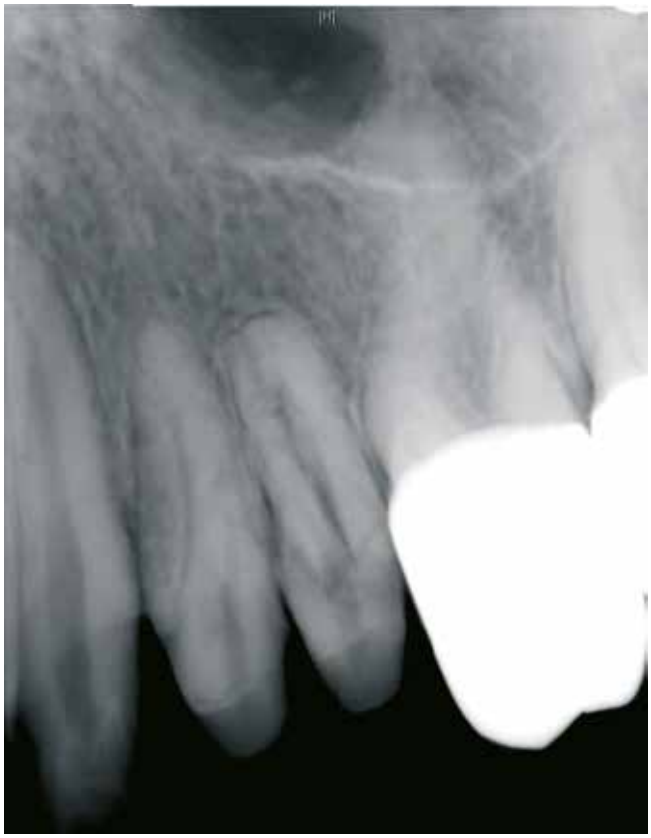


Abb. 15: Intraoraler Zahnfilm 25 – Verdacht auf eine zervikale Resorption.

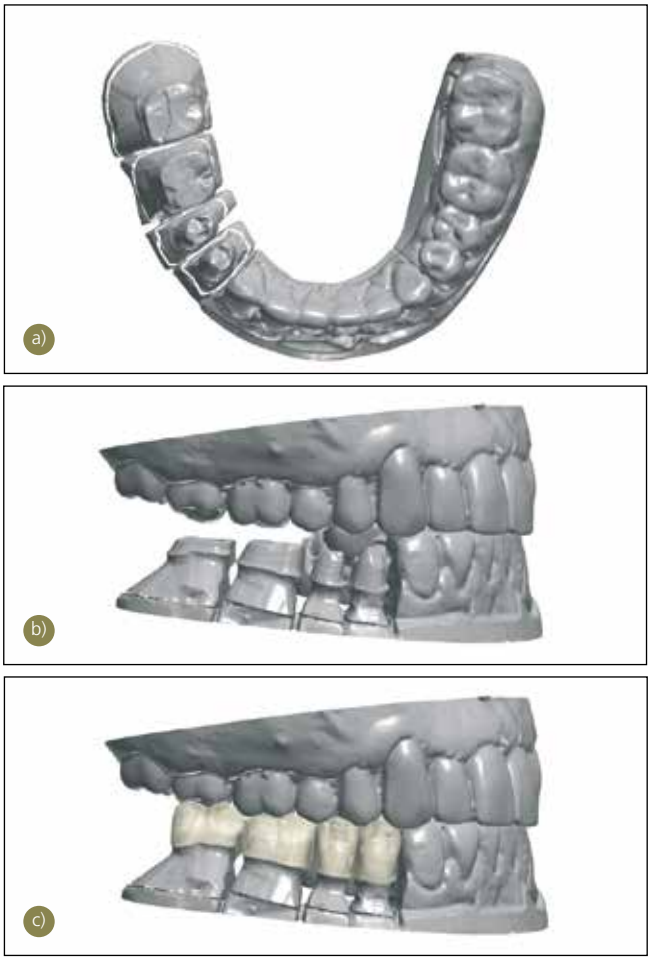


Abb. 16: 3D-Scan des Unterkiefermodells nach Präparation der Zähne auf der rechten Seite.
a) Modellaufsicht.
b) Zuordnung der Modelle nach Bissnahme.
c) Konstruktion der monolithischen Zirkoniumdioxidkronen.

Abb. 17: Sammelabformung der Kronen der rechten Unterkieferseite nach der Anprobe.

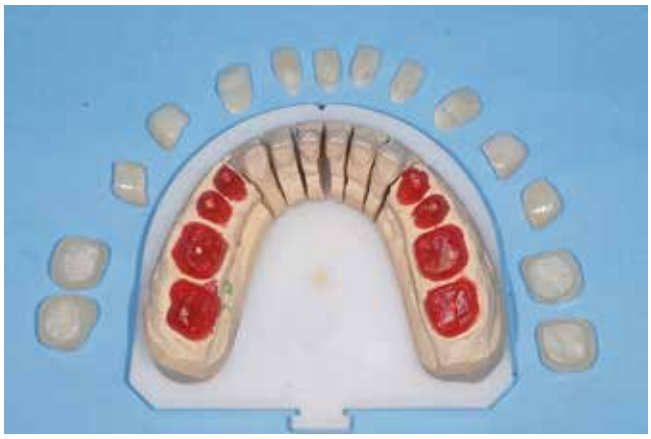


Abb. 18: Arbeitsmodell mit Kunststoffstümpfen – nach Überabformung der monolithischen Seitenzahnkronen und Herstellung der Frontzahnkronen.

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

Bisserhöhung wurde ebenfalls mittels der langzeitprovisorischen Kronen simuliert und vom Patienten gut adaptiert [1]. Die aus Retentionsgründen erfolgte Verblockung der Langzeitprovisorien hat die Feineinstellung der Zähne nach der Umstellungsosteotomie nicht mehr erlaubt, sodass interdental ausreichende Platzverhältnisse bereits primär bei der Ausformung der Zahnbögen berücksichtigt werden müssen. Eine kieferchirurgische Behandlung mittels Le-Fort-I-Osteotomie und Segmentosteotomie nach Obwegeser und Dal Pont stellt ein übliches Verfahren zur Behandlung von Patienten mit AI und skelettal offenem Biss dar [17,18,32].

Die Fraktur der Osteosyntheseplatte ist neben der Lockerung der Osteosyntheseschrauben eine mögliche Komplikation [33], welche bei einer klinischen Okklusionskontrolle oder durch Patientenauskunft früh bemerkt werden kann. Die, wie in diesem Fall, aufgetretene zervikale Resorption wurde häufiger bei Patienten mit AI beschrieben und wird mit der abnormalen Schmelzbildung erklärt [9,22].

Für die Wiederherstellung der Funktion und Ästhetik stehen den Patienten grundsätzlich verschiedene Optionen zur Verfügung. Die in diesem Fall gewählten Restaurationsmaterialien auf Zirkoniumdioxidbasis werden aufgrund ihrer Biokompatibilität und der guten mechanischen Eigenschaften seit Jahren erfolgreich in der Zahnmedizin eingesetzt [23]. Für die Frontzahnkronen wurde aus ästhetischen Gründen als Gerüstmaterial transluzentes CAD/CAM-gefrästes Zirkoniumdioxid mit Verblendung verwendet. Transluzente und hochtransluzente Zirkoniumdioxidkronen können in Kombination mit einer 0,3 mm dicken Verblendschicht mit semimonolithischem Design verwendet werden, um die ästhetischen Eigenschaften von Restaurationen zu verbessern, ohne die Bruchfestigkeit der Kronen signifikant zu verringern. Wenn für eine semimono-

Abb. 19: Nach der definitiven Eingliederung der Kronen zeigte sich der Patient mit dem erreichten Ergebnis sehr zufrieden.
a) Intraorale Übersicht nach der Eingliederung.
b) Aufsicht Oberkiefer.
c) Aufsicht Unterkiefer.
d) Frontalansicht: Beim leichten Lächeln zeigt sich ein harmonischer Verlauf der Frontzähne.
e) Der Erfolg zeigt sich besonders im Vergleich: Hier der Patient zu Beginn der Behandlung während der zweijährigen kieferorthopädischen Maßnahmen.

lithische Krone eine 0,5 mm dicke Verblendkeramikschicht benötigt wird, kann ein Wellen- oder Kappendesign verwendet werden, um die Bruchfestigkeit zu erhöhen. In beiden Fällen wird die gewonnene Frakturresistenz als klinisch ausreichend eingeschätzt [6]. Um das Frakturrisiko der Verblendmaterialien zu umgehen [25], wurden für die Seitenzähne monolithische CAD/CAM-konstruierte und -gefräste Zirkoniumdioxidkronen gewählt. Studien haben gezeigt, dass die monolithischen Seitenzahnversorgungen den hohen funktionalen Belastungen auch bei einem minimalen okklusalen Wiederherstellungsraum standhalten [23,26]. Präventiv wurde angenommenen möglichen Auswirkungen der hohen Härte der Seitenzahnkronen auf die Kaumuskulatur und die Kiefergelenke und einem möglichen Trigger für Parafunktionen infolge der Bissanhebung durch die Anfertigung einer okklusal adaptierten Knirscherschiene begegnet [3,24]. Nach der Eingliederung der Langzeitprovisorien sowie der definitiven Versorgung müssen intensive Mundhygieneinstruktionen, Motivationen und Kontrollen erfolgen, damit die parodontale Gesundheit, die aufgrund der Veränderung der Zahnform und der Essgewohnheiten der Patienten veränderten Einflussfaktoren unterliegt, gewahrt bleibt [7,19].

Anhand des vorliegenden Falles wurde die Bedeutung einer engen Zusammenarbeit und guten Kommunikation zwischen den einzelnen Disziplinen dargestellt, welche jedoch nur mit engmaschigen Kontrollen und guter Patientenführung funktionieren kann. ■

Literaturverzeichnis unter
www.ztm-aktuell.de/literaturlisten

Dr. Katarzyna Witanski

Jahrgang 1972, ist seit 2000 wissenschaftliche Angestellte an der Poliklinik für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien des Universitätsklinikums Münster und seit 2017 Funktionsoberärztin und QM-Beauftragte der Abteilung. Sie ist u.a. zuständig für die klinischen Behandlungskurse am Patienten sowie die Versorgung von Patienten mit Kiefer-Gesichtsdefekten, dysgnathen Bissverhältnissen, Zahnfehlbildungen und Nichtanlagen.

Dr. Katarzyna Witanski (Hauptautorin);
Dr. Natalie Weber;
PD Dr. Anne Wolowski, Ltd. Oberärztin
und Stellvertreterin der Direktorin

Poliklinik für Prothetische Zahnmedizin & Biomaterialien
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
am Universitätsklinikum Münster
Albert-Schweitzer-Campus 1, Gebäude W30
48149 Münster
katarzyna.witanski@ukmuenster.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

Erste **Online-Fortbildung speziell für Implantatprothetik** geht an den Start

Eine Weltneuheit ist die Implantat-Prothetik-Akademie (IPA), die als Online-Plattform Zahnärzten und Zahntechnikern unter www.ipa.cloud praktisch anwendbares und sofort umsetzbares Spezialwissen vermittelt. Das Team Zahnarzt-Zahntechniker wird durch die Schritt-für-Schritt-Weitergabe von langjährig erprobten Konzepten unterstützt, jeder in seinem eigenen Arbeitsfeld. Speziell für die Implantatprothetik gab es dies bisher nicht.

Die Implantat-Prothetik-Akademie gliedert ihr Angebot in anschauliche Kurse. Zur Einführung kann man derzeit zehn Top-Themen buchen – angefangen von der analogen Prothetik-Planungsschablone und computergestützten 3D-Implantat-Planung über die Implantat-Sofortversorgung auf sechs Implantaten für feste Zähne an einem Tag bis hin zur Teleskop-Versorgung sowie festsitzenden Metall-Keramik mit digitaler Prothetik-Planung und CAD/CAM-Teilfertigung. Immer werden, zum Teil mit OP-Situation, konkrete Fallbeispiele geschildert **(Abb. 1–3)**. Diese sind in dem hochmodernen „DocuCast"-Format – einem Streaming-Verfahren, das die gleichzeitige Übertragung und Wiedergabe von Video- und Audiodaten auf den Empfänger-PC ermöglicht, – dokumentiert und aufbereitet.
Die IPA will Zahnärzte und Zahntechniker ertüchtigen, über Behandlungskonzepte nach Kassenrichtlinien hinauszugehen und Patienten höherwertige Leistungen anzubieten. Auch junge Zahnärzte und Jungtechniker sind angesprochen. Mit den Konzepten der IPA lernen die Teilnehmer, den anspruchsvollen Implantat-Bereich und damit lukrative Einkommensmöglichkeiten zu erschließen und gleichzeitig wesentliche Behandlungsvorteile für die Patienten herauszuarbeiten.

Visuelle Wissensdatenbank

Initiator und Gründer der IPA ist ZTM Wolfgang Bollack, der über mehr als 25 Jahre Erfahrung in der Implantatprothetik verfügt und selbst zertifizierter Zahntechnikermeister im Bereich der Implantatprothetik ist. Er hat nach mehrjährigem Tüfteln und Perfektionieren für die IPA Technikkonzepte entwickelt, die zu sicheren Ergebnissen führen. Unterstützung erfährt er durch Prof. Dr. Jörg Schmoll (Eppelheim) und Dr. Marius Steigmann (Neckargemünd/Frankfurt) sowie durch die tägliche Arbeit in seinem Labor. ZTM Wolfgang Bollack: „Durch die Synergie von Leidenschaft und Pioniergeist im Bereich der Zahntechnik und die besonderen Anforderungen anspruchsvoller und innovativer Implantologen sind neue, wegweisende Konzepte entstanden, die Referenzstatus genießen. Für die Fortbildungsplattform wurden aufwendige Dokumentationen erstellt. Diese bilden nun die Grundlage und wertvolle visuelle „Wissensdatenbank" der Implantat-Prothetik-Akademie. Durch ständige Weiterentwicklung und Zusammenarbeit mit international führenden Implantologen kann ich auf ein einzigartiges Wissen zugreifen und dies interessierten Teams von Implantologen und deren Zahntechnikern vermitteln."

Ergänzung zu Curricula und Seminaren

Die Themen der Akademie sind stets aktuell, von Experten aufbereitet und maßgeschneidert. Die Kurse verstehen sich als Ergänzung zu herkömmlichen Curricula und Seminaren. Sie enthalten neue, in dieser Form innovative und bisher so nicht verfügbare Informationen und Einblicke, wie die Zahntechnik und die tägliche Implantologie-Praxis auf höchstem Niveau als Privatleistung funktionieren. Dabei wurde beson-

Abb. 1: Ursprüngliche Versorgung, mit der der Patient unzufrieden war und die nach nur drei Jahren insuffizient wurde.

Abb. 2: Der neu gestaltete Zahnersatz.

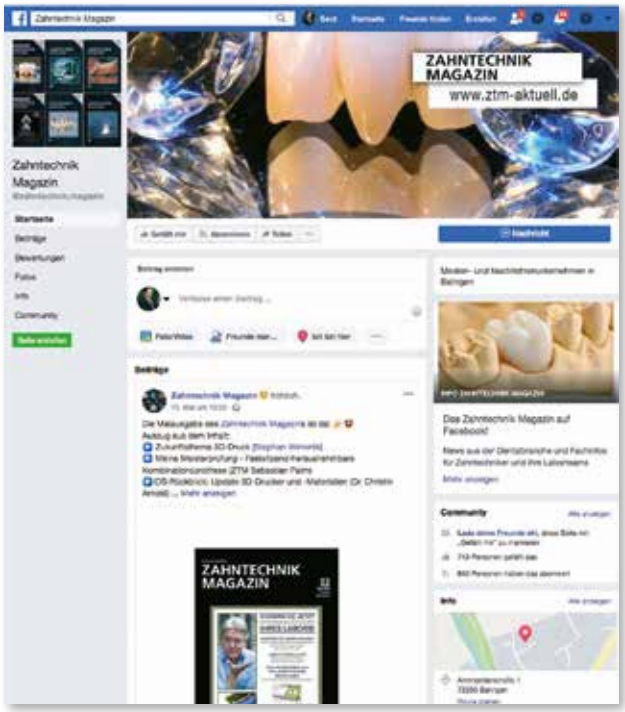
Abb. 3: Die Unterkiefer-Teleskopprothese von basal mit neuen Galvanos.

derer Wert auf exklusives, hochwertiges visuelles Material gelegt, die Schnittstellen zwischen Dentallabor und Zahnarztpraxis werden genau beschrieben. Die Kursteilnehmer vollziehen wichtige Schritte von der Planung bis zur fertigen Prothetik nach und lernen zusätzlich viele Tipps und Tricks aus dem täglichen Implantatprothetik-Alltag kennen. Außerdem werden potenzielle Fehlerquellen aufgezeigt, damit man diese entsprechend umgehen kann. Es wird ebenfalls thematisiert, welche Materialien sich bei welcher Implantat-Versorgung am besten bewährt haben und welche Prothetik-Versorgungsart sich bei welcher Implantat-Verteilung am besten eignet. Es wird darüber hinaus Stellung dazu genommen, wo die Digitalisierung Sinn macht und wo derzeit nicht. Am Ende wissen die Teilnehmer, warum, wie und womit Implantatprothetik in Labor und Praxis erfolgreich funktioniert. ■

Im kommenden Zahntechnik Magazin lesen Sie den Beitrag von ZTM Wolfgang Bollack „Mythen der Galvano-Technik", vorab ab dem 20. Juni unter
www.ztm-aktuell.de/galvano-mythen

ZTM Wolfgang Bollack
Wolfgang Bollack Dentaltechnik e. Kfm.,
Fachlabor für Implantat-Prothetik, 3D-Implantat-Planung und Schablonentechnik
Pfarrgasse 2
69251 Gaiberg bei Heidelberg
Implantat-Prothetik-Akademie: www.ipa.cloud
E-Mail: contact@ipa.cloud

Das Zahntechnik Magazin ist auf Facebook!



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

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

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

Du findest uns auf

www.facebook.com/zahntechnik.magazin

Die grazil gearbeitete Unterkiefer-Teleskopprothese.

Schrittweise **Grenzen überwinden** (Teil 4)

Der Goldstandard in überlegener Anwendung

Im 4. und letzten Teil seines Fachberichtes* beschreibt unser Autor Axel Mühlhäuser detailliert die einzelnen Schritte zur Fertigstellung, insbesondere die Entstehung der Kunststoffsättel und Verblendungen. Zudem wird das Ergebnis kommentiert und auf die einzelnen Materialien eingegangen. Eine diffizile, sehr fordernde Aufgabe hatte vor dem Göppinger Zahntechniker gelegen. Mit Teleskopen war ein Restgebiss fast ohne Seitenzähne zu versorgen, zudem galt es, ein Implantat (in Region 14) zu integrieren. Die lebensfrohe und aktive Patientin, Best Ager Anfang sechzig, wollte trotz der schwierigen Ausgangslage nicht auf Kaukomfort wie in ihren früheren Jahren verzichten. Gaumenfrei und langzeitstabil sollte die Prothetik sein, außerdem ein jugendliches Erscheinungsbild aufweisen. Etliche Problemzonen hinsichtlich der Platzverhältnisse und harmonischen Zahnausrichtung waren anzugehen gewesen und fanden ihre elegante Lösung.

Im vorausgegangenen Beitragsteil hatte insbesondere die hochgoldhaltige Metall-Suprastruktur im Mittelpunkt gestanden, hergestellt in Leichtbauweise. Es ging um die Fertigungsschritte auf dem Weg zu den gegossenen Sekundärteleskopen mit angelötetem Modellguss. Am Ende stand die Einprobe mit Wax-up und Konfektionszähnen.

Fertigstellung der Kunststoffsättel

Da nach der Einprobe keinerlei Änderungen notwendig wurden, kann direkt mit der Fertigstellung begonnen werden. Vorab sind die Konfektionszähne auf etwaige Verschiebungen und gleichmäßigen Kontakt hin zu überprüfen. Abschließend erfolgen noch die natürliche Ausgestaltung der Gingivaanteile und das Feinausmodellieren. Silikonvorwälle aus Platinum 85 **(Abb. 152)** fixieren die Konfektionszähne sicher und spiegeln exakt die detaillierte Wachsoberfläche wider. Soweit die Vorwälle abgehoben sind und das Wachs ausgebrüht ist, kann mit der eigentlichen Fertigstellung begonnen werden. Nachdem das Gerüst sorgfältig dampfgestrahlt ist, schützen wir die angrenzenden Hochglanzbereiche mit ei-

Abb. 152: Platinum-Vorwälle zur Fertigstellung.

*Siehe Teil 1: Zahntech Mag 23, 1, 42–54;
Teil 2: Zahntech Mag 23, 2, 122–134;
Teil 3: Zahntech Mag 23, 3, 208–223.

Abb. 153: Silikonschutzlack für die Hochglanzflächen.

Abb. 154: Retentionen sandgestrahlt.

nem Silikonschutzfilm **(Abb. 153)**. Nun werden mit Edelkorund 120 µm und rund 3 bar die Sattelbereiche gründlich sandgestrahlt **(Abb. 154)**, der Silikonschutzlack wird abgezogen und mit Druckluft werden eventuelle Sandstrahlreste sorgfältig entfernt. Keinesfalls darf das Gerüst vor dem Aufbringen des Opakers dann nochmals abgedampft werden!

Anschließend wird der Modellguss entsprechend der Herstellerangabe konditioniert und mit einem rosafarbenen Opaker versehen **(Abb. 155)**: Hierbei sind mehrere dünne Schichten vorzuziehen, um ein sicheres Durchhärten zu garantieren. Die Prothesenzähne sind nunmehr gleichfalls abzudampfen, nach dem Trocknen mit mechanischen Retentionen zu versehen und mit Edelkorund 50 µm bei unter 1 bar Druck abzustrahlen **(Abb. 156)**. Ein Zahnsieb schließt Verwechslungen aus. Ohne vorher abzudampfen wird abschließend noch zusätzlich ein Haftvermittler aufgetragen und die Konfektionszähne werden in die Vorwälle reponiert **(Abb. 157)**.

Abb. 155: Rosa Opaker aufgebracht.

Zur eigentlichen Fertigstellung bereiten wir neben dem Candulor Blue Aesthetic Material in der Farbe 34 (semi opak, geadert), die Isolierung ISO-K, diverse Silikonnäpfe sowie einen Pinsel und ein Instrument vor **(Abb. 158)**. Nachdem, soweit notwendig, das Modell ausgeblockt ist, wird dieses gewässert. Sodann werden mittels Druckluft verbliebene Wasserreste entfernt, durch ISO-K wird mit einer gleichmäßigen, dünnen Schicht isoliert und so lange gewartet, bis die Isolier-

Abb. 156: Mechanische Retentionen bei den Konfektionszähnen basal.

Abb. 157: Zähne reponiert und Haftvermittler aufgebracht.

Abb. 158: Unser Candulor-Set zur Fertigstellung.

Abb. 159: Der rosa Kunststoff ist eingebracht.

Abb. 160: Glatte Oberfläche ohne Fehlstellen.

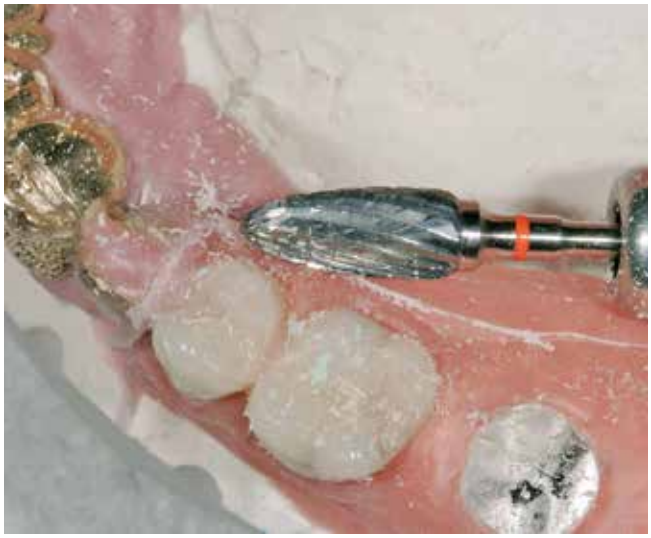


Abb. 161: Grobe Schleifarbeiten mit dem ACR-Schleifer.

schicht vollständig angetrocknet bzw. eingezogen ist. Soweit auf den mit Wachs ausgeblockten Stellen ISO-K nicht eingezogen ist, entfernen wir dieses punktuell mit einem fusselfreien Wattestäbchen (Q-Tip). Jetzt können die Arbeiten aufgesetzt, die angrenzenden Teleskopbereiche und Verblendflächen mit Wachs ausgeblockt und die Vorwälle mittels eines Tropfens Sekundenkleber auf dem Modell fixiert werden. Vorab ist akribisch zu kontrollieren, dass diese auch absolut spaltfrei anliegen bzw. kein Frühkontakt durch das Wachs besteht.

Die Fertigstellung mit dem Aesthetic Autopolymerisat erfolgt in bekannter Art und Weise. Eine sahnige Konsistenz ist anzustreben und mindestens 20–30 Sekunden intensiv zu mischen. Die Polymerisation erfolgt im Wasserbad für 15 Minuten bei 40 Grad Celsius und 2 bar Druck **(Abb. 159)**. Nach dem Abheben der Vorwälle zeigt sich eine glatte Oberfläche ohne Fehlstellen, lediglich die „Kunststofffahnen" an den Einlauföffnungen stören noch das Gesamtbild **(Abb. 160)**. Vor dem ersten Abheben und Ausarbeiten der Sättel muss jedoch die Zentrik bzw., soweit notwendig, die Laterotrusion exakt eingeschliffen werden. Hierzu entfernen wir vorab die Fahnen mit einem H251 ACR Schleifer von Komet **(Abb. 161)**, mit dem besonders effizient ein grober Abtrag erfolgt und die Oberfläche trotz der enormen Schleifleistung erstaunlich glatt wird. Nach dem Einschleifen kann die Arbeit dank der

Abb. 162: Von basal makellos, beachtenswert die Metallinsel im Modellguss.

ISO-K-Isolierung mühelos abgehoben werden, die Oberfläche ist makellos und sehr glatt **(Abb. 162)**. Mit dem H251 EQ Dualfräser (Komet) arbeiten wir nunmehr die Sättel aus. Der Dualfräser besitzt im vorderen Bereich eine feine, aber

Abb. 163: Der OK nach dem Ausarbeiten und Schmirgeln.

Abb. 164: Im Unterkiefer mit filigranen Sattelanteilen.

Abb. 165: Hochglanzanteile mit Silikon geschützt.

Abb. 166: Nach dem Sandstrahlen.

Abb. 167: Silikonschutzlack abgezogen und Haftvermittler aufgebracht.

schnittfreudige Verzahnung, mit der sich der Zahnfleischsaum gut ausarbeiten lässt; der hintere Bereich mit gröberer Verzahnung ist für Randbereiche, Pressfahnen etc. vorgesehen – ein lästiger und zeitintensiver Werkzeugwechsel wird hierdurch deutlich gemindert. Abschließend schmirgeln wir die Oberflächen sowohl im Oberkiefer **(Abb. 163)** als auch im Unterkiefer **(Abb. 164)**. Die eigentliche Politur nehmen wir erst nach dem Verblenden gemeinsam vor.

Kompositverblendungen

Bevor wir mit dem Verblenden beginnen, kontrollieren wir nochmals sämtliche Gerüstanteile. Die Retentionsperlen müssen auf den reinen Unterschnitt reduziert sein, punktuell kann auch, wie im Rand- und Interdentalbereich, gänzlich auf Retentionsperlen verzichtet werden. Um die Goldanteile beim Sandstrahlen zu schützen, sollten diese mit einem Silikonschutzlack abgedeckt werden **(Abb. 165)**. Hierbei sind auch Hochglanzbereiche des Modellgusses – wie im vorliegenden Fall die Metallinsel – einzubeziehen. Nun wird mit Aluminiumoxid (110–130 µm Körnung) bei 4 bar Druck sandgestrahlt **(Abb. 166)**. Soweit gleichmäßig matte Verblendflächen vorliegen, sind verbliebene Strahlreste mittels Druckluft oder eines feinen Pinsels zu entfernen. Keinesfalls darf laut Herstellerangabe abgedampft werden. Nunmehr ist der Silikonschutzlack abzuziehen und der Haftvermittler aufzutragen, eine gleichmäßig dunkle Tönung zeigt die korrekte Anwendung auf **(Abb. 167)**. Besonders wichtig für einen sicheren Haftverbund ist die erste Opakerschicht. Diese darf keinesfalls deckend sein und muss in Form eines „Washopaker-Auftrages" erfolgen **(Abb. 168)**. Um eine gleichmäßige Farbwirkung sicherzustellen, müssen nach dem Zwischenhärten des Opakers mittels Licht nunmehr die „Leichtbauöffnungen" mit einer hellen Dentinmasse verschlossen bzw. idealisiert werden **(Abb. 169)**. Es folgt nach dem Zwischenhärten schrittweise der deckende Opakerauftrag, wobei jede Einzelschicht mit einer geeigneten Lichtquelle (z.B. dem Optilux, Demi LED) mindestens 40 Sekunden gewissenhaft auszuhärten ist **(Abb. 170)**. Soweit notwendig, können nunmehr noch farbliche Akzentuierungen bzw. Abtönungen mittels der im Set enthal-

Abb. 168: Erste Washopaker-Schicht.

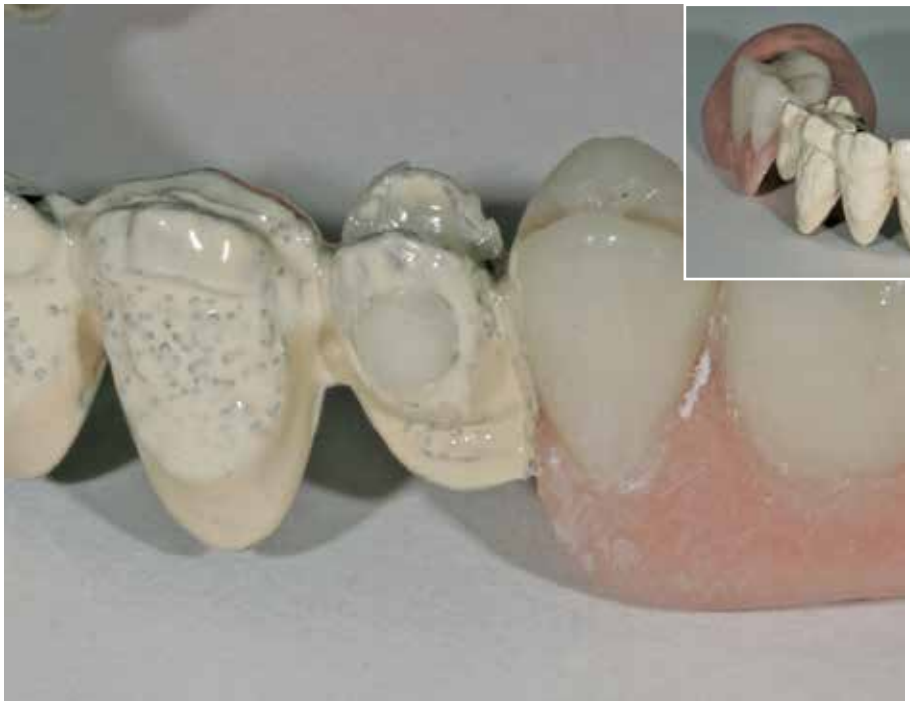


Abb. 169: Leichtbauöffnungen mit Komposit verschlossen.

Abb. 170: Deckender Opakerauftrag, zervikal abgetönt nach dem Lichthärten.

tenen Malfarben bzw. Zervikalfarben eingesetzt werden. Um die Durchhärtung bis in tiefe Regionen sicherzustellen und mögliche Schlierenbildung auszuschließen, wird abschließend noch eine Zwischenhärtung auf dem Modell mit dem Kerr Curing Unit für 10 Minuten bei 140 Grad Celsius (ohne Schutzgas) vorgenommen **(Abb. 171)**. Keinesfalls darf dies unter Stickstoffatmosphäre geschehen, da ansonsten die für den weiteren Haftverbund notwendige Dispersionsschicht zerstört würde. Gleichfalls würde eine längere Polymerisationszeit als 10 Minuten die Dispersionsschicht schädigen.

Abb. 171: Zusätzliche Aushärtung per Curing Unit für 10 Minuten.

Sobald die Arbeit abgekühlt ist, erfolgt das Applizieren der Halsmasse **(Abb. 172)**, je nach Erfordernis entweder scharf abgegrenzt oder weich verlaufend. Bei der Dentinschichtung gehen wir systematisch vor, um Fehlschichtungen auszuschließen. Zuerst erfolgt der bukkale Auftrag der Dentinmasse im Unterkiefer **(Abb. 173)**. Wir härten die Einzelzähne jedoch nicht aus und schichten in einem Stück die gesamte Front durch (max. Schichtstärken laut Herstellerangabe beachten!), um somit noch kleinere Korrekturen im Gesamtbild vornehmen zu können. Die vom Wax-up gefertigten Platinum-Vorwälle dienen der laufenden Überprüfung der Schichtung **(Abb. 174)**. Nach dem Lichthärten erfolgt die Schichtung analog im Oberkiefer **(Abb. 175)**. Beachtenswert sind auch hier die inzisalen Ausformungen, die für ein späteres lebendiges und natürliches Schneidezahnbild sorgen. Schrittweise werden nun die Lingualflächen im Unterkiefer ergänzt **(Abb. 176)**. Durch

Abb. 172: Halsmasse mit scharfer Abgrenzung appliziert.

Abb. 173: Die vestibuläre Dentinschichtung im Unterkiefer.

die eindeutige Begrenzung des Dentinkerns sowohl durch die Inzisalausformung als auch die Abschlussgirlande wird die Schichtung enorm erleichtert. Analog hierzu sind auch im Oberkiefer die Lingualbereiche zu vervollständigen, wobei das Platzangebot zum Gegenbiss mittels Artikulator laufend zu überprüfen ist. Sobald diese jeweils mittels Licht gehärtet sind, können die Okklusalflächen im Ober- und Unterkiefer vervollständigt werden **(Abb. 177)**. Nach dem Zwischenhärten kann noch je nach Erfordernissen farblich individualisiert werden, wobei lingual durch die zumeist geringen Platzverhältnisse ein weit lebendigeres Ergebnis erreicht wird **(Abb. 178)**. Die im Set vorhandenen Intensivfarben lassen sich sowohl in die bestehenden Massen einmischen als auch direkt in der Maltechnik für farbliche Akzente oder Effekte verwenden. Hierdurch wird ein breiteres Anwendungsgebiet möglich und auch bei geringeren Individualisierungen, wie im vorliegenden Fall bukkal im Frontbereich, ein natürliches Ergebnis erreicht **(Abb. 179)**. Um bei der weiteren Schichtung Schlierenbildungen sicher zu verhindern, ist bei der Zwischenhärtung darauf zu achten, dass die dunkleren Intensivfarben eine deutlich längere Polymerisationszeit benötigen, um eine vollständige

Abb. 174: Laufende Kontrollen mit den Platinum-Vorwällen.

Abb. 175: Dentinschichtung im Artikulator nach der Lichthärtung.

Abb. 176: Ergänzen der lingualen Anteile im Unterkiefer.

Abb. 177: Der Oberkiefer mit palatinaler Dentinschichtung.

Abb. 178: Fertige Okklusalschichtung mit farblicher Akzentuierung.

Tiefenaushärtung zu gewährleisten. Das Gesamtergebnis der fertigen Dentinschichtung zeigt im Artikulator bereits einen sehr gleichmäßigen Schichtungsverlauf **(Abb. 180)**. Nunmehr beginnen wir mit der Schneidemassenschichtung, hierbei auch wieder systematisch zuerst die Labial- und Bukkalflächen **(Abb. 181)**. Die eigentliche Zahnform ist etwas überzukonturieren, um genügend Material für das Ausarbeiten sicherzustellen. In der Ansicht von palatinal wird nunmehr deutlich, dass durch die systematische Vorgehensweise das Schichten deutlich erleichtert wird und Schichtungsfehler drastisch minimiert werden **(Abb. 182)**. Entsprechend diesen Voraussetzungen lässt sich die restliche Schichtung okklusal und palatinal leicht und fehlerfrei vornehmen, eine laufende Kontrolle im Artikulator verhindert übermäßige Bissanhebungen und somit überflüssige bzw. zeitintensive Einschleifarbeiten. Nunmehr kann die Lichthärtung der Schneideschichtung erfolgen. Letztendlich entscheidend für die besondere Güte des Materials ist aber die 20-minütige Vergütung bzw. Endpolymerisation im Curing Unit bei 140 Grad Celsius, 5,5 bar Druck und einer Stickstoff-Schutzgasatmosphäre **(Abb. 183)**. Hieraus resultieren die wesentlichen Vorzüge von Premise Indirect bezüglich Härte, Polymerisationsrate und Plaqueaffinität.

Abb. 179: Oberkieferfront inzisal im Detail mit Intensivfarben und -massen.

Abb. 180: OK und UK mit fertigen Individualisierungen.

Abb. 181: Schneidemassen sind vestibulär aufgetragen und polymerisiert.

Abb. 182: Schneidemassenergänzungen lingual und okklusal.

Abb. 183: Endvergütung im Curing Unit.

Ausarbeiten und Politur

Nach langsamem Abkühlen und Abheben kann mit dem Ausarbeiten begonnen werden. Mit einer dünnen Trennscheibe, einseitig belegt (z.B. 911 HV Serie, Komet), wird zuerst feinsepariert bzw. konturiert **(Abb. 184)**. Mit kreuzverzahnten Rosenbohrern verschiedener Größen (z.B. H71EF Serie, Komet) arbeiten wir die Randbereiche körperhaft aus. Für die eigentliche Form verwenden wir nur kreuzverzahnte Fräser der UK-Serie (Komet), die trotz ihrer ausgeprägten Schnittfreudigkeit eine sehr gute Oberfläche auf Keramik oder Komposit hinterlassen und auch perfekt die Übergänge Metall zu Komposit ausarbeiten. Grobe, diamantierte Fräser können die Nanofüllstoffe an der Oberfläche zertrümmern und führen zu einem erhöhten Polieraufwand bzw. schlechteren

Polierergebnis mit erhöhter Plaqueaffinität. Für die Labialflächen **(Abb. 185)** verwenden wir gerne auch die etwas größeren Formen (z.B. H79), da hiermit schnell und effizient gearbeitet werden kann. Das Feinausarbeiten erfolgt wie immer nur unter Silberpuder (Texturmaker, SW Dental), hierbei tritt die Form und Struktur, losgelöst von der natürlichen Farbe, in den Vordergrund **(Abb. 186)**. Zu guter Letzt sind die nicht strukturierten Kompositbereiche, Übergänge zum Metall wie die bearbeiteten Metallflächen zu glätten. Wir verwenden hierzu die blauen Polierwalzen von Komet, die bei 6.000 U/min sowohl auf Komposit wie auch Metall einen Mattglanz herstellen **(Abb. 187)**. Auch hier zeigt sich die besondere Stärke des QUBE II, am Bediensatellit lässt sich die gewünschte Drehzahl schnell und exakt einstellen. Da stets in Reichweite und im Sichtbereich des Anwenders, kann die Einstellung mit einem kurzen Blick kontrolliert und mit einer kurzen Fingerbewegung verändert werden. Die Haptik ist sehr angenehm und entspricht vom Bewegungsablauf den heutigen Smartphones oder Tablets. Beim abschließenden Feineinschleifen sind neben den zentrischen Kontakten besonders die Laterotrusion und Protrusion zu beachten, um Fehlbelastungen oder Überlastungen sicher zu verhindern. Die abschließende Politur der Kunststoffsättel und Verblendungen erfolgt in bekannter Weise von grob nach fein an der Poliereinheit mittels Bürste/Bims, Bürste/Poliermittel und zuletzt Schwabbel/Poliermittel. Mit dem KMG Liquid von Candulor entsteht so schnell und leicht bei den Sattelbereichen ein perfekter Hochglanz. Der scheinbare Glanz ist jedoch bei den Premise Indirect Kompositverblendungen nicht ausreichend. Langfristig kann hier nur durch die Endpolitur unter dem Stereomikroskop eine geringstmögliche Plaqueanlagerung erreicht werden. Die Politur erfolgt mittels Robin-

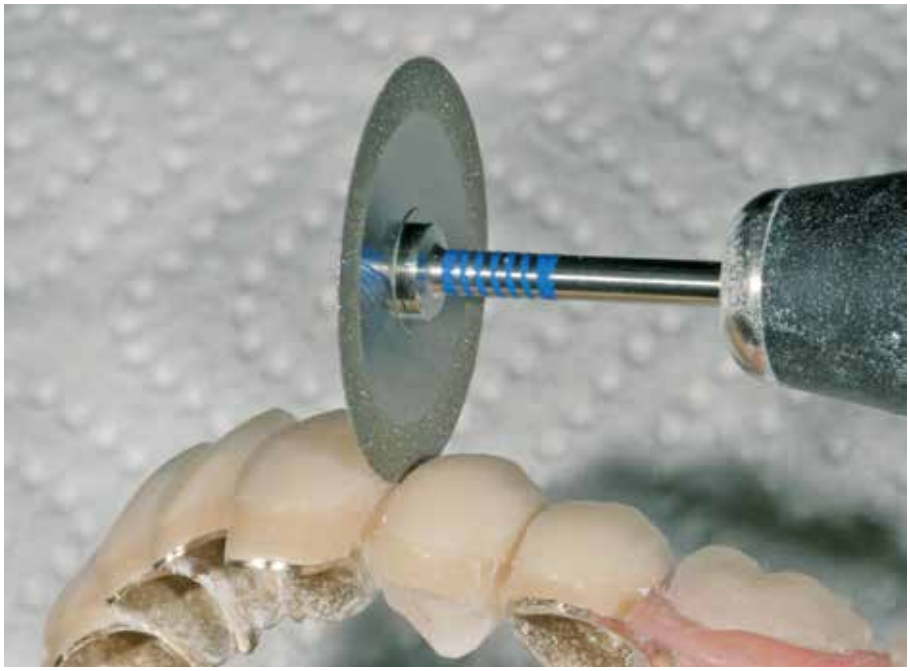


Abb. 184: Feinseparieren und Konturieren mit dünner, flexibler Trennscheibe (aus der HV Serie).

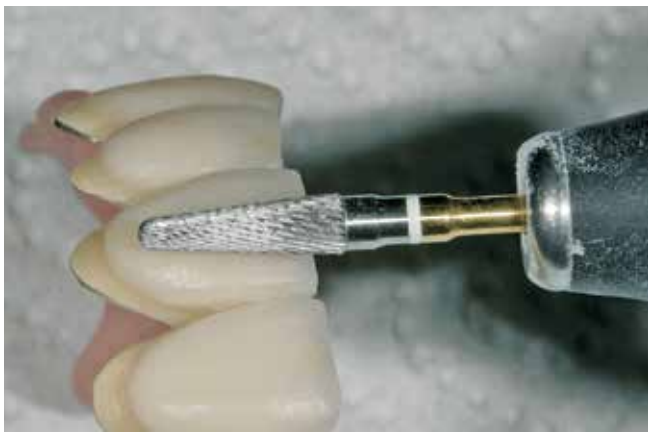


Abb. 185: Ausarbeiten mit einem der speziellen UK-Fräser.

Abb. 186: Form und Struktur nur unter Silberpuder.

Abb. 187: Gummieren mit der blauen Polierwalze bei exakt 6.000 U/min.

Abb. 188: Beste Übergänge vom Kunststoff zur Modellguss-Insel und Implantatschürze.

sonbürstchen und Diamantpolierpaste. Nur unter dem Mikroskop lassen sich feinste Kratzer erkennen und beseitigen und zudem auch tiefe Stellen der Strukturierung oder Interdentalbereiche perfekt auspolieren. Die anschließende Reinigung erfolgt lediglich mit Bürsten, Reinigungsmittel und Ultraschall. Beim Dampfstrahlen besteht die Gefahr der Schädigung der Kunststoffmatrix.

Schlussbetrachtung

In der Detailbetrachtung der Sekundäranteile des Implantats Regio 14 **(Abb. 188)** sind perfekte Übergänge von Gold, Kunststoff und Komposit, extrem glatt polierte Bereiche der Implantatschürze und ein bestmöglich eingearbeiteter TK-Kasten ohne Spalt oder Lunker zu erkennen.

In der Basalansicht der Unterkieferarbeit ohne Primärteile wird die makellose, glatte Oberfläche der Kunststoffsättel deutlich **(Abb. 189)**. Interessant ist auch die Metallinsel des Modellgusses, die sich fließend in die rosa Anteile einfügt. Oberflächen – sowohl bei den Kunststoffsätteln als auch dem Wurzelpontik beim Brückenglied 34 und vor allem der Innenbereiche der Biolight-Sekundärteile – sind bestmöglich ausgeführt **(Abb. 190)**. Im Detail sieht man die fehlerfreie Einarbeitung des kreisrunden TK-Elements **(Abb. 191)** in das Teleskop 47. Mit eingesetzten Primärteilen zeigen sich in der Ansicht im Spiegel neben der optimalen Passung auch die teilweise minimalen Verblendstärken interdental **(Abb. 192)**. Dergleichen ist auch im Oberkiefer mit eingesetzten Primärteilen, Abutment und Modellanalog zu sehen. Hierbei ist besonders die äußerst grazile Ausführung im Halsbereich trotz Primär-, Sekundär- und Halsmasse beachtenswert **(Abb. 193)**. In der Spiegelansicht sind auch gut von basal die Passung und Ausformung beim individuellen Abutment sowie die Biolight-Goldpapillen, die interdental zur Gerüstverstärkung dienen, zu erkennen **(Abb. 194)**. Auch im Unterkiefer eine bestmögliche Passung mit Primärteilen und wiederum Goldpapillen zur Verstärkung **(Abb. 195)**. Zur Erinnerung: Die lingualen Goldflächen bei 31 und 32 waren durch die mangelnden Platzverhältnisse bzw. Linguallage bedingt. Die makellosen Primärteile sind seidenmatt ausgefertigt, nur die Nichtfräsflächen sind poliert **(Abb. 196)**. In der Seitenansicht sind gut die eingeschliffenen Retentionsmulden bei 35 und 47 für einen zukünftigen TK-Snap-Einsatz zu erkennen **(Abb. 197)**. Bestmögliche Primärteile mit filigranen Rändern

Abb. 189: Im Detail eine saubere Lösung, beachtenswert der TK-Kasten.

Abb. 190: Die grazile Unterkieferausführung mit optimalen Biolight-Innenflächen.

Abb. 191: Fehlerfrei eingearbeiteter kreisrunder TK-Kasten.

Abb. 192: Unterkiefer mit eingesetzten Primärteilen, beachtenswert die interdentalen Schichtstärken.

Abb. 193: Im Oberkiefer mit Primärteilen bestechen die äußerst dünnen Halsbereiche.

Abb. 194: Die Goldpapillen bringen enorme Stabilität bei wenig Materialeinsatz.

Abb. 195: Die Goldpapillen im UK fügen sich harmonisch ein und sind für den Patienten nicht störend.

Abb. 196: Makellose Primärteile, nur okklusal mit Hochglanz.

Abb. 197: Gut zu erkennen sind die Retentionsmulden 35 und 47.

Abb. 198: Extradünne Ränder und starke inzisale Abschrägungen bukkal bei 13/23.

Abb. 199: Halb aufgesetzt erscheinen die Primärteile viel zu groß für eine Passung.

Abb. 200: Wer würde hier in der Front eine Teleskoparbeit vermuten?

Abb. 201: Von okklusal eine natürliche Farbgestaltung, beachtenswert 47.

wurden auch im Oberkiefer erreicht **(Abb. 198)**, bei genauer Betrachtung ist bukkal die Retentionsmulde des individuellen Abutments 14 zu erkennen. Die Ansicht „halb eingegliedert" offenbart die Ausmaße der Primärteile im Vergleich zu den grazilen, verblendeten Randbereichen der Sekundärteile **(Abb. 199)**. Eingegliedert zeigt sich eine lebendige, natürliche Front, auch die Interdentalräume sind, obgleich sehr hoch gelegen, bestmöglich geschlossen **(Abb. 200)**. Von okklusal werden die farblichen Akzentuierungen der Verblendbereiche als auch Konfektionszähne, die letztendlich für ein natürliches Aussehen sorgen, deutlich **(Abb. 201)**. Beachtenswert auch die okklusale Miniverblendung bei Teleskop 47. Im Oberkiefer „halb eingegliedert" könnte der Eindruck entstehen, dass die Primärteile zu groß sind und nicht in die Arbeit passen, d. h. viel zu groß sind **(Abb. 202)**. Eingegliedert würde im ersten Moment niemand glauben, dass es sich um eine Teleskopfront handelt **(Abb. 203)**, die freiliegenden Randbereiche sind lediglich modellbedingt und im Mund nicht sichtbar. Von okklusal zeigen sich nochmals die einzelnen Problemzonen bei der Ausführung: die Metallinsel Regio 17, palatinale Goldflächen, breite und hochgezogene Verbindungsstellen interdental und die Goldpapillen zur Verstärkung **(Abb. 204)**. Im Artikulator von frontal ist das ursprünglich extrem abgesunkene und ungleiche Seitenzahngebiet vergessen, es wurde ein harmonischer, gleichmäßiger Zahnbogen sowohl im Unterkiefer als auch Oberkiefer erreicht **(Abb. 205)**. Die Seitenzahnansicht links zeigt eine gute Verzahnung, auf die Aufstellung von 27 wurde aus Platzgründen bewusst verzichtet, ggf. übernimmt der Sattelanteil dessen Aufgabe **(Abb. 206)**. Durch die Verschiebung der Gerüstfläche über dem Implantatabutment nach mesial konnte auch auf der rechten Seite eine idealisierte Verzahnung erreicht werden **(Abb. 207)**. Nur durch die Metallinsel vom Modellguss bzw. dem distalen Vollgussteleskop mit Minimalstärke konnte eine vernünftige Ausführung in diesem

Abb. 202: Im Oberkiefer halb aufgesetzt werden die extrem dünnen Halsbereiche deutlich.

Abb. 203: In Endposition erinnert nichts an eine Teleskopversorgung.

Abb. 204: Von okklusal ein gleichförmiger Zahnbogen, interessant wieder die Modellguss-Hochglanzinsel.

Bereich erfolgen. Auch die Ansicht von oral zeigt eine gute Verzahnung und Frontzahnkontakt **(Abb. 208)**. Von frontal leicht geöffnet werden die etwas abrasiv gestalteten Inzisalkanten, die leichten Verschachtelungen und der gleichmäßige Zahnverlauf deutlich **(Abb. 209)**. In der Detailaufnahme bestechen die natürliche Schichtung und Farbgebung, zudem die perfekte Oberfläche, die eine geringstmögliche Plaqueanlagerung verspricht **(Abb. 210)**. Bei der Betrachtung der Primärteleskope in situ **(Abb. 211)** sind der extrem abfallende 4. Quadrant und die stark nach rechts fliehende Achsrichtung der UK-Front nur noch in der Primäransicht erkennbar. Beim individuellen Abutment **(Abb. 212)** mit der eingeschliffenen Retentionsmulde ist der fließende Übergang der Stufenausformung zur Gingiva schön zu erkennen. Die Detailansicht des Unterkiefers zeigt gegenüber den Befürchtungen vom Modell, dass alle Ränder subgingival liegen **(Abb. 213)**. Gegenüber der Ausgangssituation ein beeindruckendes, natürliches Ergebnis **(Abb. 214)**. Wer würde hier eine Teleskopversorgung vermuten? Eine strahlende Patientin **(Abb. 215)**, die nunmehr wieder normal essen und vor allem lachen kann.

Abb. 205: Im Artikulator mit Gegenbiss ein sehr gleichmäßiges und idealisiertes Gesamtbild.

Abb. 206: Die Seitenansicht links mit guter Verzahnung.

Abb. 207: In der Ansicht rechts die Lösung Regio 47 und bei Implantat Regio 14.

Abb. 208: Von oral zeigt sich eine wertige und stabile Biolight-Ausführung.

Abb. 209: Geöffnet im Artikulator wird die lebendige Inzisalkante erkennbar.

Nachwort

Gerade derartige Arbeiten bringen uns Zahntechniker oft an unsere Grenzen und beflügeln uns gleichzeitig, über uns hinauszuwachsen. Gerade im Frontbereich muss in der Teleskoptechnik besonders systematisch und durchdacht gearbeitet werden, um ein bestmögliches Ergebnis zu erreichen, da jeder Zehntelmillimeter hier für das Gelingen entscheidend ist. Eine gezielte Auswertung des Ist-Zustandes mit anschließender Festlegung des Soll-Zustandes, in Absprache mit dem Patienten und Behandler, zeigt den Weg. Anhand von Aufstellungen und/oder Wax-up wird versucht, einen Idealzustand herzustellen. Erst soweit dieser fixiert ist, kann dementsprechend das eigentliche Gerüst hergestellt werden. Nach wie vor halten wir hier bei derartigen Materialstärken, vor allem bei Fronten im Unterkiefer, eine Goldlegierung für unverzichtbar. Mit keinem anderen Material oder Ausführungsmöglichkeit (z.B. Galvano) lassen sich Gerüste mit solch dünner Wandstärke im Randbereich bzw. okklusal herstellen. Auch ist die Funktion bei Goldlegierungen, sprich Friktion, exakt einstellbar und über Jahrzehnte problemlos gleichbleibend vorhanden. Soweit gar keine transversalen Verbinder vorgesehen sind, besteht zudem ein erhöhtes Anforderungsprofil an die Statik und die verwendeten Materialien. Durch gezielte Leichtbauweise und spezielle Materialien kann trotz notwendiger Verstärkungen ohne ein Mehr an Material bzw.

Abb. 210: Im Detail zeigt sich schön die natürliche Schichtung und Verschachtelung.

Abb. 211: Primärteile in vivo.

Abb. 212: Perfekter Übergang der Stufe zur Gingiva beim Astra Abutment.

Abb. 213: Sämtliche Ränder liegen subgingival.

Abb. 214: Eingesetzt eine schöne, natürliche Frontgestaltung.

Abb. 215: Ein zufriedenes Lächeln einer glücklichen Patientin.

Abb. 216: Folgende Defizite hatten nach einer Lösung gesucht: Im 1., 2. und 3. Quadrant fehlten Seitenzähne und das Seitenzahngebiet war stark abgesunken; der Bereich der 7er war durch ein mangelndes Platzangebot charakterisiert; die noch vorhandene Bezahnung wies erhebliche Füllungen und Verfärbungen auf – trotzdem war eine gleichmäßige Ästhetik gefordert; an Position 23 und 24 waren nur Pfeilerstummel übrig; eine Lücke klaffte zwischen den Zähnen 31 und 32; das Gebiss war von extrem langen klinischen Kronen gekennzeichnet; die Achsen der Zähne zeigten nach rechts „fliehende" Richtungen.

Kosten gearbeitet werden. Entscheidend für das langfristige Gelingen ist letztendlich auch das Zusammenspiel der Materialien untereinander, besonders bei der Legierung und dem Kompositmaterial. Bei entsprechender Gerüstgestaltung und richtiger Materialauswahl werden auch langfristig keine Probleme wie Bruch, Friktionsverlust, Sprünge, Abplatzungen oder Verfärbungen auftreten.

Materialien

Gerade bei umfangreichen Teleskop- und/oder Implantatarbeiten halten wir nach wie vor eine spezifische Goldlegierung für unverzichtbar. Mit der hochgoldhaltigen Legierung Argenco Biolight (Fa. Argen Dental GmbH, Düsseldorf) haben wir die ultimative Legierung gefunden: hochgoldhaltig, palladiumfrei und speziell für den Einsatz bei höchstem Anforderungsprofil. Gerade im Teleskop-, Steg- oder Implantatbereich, gar gaumenfrei, steht der sichere Langzeiterfolg im Vordergrund. Die sattgelbe Goldfarbe wirkt extrem wertig, das E-Modul ist beeindruckend und das Handling beim Fräsen und Polieren überzeugend. Die mechanischen Werte sind ein Garant für filigrane Leichtbaukonstruktionen und eine perfekte Passung. Beim Modellguss bzw. im NEM-Bereich steht mit den fünf Argeloy-Legierungen für jedes Einsatzgebiet das passende und optimale Material, z.T. sogar eisenfrei, zur Verfügung.

Beim Astra Tech Implantatsystem (Fa. Dentsply IH GmbH, Mannheim) beeindruckt uns das straffe und übersichtliche Sortiment. Besonders angenehm sind die auf lediglich zwei Plattformgrößen (3.5/4.0 und 4.5/5.0) aufgebauten Konstruktionselemente, dies auch im Hinblick auf eine entsprechende Lagervorhaltung. Die konischen Verbindungen sind sehr präzise hergestellt. Dies zeigt sich im Laufe des Herstellungsprozesses mikroskopisch an den durchgängig zirkulären Passungsimpressionen. Zur Schonung der eigentlichen Befestigungsschrauben sollte während der Herstellung immer ein zweiter Satz Schrauben bzw. sogenannte Laborschrauben verwendet werden. Auch beim seit einiger Zeit erhältlichen EV Implantatsystem ist das Sortiment sehr überschaubar, die farbliche Codierung der Komponenten schließt Anwendungsfehler sicher aus.

Bei den rotierenden Instrumenten liegen uns besonders die Komet-Produkte (Gebr. Brasseler, Lemgo) am Herzen, die Qualität und Langlebigkeit ist beeindruckend. Gerade bei der Modellherstellung im Implantatsektor ist eine Nachbearbeitung der Zahnfleischmaske unerlässlich. Hier sind die Fräser der GSQ-Serie eine wertvolle Hilfe für die leichte und gezielte Oberflächengestaltung. Die Fräser der Komet H 364 RXE Serie (Gebr. Brasseler, Lemgo) eignen sich besonders zum schnellen, effizienten Vorfräsen. Für die eigentlichen Fräsarbeiten ist die H 364 RGE Serie unser Produkt seit vielen Jah-

ren. Je nach Drehzahl kann eine hohe Schleifleistung oder eine relativ glatte Oberfläche erzielt werden. Für die schnelle, effiziente Bearbeitung von Modellgusslegierungen forcieren wir die NEX Fräser. Trotz maximaler Abtragsleistung ein ruhiger, handschonender Lauf mit glatter Materialoberfläche. Obligatorisch sind beim Ausarbeiten der rosa Kunststoffanteile der H251 ACR und der H251 EQ Dualfräser.

Mit Premise Indirect (Fa. Kerr) haben wir nur beste Erfahrungen. Das überschaubare Sortiment überzeugt in der Anwendung, die Farbreproduktion ist einfach und sicher. Im Langzeitverhalten besticht das High-End-Material in Nanotechnologie mit einer enormen Polymerisationsrate von über 98%, die letztendlich ausschlaggebend für den Langzeiterfolg ist. Gegenüber reinen lichthärtenden Produkten wird die dichte, plaque- und verfärbungsresistente Oberfläche durch die Dualhärtung, d. h. die abschließende Vergütung mittels Druck, Hitze und Schutzgas, erreicht. Die zahnschmelzähnliche Härte bringt ein natürliches, schonendes Abrasionsverhalten.

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

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

Das 1:1 Knetsilikon Platinum 85 (Fa. Zhermack, Marl) ist vielseitig einsetzbar, wie im Bericht sehr deutlich wird. Die Verarbeitung ist sicher und einfach, die Detailtreue perfekt. Obgleich im Speedbereich angesiedelt, können wir keinerlei Nachteile beim Doubliersilikon Elite Double 22 feststellen, vielmehr besticht dieses mit einer sehr glatten und homogenen Oberfläche und spart gleichzeitig unnötige Wartezeiten. Die Universal-Präzisionseinbettmasse Elite Vest Plus zeigt im Speed- als auch Übernachtbereich präzise und passgenaue Gussergebnisse. Mit der Elite Vest Cast sind sowohl im Speedbereich wie auch konventionell sehr glatte, detailgenaue Modelle möglich, die letztendlich für das Gussergebnis bzw. die Passung im Modellgussbereich verantwortlich sind.
Das Ausarbeiten unter Silberpuder ist für uns obligatorisch. Hier bevorzugen wir den Texturmarker (Benzer Dental, Zürich über SW-Dental, Sailauf), der bei dünnen Schichtstärken gut deckt und gleichzeitig exakt zeichnet. Mit fließendem Wasser bzw. Ultraschall lässt er sich leicht und rückstandsfrei entfernen. Bei der Modellherstellung hat sich der schnelltrocknende Stumpflack „Goldspacer" oder „Silberspacer" sehr bewährt.

Gerade in der Geschiebe- oder Teleskoptechnik werden die Primärteile durch das laufende Ein- und Ausgliedern in der Herstellungsphase stark gestresst. Seit Anbeginn verwenden wir deshalb den Schick-Niethammer (Fa. Schick Dental GmbH, Schemmerhofen) als unverzichtbares Zubehör. Er lässt sich einfach auf das Technikerhandstück aufstecken. Durch die im Aufsatzteil erzeugten Schwingungen lassen sich Primär- und Sekundärteil ohne Beschädigung der empfindlichen Randzone trennen. Im vorliegenden Fall hatten wir die Gelegenheit, das neue QUBE II mit Bediensatellit und integrierter Wachsmessersteuerung zu testen. Das ultraleichte, kurze und perfekt ausbalancierte Handstück überzeugt auch durch die enorme Durchzugskraft, die selbst schwerste Schleif-, Trenn- oder Fräsarbeiten spielend meistert. Das Handling des Bediensatelliten ist ergonomisch, die gleichzeitige Steuerung vom Wachsmesser mehr als praktisch und zeitsparend. Gleichzeitig durften wir noch das Top-Fräsgerät, den Schick S3 Master, testen. Die Präzision ist mehr als beeindruckend, die solide Bauart ersichtlich und spürbar. Völlig begeistert sind wir jedoch von der in der Frässpindel integrierten LED-Beleuchtung, die ein schattenfreies, helles Arbeitsfeld bietet.

Danksagung
Dr. Tomas Angelus und dem gesamten Praxisteam möchte ich an dieser Stelle besonders für die perfekten Unterlagen, die Hintergrundinformationen und die sehr effiziente Zusammenarbeit danken. ■

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

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"

Das **Zahntechnische Labor – neu aus- und eingerichtet**

Das Zahntechnik Magazin fokussiert in seinen Ausgaben überwiegend Berichte zur Technik prothetischer Rehabilitationen sowie zur Laborführung. Könner und Kenner dieser Disziplinen berichten darüber. Der folgende Beitrag wendet sich darüber hinaus speziell den Laboreinrichtungen zu, an und mit denen solche Arbeiten entstehen – von Zahntechnikern täglich acht oder mehr Stunden genutzt, mindestens an fünf Tagen in der Woche.

Zahntechnische Labore: früher Werkstatt – heute Studio, früher fertigungsorientiert – heute ganzheitlich orientiert. So prägnant lassen sich vielleicht die bekannten Unterschiede in Einrichtung und Auftritt dieses Gesundheitshandwerks zusammenfassen. Doch wie wird der zahntechnische Betrieb von morgen eingerichtet sein? Muss er sich (auch) noch an den klassisch analogen Abläufen ausrichten – oder bedingt der moderne digitale Workflow entsprechend andere Arbeitsstrukturen?

Vom „Früher" …

Die Bilder des „Früher" können – je nach zurückreichender Erinnerung des Lesers – Arbeitstische sein, auf denen sich ein wie hingestreutes Sammelsurium von Instrumenten befand, Bohrer verteilt auf der Arbeitsfläche lagen sowie Bunsenbrennerflammen den ganzen Tag vor sich hinrauschten und neben Gas auch Raumluft verbrauchten. Brand- und Säureflecken zeugen von Lötungen, die über besagter Flamme durchgeführt wurden, sowie von Schwefelsäure, die gelegentlich in Abdampfschalen vor sich hin köchelte, um Oxide von Objekten oder Wurzelreste aus extrahierten Kronen und Brücken zu entfernen. Darüber hinaus waren die Geräte in den Funktionsräumen allein nach Tauglichkeit gewählt und von eher zurückhaltendem Design. Und so manches „Teil", das nicht wie versprochen funktionierte, wurde schnell im Laborkeller entsorgt und durch ein anderes, vermeintlich oder wirklich besseres ersetzt. Überwiegend wurden Edelmetall-Dentallegierungen (in den 1980er-Jahren zunehmend auch solche aus Nichtedelmetall) in Schleuder- und Vakuumdruckgussverfahren verarbeitet und mit

Abb. 1: Bei Endres&Weis, Frankfurt am Main, zieht sich eine klare Struktur durch alle Räume des Labors – hier der Eingangsbereich mit Blick auf Patientenraum und Büroräume. © *Endres&Weis*

Abb. 2: Funktionell ausgestattete Technikplätze mit individuell nutzbaren Lichtquellen sowie Stereomikroskopen tragen zu einer präzisen Zahntechnik bei. © *Endres&Weis*

Abb. 3: Im Keramikraum entstehen in sauberer und ruhiger Arbeitsumgebung alle Arten funktioneller und ästhetischer Keramikrestaurationen. © *Endres&Weis*

Verblendkunststoffen oder Verblendkeramiken für die festsitzende und „Kombi"-Prothetik eingesetzt – erst sehr viel später wurden dazu auch Press-Vollkeramiken genutzt. Patienten kamen meistens nur in Labore, um zahnärztlich avisierte Prothesenreparaturen abzugeben sowie wieder in Empfang zu nehmen; mehr als einen Sitzplatz im Büro brauchte es dafür nicht.

… zum „Heute" und „Morgen"

Waren „früher" überwiegend Aspekte des Nutzens einrichtungsbestimmend, so ist dem heute der persönliche Designgeschmack vorangestellt, um aus der dentalen Werkstatt ein dentales Studio werden zu lassen, das den (Zeit-)Geschmack des/der Inhaber(s) widerspiegelt. Ein Studio, in dem sich Zahnarztkunden und Patienten willkommen fühlen und in dem Labormitarbeiter sehr gerne tätig sind. Und: das bereits mit dem Öffnen der Eingangstür ein Qualitätsspiegel des Labors ist. Klar, dass sich dies idealerweise auch in einem speziellen Raum fortsetzt, in dem informative Patientengespräche, Farbnahmen und zahnarztbegleitete Anproben durchgeführt werden können. Gleichzeitig können Patienten dabei Laborräume kennenlernen, in denen laborindividuell konzipierte zahntechnische Arbeitstische stehen, die ergonomisch designt und deren Arbeitsflächen vielleicht mit hochwertigen Hölzern belegt sind oder in glänzendem Weiß strahlen; Instrumente und Bohrer in edlen Behältnissen lagern sowie statt Bunsenbrennern elektrisch beheizte Wachsmesser genutzt werden. (Löten und Absäuern am Tisch über der Flamme – geht's noch?)

Abb. 4: Im Labor von Christian Moss, Hamburg, hat der Patient seinen persönlichen Bereich … © *Moss*

Abb. 5: … und ist trotzdem in das zahntechnische Geschehen des Labors integriert, … © *Moss*

Darüber hinaus stehen in aufgeräumten, sauberen Funktionsräumen Geräte, die ebenso zweckmäßig wie designschön sind und für diese Kombination vielleicht sogar mit einem Preis ausgezeichnet wurden. Und waren bisher nur die Arbeitsplätze der „Keramiker" vom übrigen Laborbetrieb gut separiert, so gilt dies heute auch für die der „CAD-Zahntechniker", die in lärm- und staubgeschütztem Ambiente (Modell-)Daten einlesen und die Designs vieler Prothetikarten am Bildschirm kreieren. Dabei verlassen mit den digitalen dentalen Verfahren und der (weiter wachsenden) Vielfalt an CAM-Dentalkunststoffen sowie -Dentalkeramiken zunehmend die Edelmetall- und Nichtedelmetall-Dentallegierungen die dentale Bühne (2017 wurden im Dental- und Medizinsektor 29 Tonnen Gold verarbeitet; Quelle: „Der Goldsektor in Deutschland, Marktstudie für verantwortungsvolles Gold aus dem Kleinbergbau", www.bgr.bund.de, Internetzugriff am 10. April 2019).

Vom Konzept …

Das zahntechnische Arbeiten hat sich innerhalb einer zwanzigjährigen, kurzen Zeitspanne sehr gewandelt – und dieser Prozess ist noch lange nicht am Ende, entwickelt sich weiter. Deshalb ist es sinnvoll, bei einer Neuausrichtung, Umgestaltung oder Neueinrichtung eines Dentallabors kommende Veränderungen bestmöglich zu antizipieren und in den eigenen Planungen zu berücksichtigen. Wie steht es um das klassische Full-Service-Labor, das seinen Kunden alle prothetischen Leistungen anbietet – wie auch immer konstruiert/designt und gefertigt? Wird es vielleicht vermehrt Planungs- und Designlabore geben, die durch Fertigungs- oder „Veredelungs"labore ergänzt werden? Werden sich zunehmend Speziallabore entwickeln, wie etwa für Frontzahnrestaurationen (Stichwort:

Abb. 6: … in dem auch Workshops und Präsentationen stattfinden. © Moss

Non-prep-Veneers), Kronen- und Brückenprothetik oder herausnehmbare kunststoffbasierte Totalprothetik? Welchen Stellenwert wird künftig die Rehabilitation craniomandibulärer Dysfunktionen haben, welche Bedeutung wird der Geriatrieprothetik zukommen? Solche fragenden Gedankenspiele – auf die jeder eine individuelle Antwort haben wird – können hilfreich sein, um ein persönliches zahnprothetisches Laborangebot zu entwickeln, die passende Zielgruppe zu suchen sowie die Laboreinrichtung entsprechend auszurichten. Letzteres wird dann auch dadurch beeinflusst, in welchem Umfang die digital gestützten Design- und Fertigungstechniken sowie neue Werkstoffe – wie vielleicht Hochleistungskunststoffe – und ihre Komplementärprodukte darin integriert sein sollen. Ebenso kommt den Überlegungen zum zahntechnischen „make or buy" (der Inhouse- oder Outhouse-Fertigung) in diesem Zusammenhang eine nicht unwichtige Bedeutung zu. So kann bei der Entscheidung zugunsten des „buy" von Halbfertigteilen vielleicht auf Einrichtungen, Geräte und Zubehör verzichtet werden. Allerdings steht der Entscheider dann vor der Aufgabe, die zu ihm und seiner Qualitätsphilosophie passenden industriellen und/oder kollegialen Zulieferer für diese Arbeiten finden zu müssen. Das Schöne daran: Der Laborinhaber kann seine(n) „Lieferanten" situativ, patientenfallweise aussuchen.

Persönlicher Check: Welche Indikationen sollen bedient, welche Werkstoffe beziehungsweise Werkstoffkombinationen dazu angeboten und selbst (inhouse) be- sowie verarbeitet werden?

Abb. 7: Ein persönlich stimmiges Konzept verfolgte auch Cornel Weber, Owingen, bei Büroarbeitsplatz/Empfang … *© Weber*

Abb. 8: … Technikplätzen (mit sehr guten Lichtverhältnissen durch Nordausrichtung) … *© Weber*

… zur Planung

Haben sich zu den vielen Gedanken, die sich um eine Laboreinrichtung ranken, Antworten gefunden, kann die Suche nach einem geeigneten Laborstandort beginnen (sofern das nicht bereits aus vorher gegebenen Gründen feststand, wie es beispielsweise bei bereits zur Verfügung stehenden, geeigneten Räumen oder einer Laborübernahme der Fall ist). Hierzu bietet sich eine strategische Vorgehensweise an: die Entscheidung nach Zahnarzt- und Wettbewerberdichte zu treffen. Klassisch altmodisch können dazu die Gelben Seiten des Telefonbuches genutzt werden oder, zeitgemäßer, das Internet mit den Portalen „Zahnarztsuche" der kassenzahnärztlichen Vereinigungen sowie Landeszahnärztekammern und „Laborsuche" der Zahntechnikerinnungen. Dabei auch die Altersstruktur und Kaufkraft der am ausgewählten Ort lebenden Menschen im Blick zu haben, kann für das Angebot der zahntechnischen Leistungen – und damit für die persönliche Laborausrichtung – nützlich sein. Nicht zu vergessen: die Erreichbarkeit durch Patienten.

Tipp: Der Blick auf das Labor sollte weit gefasst werden, um in der Planungsphase auf allen Ebenen alles zu berücksichtigen, was das Unternehmen bzw. seine Entwicklung beeinflusst.

Ist die passende Region, der passende Stadtteil gefunden, beginnt vielleicht der schwierigste Teil: die Suche nach geeigneten Laborräumen in einer Gewerbeimmobilie. Hierzu ist es spätestens jetzt sinnvoll (Innen-)Architekten und/oder auf die Dentallaborplanung spezialisierte Firmen mit einzubeziehen, da diese eine ergänzende Sicht auf die baulichen Dinge haben, die jetzt wichtig sind, und auch (gegebenenfalls länderspezifisch unterschiedlich) zu beachtende Gesetze sowie Vorschriften kennen und berücksichtigen, wie beispielsweise die Arbeitsstättenverordnung. Bei allem ist auch eine prospektive Unternehmensentwicklung einzubeziehen: Werden sich zusätzliche Technikplätze integrieren und der/die Funktionsräume erweitern lassen? Doch Achtung: Überflüssige Quadratmeter spiegeln sich auch jeden Monat in den Miet- und Betriebskosten der Räume wider. Auch diese Beträge müssen erwirtschaftet werden.

Tipp: Die Handwerkskammern bieten betriebswirtschaftliche Beratungen an – ausgehend von der persönlichen Situation des Existenzgründers. Dort wird unter anderem auch über „Investitions- und Betriebsmittelkredite" informiert.

Abb. 9: … sowie Funktionsräumen. © Weber

Die persönlichen zahntechnischen Vorstellungen und Wünsche – siehe hierzu auch im Internet die Einrichtungsbeispiele der im Anhang genannten Einrichter – werden jetzt mit den Möglichkeiten verknüpft, welche die ins Auge gefassten Immobilien bieten. Pläne müssen geschmiedet, gezeichnet, diskutiert, vielleicht verworfen und neu gedacht, analoge Arbeitsabläufe mit digitalem Workflow verknüpft werden; so oft und lange, bis alles persönlich wirklich stimmig ist – und Zahnprothetik in rationellen Abläufen entstehen kann. Die Basis für ein attraktives Zahntechnisches Labor, Zahntechnisches Studio, Dentallabor, Dentalstudio oder Zahntechnische Werkstatt ist geschaffen. ■

Danksagung
Für Anregungen und Informationen bedankt sich der Autor bei den Zahntechnikermeistern Ingrid Endres und Gabriele Weis (Endres&Weis Dentaltechnik, Frankfurt/M.), Jens Diedrich (Institut des Zahntechnikerhandwerks in Niedersachsen und Bremen e. V., Hannover-Garbsen), Christian Moss (Dentallabor Moss, Hamburg) sowie Cornel Weber (Weber-Zahntechnik, Owingen).

Jürgen Pohling, Hamburg

Siehe auch:
[1] DentalTheke, Hannover (www.dentaltheke.de)
[2] Dornbusch H.-L. Leasing oder Kauf?: www.ztm-aktuell.de/leasing-kauf
[3] Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV), (www.gesetze-im-internet.de/arbst_ttv_2004/BJNR217910004.html)
[4] Anger M. Die Laborausrichtung spiegelt sich in der Laboreinrichtung: www.ztm-aktuell.de/anger
[5] Schneider R. Die Planung eines Labor-Neu- oder Umbaus: www.ztm-aktuell.de/schneider

3 × 3 Fragen und Antworten **zur Laborausstattung**

Bei einer Labor-Neuausrichtung, -Umgestaltung oder -Neueinrichtung ist vieles zu beachten. Eine Zahntechnikermeisterin und zwei Zahntechnikermeister geben mit der Beantwortung von drei Fragen Auskunft dazu.

Was war Ihr Leitgedanke bei Ihrer Laborplanung bzw. -einrichtung?

Ingrid Endres, Frankfurt/M.: Gabriele Weis und ich legten bei unserem Laborumzug viel Wert auf einen vom Laborbetrieb abgetrennten Eingangs- und Patientenbereich. In angenehmem Ambiente werden hier die Patienten freundlich empfangen und in „ihren" Raum geleitet. Des Weiteren war uns ein großer Sozialraum – mit integrierter Küche – wichtig, der eine Wohlfühlatmosphäre ausstrahlt. Auch die optimale Tageslichtausnutzung sowie die daran angepasste professionelle Kunstlichtinstallation war ein Muss für uns. Hierdurch haben wir in allen Räumen identisches Licht.

Christian Moss, Hamburg: Meine Frau und ich wollten, dass wir ein Stück Zuhause dort haben, wo wir die meiste Zeit verbringen. Außerdem sollten Patienten positiv überrascht sein, wenn sie das Labor betreten, weil dann die Kommunikation viel einfacher ist.

Cornel Weber, Owingen: Für mich können Kreativität und achtstündige Hochleistungsarbeit nur in einem Ambiente mit Wohlfühleffekt gedeihen. Auch sollen, dem prothetischen Workflow entsprechend, kurze Wege ein effektives Arbeiten ermöglichen. Das betrifft auch die Materialaufbewahrung. Auch sollen sich Patienten in meinem Labor sofort willkommen fühlen – dies ist mir ganz wichtig, um eine vertrauliche Atmosphäre zu schaffen, um dadurch mögliche Hemmungen oder Vorbehalte zu überwinden.

Auf was sollen Kollegen, die es Ihnen gleichtun wollen, Ihrer Meinung nach besonders achten?

Ingrid Endres: Wir empfehlen, die Arbeitsbereiche in Laut- und Leisebereiche zu trennen und klar zu strukturieren. Auch sollten ausreichend Aufbewahrungssysteme eingeplant werden, um Instrumente und Materialien zu lagern – wodurch ein effektives Arbeiten möglich ist und sich das Labor auch als aufgeräumt präsentieren kann.

Christian Moss: Möchte ich ein aufgeräumtes Labor haben, in dem auch Abläufe und Wege unumstößlich klar strukturiert sind, dann bedeutet dies, dass ich die Mitarbeiter in diese Ausrichtung einbeziehen muss. Nicht zuletzt deshalb, damit sie Freude daran haben, diese Laborkultur zu leben.

Cornel Weber: Auf den genannten Wohlfühleffekt, auf die gesamte Laboratmosphäre sollte in Planung und Einrichtung auch und besonders für die Mitarbeiter Wert gelegt werden.

Was haben Sie in Bezug auf Planung und Einrichtung am meisten unterschätzt?

Ingrid Endres: Unterschätzt haben wir den Bedarf an Erweiterungsmöglichkeiten für Arbeitsplätze und Gerätestellfläche. Dies sollte bei einer Planung unbedingt berücksichtigt werden.

Christian Moss: Eigentlich nichts. Durch das Kümmern von Guy und Stefan Genette um das ausgeklügelte Design und die Funktionalität, meiner Frau um das Wohlfühlen und von mir um die Handwerker haben wir unser Wunschlabor in der geplanten Bauzeit erzielt.

Cornel Weber: Durch den Mix von eigener Erfahrung, der Einbeziehung auch dentalfremder Planer und Einrichter sowie einer ausgiebigen Vorbereitungszeit haben wir alle Eventualitäten berücksichtigt und sind in unserem Budget geblieben.

Was individuell dazugehören kann

Patienteninformation/Planung
- ☐ Tablet/Laptop
- ☐ Face-Scanner
- ☐ Kamera(-System)
- ☐ Vermessungssystem
- ☐ Präsentationsbildschirm

Analog-Arbeitsplatz
- ☐ Arbeitstisch
- ☐ Arbeitsplatzabsaugung
- ☐ Arbeitsstuhl
- ☐ Arbeitsplatzbeleuchtung
- ☐ Laborturbine
- ☐ Technikmaschine
- ☐ (Video-)Mikroskop

Digital-Arbeitsplatz
- ☐ Desktopscanner
- ☐ Rechner
- ☐ Bildschirm

Arbeitsvorbereitung
- ☐ Desinfektionsgerät
- ☐ Anmischgerät
- ☐ Rüttler
- ☐ Trimmer
- ☐ Pinbohrgerät
- ☐ Modellsäge
- ☐ Vermessungsgerät
- ☐ Dubliergerät

3D-Drucken (Kunststoff)
- ☐ 3D-Drucker
- ☐ Taumelmischer (für Flüssigkeiten)
- ☐ Reinigungsgerät
- ☐ Nachhärtegerät

Keramikverarbeitung
- ☐ CAM-Schleif-/Fräsmaschine
- ☐ Sinterofen
- ☐ Press-/Brennofen

Kunststoffverarbeitung
- ☐ Tiefziehgerät
- ☐ Ausbrühgerät
- ☐ Drucktopf

Legierungsverarbeitung
- ☐ Fräsgerät
- ☐ Ausbrennofen
- ☐ Vorwärmofen
- ☐ Absauganlage (Esse für Einbettmasse-/Wachsdämpfe)
- ☐ Gießgerät
- ☐ Lötgerät
- ☐ Abbeizgerät

Polieren/Reinigen
- ☐ Sandstrahlgerät
- ☐ Poliermotor
- ☐ Ultraschallgerät
- ☐ Dampfstrahlgerät (mit Absaugung)

Sonstiges
- ☐ Druckluftkompressor

Nachstehend sind – völlig wertungsfrei – einige Bezugsquellen genannt …

… für Laboreinrichtungen
4ulab.me, Berlin (www.4ulab.me) – **Freuding**, Stetten/Allgäu (www.freuding.com) – **Guy Genette**, Kerpen (www.guy-genette.de) – **KaVo Dental**, Biberach (www.kavo.com) – **Mann**, Besigheim (www.mann-moebel.de) – **Strohm+Maier**, Bachhagel (www.strohmundmaier.de)

… für die „klassische" Geräteeinrichtung
DT & Shop, Bad Bocklet (auch Handelsmarken, www.dt-shop.de) – **Reitel**, Bad Essen (www.reitel.com) – **Renfert**, Hilzingen (www.renfert.com) – **Wassermann**, Hamburg (www.wassermann-dental.com)

… für ausgewählte Laborartikel („Spezialitäten")
anax dent, Stuttgart (www.anaxdent.de) – **Briegel Dental**, Sauerlach (www.briegeldental.de) – **Bredent**, Senden (www.bredent.com) – **Michael Flussfisch**, Hamburg (auch Handelsmarken, www.flussfisch.de)

… für industriell gedruckte Halbzeuge/Objekte aus Kunststoff
Bego, Bremen (www.bego.com) – **Dreve**, Unna (www.innovation-meditech.de) – **Infinident**, Darmstadt (www.infinidentsolutions.com) – **Picodent**, Wipperfürth (www.picodent.de)

… für industriell gefertigte Halbzeuge aus Edelmetall-Dentallegierungen
Argen, Düsseldorf (www.argen.de) – **Dentsply Sirona**, Bensheim (www.dentsplysirona.com) – **Hafner**, Wimsheim (www.c-hafner.de)

Mehr Produkte und deren Bezugsquellen in:
Spitta, Balingen. Dental Kompakt, „Das Jahrbuch für Dentalprodukte" (im Shop unter www.spitta.de) oder „Das Vergleichsportal für Dentalprodukte" (www.dentalkompakt-online.de)

© Robfoto/Pixabay.com

Die Zahntechniker-Ausbildung **in Polen**

Teil 9: Wie man außerhalb Deutschlands zum Zahntechniker wird

Deutschlands Nachbarländer könnten vielfältiger nicht sein – nachdem wir einer vergangenen Ausgabe* einen ersten Blick in östliche Richtung geworfen und entdeckt haben, wie man in Ungarn zum Zahntechniker wird, wollen wir noch kurz dort verharren – und schauen, wie es unsere polnischen Nachbarn machen. Die polnische Ostsee kennen Sie bestimmt, die wunderschöne Hauptstadt Warschau mit ihrer vielfältigen, historischen Architektur ebenso. Und auch die Küche unseres Nachbarlandes erfreut sich bei Fleisch- und Teigwarenliebhabern großer Beliebtheit. Pierogi, Bigos und Barszcz kennen Sie nicht? Diesen Genuss sollten Sie sich nicht vorenthalten! Doch wie läuft das bei den Polen eigentlich mit der Ausbildung? Wie werden junge Menschen dort zum Zahntechniker ausgebildet?

Schauen wir uns doch erst einmal an, wie das polnische Bildungssystem aufgebaut ist. Hier müssen wir aktuelle Ereignisse berücksichtigen, da im September 2017 eine Bildungsreform in Kraft trat, die in Polen stark kritisiert wird. Polens letztes Schulsystem war in drei Teile gegliedert: Im Alter von sechs Jahren starteten die Kinder ihre Schullaufbahn mit der sechsjährigen Grundschule, der „szkoła podstawowa". Anschließend folgte das „gimnazjum", eine Art Mittelstufe, die die Schüler drei Jahre besuchten. Nach dem gimnazjum teilten sich die Wege, und die Jugendlichen konnten wählen, ob sie das dreijährige allgemeinbildende Lyzeum („liceum ogólnokształcące", vergleichbar mit deutschem Gymnasium), das spezialisierte Lyzeum („liceum profilowane", ein Gymnasium mit bestimmten Schwerpunkten, ebenfalls dreijährig), das vierjährige Technikum (technische Berufsausbildung mit Abitur) besuchen oder gleich eine Berufsausbildung starten.

Doch jetzt ist alles anders: Die Mittelstufe wurde mit einem Mal komplett gestrichen. Dafür wurde die Grundschule um zwei Jahre verlängert und das Lyzeum beginnt ein Jahr früher. Die Probleme, die diese Änderung mit sich bringt, sind vielzählig: So werden die Kapazitäten der Grundschulen gnadenlos gesprengt, da diese nun viel mehr Schüler aufnehmen müssen – drei ganze Jahrgänge! Auch die Lehrpläne wurden angepasst und auf dem Stundenplan steht nun weniger Naturwissenschaft, sondern mehr Landesgeschichte und Verehrung nationaler Helden, um das Volkszugehörigkeitsgefühl der jungen Polen zu stärken. Proteste seitens der Lehrer und Eltern haben nichts gebracht, die Reform wurde durchgesetzt und läuft nun schon im zweiten Jahr.

Ausbildung ohne Gehalt, dafür schneller

Doch das Leben geht weiter – und somit auch die Ausbildungen der jungen Polen. Und damit kommen wir zur spannenden Frage: Was genau erwartet diese eigentlich, wenn sie sich entscheiden, Zahntechniker zu werden?

Ein Abiturzeugnis wird von den Bewerbern nicht verlangt, der mittlere Schulabschluss ist ausreichend, um die Ausbildung zum „technik dentystyczny" zu starten. In Polen findet die Zahntechniker-Ausbildung an einer postsekundären beruflichen Schule statt; die staatliche Variante dieser ist kostenfrei, einige private Schulen sind jedoch kostenpflichtig. Anders als in Deutschland also bekommen die Azubis kein Lehrlingsgehalt. Auch die Ausbildungsdauer ist in unserem Nachbarland deutlich kürzer: In nur 2,5 Jahren werden die jungen Polen Zahntechniker.

Auch die Regelungen hinsichtlich der Lehrprogramme und schulischen Lehrpläne unterscheiden sich stark von den deutschen Bestimmungen. Berufliche Schulen haben in Polen weitreichende Entscheidungsbefugnisse. Die Unterrichtsfächer – Anatomie mit Elementen der Physiologie, Modellation, Materialkunde, Kieferorthopädie, Zahntechnik und praktische Übungen – sind zwar festgesetzt, jedoch dürfen sie selbst entscheiden, welches Fach in welchem Umfang behandelt wird. Der Anteil an praktischen und theoretischen Lehreinheiten variiert daher von Schule zu Schule deutlich; der Praxisanteil überschreitet die 45% meistens nicht. Das Arbeiten und Lernen in einem Labor findet nur in Form eines zweiwöchigen Praktikums statt.

*Siehe auch online unter www.ztm-aktuell.de/ungarn

Privates oder öffentliches Labor?
Nach dem Abschluss haben die frischgebackenen Zahntechniker mehrere Optionen: Sie können entweder in einem öffentlichen Labor für Prothetik und Kieferorthopädie arbeiten oder aber in einem privaten. Die zweite Variante verspricht bessere Verdienstaussichten als die erste. Eine weitere Option ist es, sich selbstständig zu machen und ein eigenes Labor zu gründen – der Meistertitel ist in Polen für die Anmeldung eines Gewerbes bzw. das selbstständige Führen eines Betriebes nicht erforderlich. Die Möglichkeit, eine Meisterprüfung abzulegen, besteht dennoch; einen so hohen Stellenwert wie in Deutschland hat dieser Titel in Polen jedoch nicht.
Als Zahntechniker in Polen hat man beinahe identische Aufgaben wie die deutschen. Zu den wichtigsten zählen die Herstellung und Reparatur von abnehmbarem und festsitzendem Zahnersatz und kieferorthopädischen Geräten zur Zahnregulierung. Ihre Aufgaben erledigen Zahntechniker im Auftrag des Zahnarztes, manchmal auch in der direkten Zusammenarbeit während der Behandlung in einer Zahnarztpraxis. Sowohl den Abdruck als auch das spätere Anpassen des Zahnersatzes dürfen die Zahntechniker auf Anweisung des Zahnarztes direkt am Patienten vornehmen.

Warschau mit seinen rund 1,7 Millionen Einwohnern ist die Hauptstadt Polens.

Berufsstandvertretungen
Handwerkskammern und Innungen, die für abgegrenzte Bezirke zuständig sind, gibt es auch in unserem Nachbarland. Für die Handwerker und die Handwerksunternehmen ist die Mitgliedschaft in den Handwerkskammern freiwillig; die Kammern finanzieren sich durch Mitgliedsbeiträge. Hauptaufgaben der regionalen Handwerkskammern sind die Repräsentation und Interessenvertretung ihrer Mitglieder, Beratungsdienstleistungen sowie Durchführung von Meister- und Facharbeiterprüfungen. Landesweit gibt es etwa 500.000 Handwerksbetriebe, von denen etwa 40% in gewerkübergreifenden Innungen organisiert sind. Die Mitgliedschaft in einer solchen Innung ist obligatorisch, sofern keine Mitgliedschaft in einer Handwerkskammer besteht.

Wir sehen also: Zwischen der deutschen und der polnischen Zahntechniker-Ausbildung bestehen viele Unterschiede in verschiedenen Bereichen. Jedoch besteht eine große Gemeinsamkeit, die völlig unabhängig jeglicher Ländergrenzen ist: die enorme Wichtigkeit gut ausgebildeter Fachkräfte, die dafür sorgen, dass die Menschen ohne Sorge und Scheu lachen und „Zähne zeigen“ können. ■

Nathalie Ottiger

Kennen Sie schon unser Onlineportal www.ztm-aktuell.de?

Hier finden Sie praxisnahe Fachartikel, Anwenderberichte, Tipps rund um die Abrechnung,

Recht & Steuern sowie News aus der Dentalindustrie,

Fortbildungsangebote… und vieles mehr.

Schauen Sie vorbei – wir freuen uns auf Ihren Besuch!

© mohamed hassan/Pixabay.

Steuerliche Abzugsmöglichkeiten von Pkw-Aufwendungen für Inhaber eines Dentallabors 2019

Die meisten Laborinhaber benutzen ihren Pkw beruflich und privat. Worauf Sie dabei achten müssen und welche Besonderheiten sich bei Unfallschäden und dem Pkw-Verkauf ergeben, erfahren Sie im Folgenden.

1. Privater Nutzungsanteil

In aller Regel benutzt der Inhaber eines Dentallabors seinen Pkw beruflich und privat. Da das Finanzamt nur den beruflich veranlassten Teil der Aufwendungen für den Pkw als Betriebsausgaben anerkennt, ist eine Aufteilung der Gesamtaufwendungen entsprechend den Nutzungsverhältnissen erforderlich.

Die private Nutzung eines ansonsten betrieblich genutzten Kraftfahrzeuges durch den Inhaber eines Dentallabors ist für jeden Kalendermonat mit 1% des inländischen Listenpreises zum Zeitpunkt der Erstzulassung – zuzüglich der Kosten für Sonderausstattungen und einschließlich der Umsatzsteuer – als geldwerter Vorteil zu versteuern. Die Anwendung der 1%-Regelung ist auf Fahrzeuge des notwendigen Betriebsvermögens, deren betriebliche Nutzung also mehr als 50% beträgt, beschränkt. Andernfalls kann die private Nutzung nur noch anhand der tatsächlichen Aufwendungen ermittelt werden. Allerdings setzt der Ansatz der anteiligen tatsächlichen Kosten für Privatfahrten voraus, dass die gesamten für den Pkw entstandenen Aufwendungen durch Belege und das Verhältnis der privaten zu den betrieblichen Fahrten durch ein ordnungsgemäßes Fahrtenbuch nachgewiesen werden (§ 6 Abs. 1 Nr. 4 Sätze 2 und 3 sowie § 8 Abs. 2 Satz 2 EStG). Für Elektroautos gibt es eine steuerbegünstigte Sonderregelung.

Das Fahrtenbuch

Es genügt nicht, wenn das Fahrtenbuch für einen repräsentativen Zeitraum geführt wird. Der Inhaber des Dentallabors muss für das ganze Jahr, in dem er die tatsächlichen Kosten für Privatfahrten ansetzen will, das Fahrtenbuch lückenlos führen, und das jedes Jahr aufs Neue. Das Fahrtenbuch muss Datum und Kilometerstand zu Beginn und am Ende jeder beruflich bedingten Fahrt mit Route, Zweck und Ziel der Reise sowie den Namen eventuell aufgesuchter Geschäftspartner enthalten. Für Privatfahrten sowie Fahrten zwischen Wohnung und Arbeitsstätte genügen die Kilometerangaben.

Gehört das Fahrzeug zum notwendigen Betriebsvermögen und wird darauf verzichtet, die tatsächlichen Kosten für die betriebliche Nutzung des Pkw steuerlich geltend zu machen, kommt die 1%-Methode zur Anwendung. Der Inhaber des Dentallabors muss dann die private Nutzung seines Pkw mit monatlich 1% des Brutto-Listenpreises als Betriebseinnahme versteuern. Wenn er beispielsweise ein Auto fährt, das zum Zeitpunkt der Erstzulassung brutto (einschließlich Extras + MwSt., aber ohne Händlerrabatte) 25.000 Euro gekostet hat, beträgt der jährliche private Nutzungsanteil 3.000 Euro. Der ursprüngliche Listenpreis des Pkw bleibt auch maßgeblich, wenn ein gebrauchter Wagen erworben wird.

Ist der betriebliche Nutzungsanteil sehr hoch, sollte ein Fahrtenbuch geführt werden, weil sonst der private Nutzungsanteil zu hoch besteuert wird. Liegen die tatsächlichen Kosten für die private Nutzung aber nur geringfügig unter dem Wert nach der 1%-Methode, lohnt sich die zeitaufwendige Führung eines Fahrtenbuches kaum. In der Mehrzahl der Fälle wird die 1%-Methode vorzuziehen sein, weil der so ermittelte Wert der privaten Nutzung unter den tatsächlichen Kosten liegt. Dabei ist auch von Bedeutung, in welchem Verhältnis die tatsächlichen Kosten des Pkw

zum Listenpreis stehen. Ist der Wagen z.B. bereits voll abgeschrieben, wird die 1%-Methode sich allerdings häufig nachteilig auswirken. Dann können die monatlich als privater Nutzungsanteil gegenzurechnenden 1% des Brutto-Listenpreises höher ausfallen als die tatsächlichen Kosten, der steuerliche Ansatz als Betriebsausgaben also auf den Null-Wert schrumpfen.
Die jährlichen Gesamtaufwendungen für das Fahrzeug müssen jedoch in jedem Falle ermittelt werden, um die betrieblich bedingten Fahrtkosten zu berechnen. Dazu gehören zunächst die Pkw-Anschaffungskosten, die sich zusammensetzen aus:

- Kaufpreis
- Aufwendungen für Sonderausstattungen
- Überführungskosten
- Zulassungsgebühren

Die Anschaffungskosten sind auf die Gesamtnutzungsdauer zu verteilen und abzuschreiben. Für Neuwagen geht die Finanzverwaltung von einer fünfjährigen „betriebsgewöhnlichen" Nutzungsdauer aus. Der jährliche Abschreibungsbetrag (AfA) beläuft sich danach auf 20% der Anschaffungskosten. Macht der Inhaber des Dentallabors eine niedrigere Nutzungsdauer und damit einen höheren Abschreibungsbetrag geltend, so hat er dies entsprechend seinem Kraftfahrzeugtyp und seiner Jahresfahrleistung nachzuweisen. Vor allem bei Kauf eines Gebrauchtwagens wird meist von einer kürzeren Nutzungsdauer auszugehen sein, der jährliche Abschreibungssatz also höher ausfallen.
Neben den abschreibbaren Anschaffungskosten fallen an weiteren laufenden Aufwendungen an:

- Kraftfahrzeugsteuer
- Beiträge zur Kraftfahrzeughaftpflichtversicherung
- Beiträge zur Kraftfahrzeugrechtsschutzversicherung
- Beiträge zu Kraftfahrervereinigungen (z.B. ADAC)
- Kraftstoffkosten
- Kosten für Öl
- Wartungskosten
- Reparaturkosten
- Pflegekosten
- TÜV-Gebühren
- Aufwendungen für eine Garage

Beispiel

Der Inhaber eines Dentallabors hat sich im Januar 2019 einen neuen Wagen gekauft, der zum notwendigen Betriebsvermögen gehört. Die Anschaffungskosten einschließlich 19% MwSt. betragen insgesamt 23.800 Euro. Seine laufenden Aufwendungen für den Neuwagen machen im Jahr 5.500 Euro aus. Nach dem Fahrtenbuch werden insgesamt 30.000 km zurückgelegt, davon 10.000 km privat. Der als Betriebsausgaben absetzbare berufliche Nutzungsanteil berechnet sich wie folgt:

(1) Gesamtkostenmethode	
AfA (20% von 20.000 Euro Anschaffungskosten ohne MwSt.)	4.000 Euro
Laufende Aufwendungen	5.500 Euro
Jahresgesamtkosten	9.500 Euro
Kosten pro Kilometer 0,32 Euro Privater Nutzungsanteil (0,32 Euro × 10.000 km)	3.200 Euro
Betriebsausgabenteil	6.300 Euro

(2) Listenpreismethode	
Privater Nutzungsanteil (12% von 23.800 Euro Anschaffungskosten einschl. MwSt.)	2.856 Euro
Betriebsausgabenanteil (9.500 Euro – 2.856 Euro)	6.644 Euro

Ergebnis: Die Listenpreismethode führt zu einem höheren Betriebsausgabenabzug. Eine zeitaufwendige Fahrtenbuchführung lohnt sich nicht. Je niedriger der private Nutzungsanteil, desto eher empfiehlt sich die Anwendung der Gesamtkostenmethode.

2. Fahrten zwischen Wohnung und Betrieb

Eine Besonderheit stellen jedoch die Kosten für Fahrten zwischen Wohnung und Betrieb dar (Abschn. R 4.12 Abs. 1 EStR). Diese Fahrtkosten sind zwar ebenfalls Betriebsausgaben, dürfen aber normalerweise nicht mit den tatsächlichen Kosten, sondern nur pauschal mit 0,30 Euro pro km für die einfache Entfernung zwischen Wohnung und Betrieb abgezogen werden (§ 4 Abs. 5 Nr. 6 i.V.m. § 9 Abs. 1 Satz 3 Nr. 4 EStG). Das sind für die Hin- und Rückfahrt pro gefahrenen Kilometer also 0,15 Euro. Außerdem ist die Abzugsfähigkeit auf eine Hin- und Rückfahrt täglich und auf 4.500 Euro im Kalenderjahr begrenzt. Eine Heimfahrt zum Mittagessen ist privater Natur und deshalb nicht abzugsfähig. Werden an einem Tag mehrere Fahrten zwischen Wohnung und Betrieb aus beruflichen Gründen durchgeführt, so darf die Entfernungspauschale nur einmal pro Tag berücksichtigt werden (R 4.12 Abs. 1 Satz 3 EStR).
Werden hingegen anlässlich einer Fahrt zwischen Wohnung und Betrieb oder umgekehrt andere berufliche Angelegenheiten miterledigt, so können die dadurch bedingten Mehraufwendungen in voller Höhe als Betriebsausgaben abgezogen werden. Eine weitere Ausnahme von der Pauschalregelung besteht für Körperbehinderte, deren Erwerbsfähigkeit um mindestens 70% gemindert ist, sowie für erheblich gehbehinderte Personen, deren Erwerbsfähigkeit um mindestens 50% gemindert ist. Sie können für Fahrten zwischen Wohnung und Betrieb statt der Kilometerpauschale die im Regelfall weit höheren tatsächlichen Aufwendungen abziehen (§ 9 Abs. 2 Satz 3 EStG).
Zur Ermittlung der nicht abzugsfähigen Betriebsausgaben, das ist die Differenz zwischen Pauschbetrag und tatsächlichen Pkw-Kosten, sind die Aufwendungen für Fahrten zwischen Wohnung und Betrieb gesondert festzustellen. Bei dieser Feststellung ist die Berechnungsmethode zugrunde zu legen, die der Inhaber des Dentallabors für den Nachweis seiner Privatfahrten bevorzugt, also die Berechnung nach der Gesamtkostenmethode, die eine detaillierte Fahrtenbuchführung voraussetzt, oder nach der Listenpreismethode, wonach der Privatanteil geschätzt wird. Im Rahmen der Listenpreismethode sind für jeden Entfernungskilometer von der Wohnung zur Betriebsstätte pro Monat 0,03% des Listenpreises des Pkw (inkl. MwSt. + Extras) anzusetzen (§ 4 Abs. 5 Nr. 6 Satz 3 EStG), und der Pauschbetrag für diese Fahrten von 0,30 Euro pro Entfernungskilometer ist gegenzurechnen.

Beispiel

Der Inhaber eines Dentallabors fährt 2019 mit seinem Pkw rund 30.000 km im Jahr, davon an 200 Tagen 24 km, also insgesamt 4.800 km (2.400 Entfernungskilometer) zwischen Wohnung und Betrieb. Der Brutto-Listenpreis des Fahrzeuges wird mit 23.800

Euro angegeben. Die Aufwendungen je km Fahrleistung betragen nach Buchführung und Fahrtenbuch 0,32 Euro. Die nicht abzugsfähigen Betriebsausgaben für Fahrten zwischen Wohnung und Betrieb berechnen sich wie folgt:

(1) Gesamtkostenmethode	
Tatsächliche Kosten (0,32 Euro × 4.800 km)	1.536 Euro
Pauschbetrag (0,30 Euro × 200 Tage × 12 km)	720 Euro
Unterschiedsbetrag	816 Euro

(2) Listenpreismethode	
Geschätzte Kosten (23.800 Euro × 0,03% × 12 km × 12 Monate)	1.028 Euro
Pauschbetrag (0,30 Euro × 200 Tage × 12 km)	720 Euro
Unterschiedsbetrag	308 Euro

Ergebnis: Der Unterschiedsbetrag, der als nicht abzugsfähige Betriebsausgabe dem Betriebsgewinn hinzuzurechnen ist, fällt bei der Listenpreismethode deutlich geringer aus als bei der Gesamtkostenmethode. Auch in diesem Fall ist also die zeitraubende Fahrtenbuchführung überflüssig.

3. Unfallschäden

Erleidet der Inhaber eines Dentallabors auf einer beruflichen Fahrt einen Unfall mit seinem Pkw, so sind die Unfallkosten ohne Rücksicht auf sein Verschulden in vollem Umfang Betriebsausgaben, es sei denn, dass für den Unfall private Gründe maßgebend sind (BFH vom 28.11.1977, BStBl. 1978 II S.105). Ein privater Grund ist z.B. bei durch Alkoholgenuss beeinträchtigter Fahrtüchtigkeit gegeben (BFH vom 6.4.1984, BStBl. 1984 II S.434). Als abzugsfähige Betriebsausgaben gelten nicht nur die unmittelbaren Unfallkosten, sondern alle Aufwendungen, die mit dem Unfall zusammenhängen. Dazu gehören neben den Reparaturkosten auch Gesundheitsschäden, soweit diese nicht durch Entschädigungszahlungen Dritter gedeckt werden, Aufwendungen für einen Mietwagen, Gerichts- und Anwaltskosten sowie Zinsen für ein zur Deckung des Schadens aufgenommenes Darlehen.

Beispiel

Der Inhaber eines Dentallabors verunglückt auf der Fahrt zu einem Kunden. Er trägt die Schuld an dem Verkehrsunfall. Die Haftpflichtversicherung seines Unfallgegners übernimmt also keine Kosten. Er hat folgende Ausgaben durch den Unfall:

Reparaturkosten	3.000 Euro
Kosten für einen Mietwagen	800 Euro
Gerichts- und Anwaltskosten für den Unfallprozess	2.000 Euro
von der Krankenkasse nicht übernommene Krankheitskosten	1.000 Euro
Kosten insgesamt	6.800 Euro

Ergebnis: Die 6.800 Euro Gesamtaufwendungen des Betriebsinhabers, die durch keinen Dritten ersetzt werden, stellen in voller Höhe steuerlich abzugsfähige Betriebsausgaben dar.

Die Kosten für auf Privatfahrten entstehende Unfallschäden sind dagegen keine Betriebsausgaben. Eine Aufteilung im Verhältnis der beruflichen zur privaten Nutzung kommt nicht in Betracht (BFH vom 28.2.1964, BStBl. 1964 III S.453; BFH vom 24.5.1989, BStBl. 1990 II S.8). Ebenfalls nicht abzugsfähig sind Geldstrafen und Geldbußen im Straßenverkehr, und zwar auch dann nicht, wenn sie mit einer beruflichen Fahrt zusammenhängen (BFH vom 6.11.1968, BStBl. 1969 II S.74).

4. Pkw-Verkauf

Die steuerlichen Auswirkungen bei Verkauf des beruflich genutzten Pkw hängen davon ab, ob das Fahrzeug zum Betriebs- oder Privatvermögen gehört. Wird der Pkw zu mehr als 50% beruflich genutzt, zählt er zum Betriebsvermögen, wird er zu mehr als 90% privat genutzt, zählt er zum Privatvermögen. Im Zwischenbereich kann er, wenn bilanziert wird, ins Betriebsvermögen übernommen werden (= gewillkürtes Betriebsvermögen); er kann aber auch im Privatvermögen verbleiben. Wird der Gewinn durch Einnahmeüberschussrechnung ermittelt (§ 4 Abs. 3 EStG), zählt der Pkw bei überwiegend privater Nutzung sogar grundsätzlich zum Privatvermögen. Das muss keineswegs ein Nachteil sein. Im Gegenteil, denn der bei Verkauf erzielte Veräußerungserlös eines im Privatvermögen gehaltenen beruflich genutzten Pkw unterliegt nicht der Besteuerung. Das ist anders für einen zum Betriebsvermögen rechnenden Pkw. Wird für diesen ein Veräußerungserlös erzielt, erhöht sich dadurch der zu versteuernde Betriebsgewinn.

Beispiel

Der Inhaber eines Dentallabors nutzt seinen Pkw zu 80% beruflich. Der Pkw gehört also zum Betriebsvermögen. Nachdem der Wagen abgeschrieben ist, verkauft er ihn für 5.000 Euro. Da der Buchwert durch die AfA inzwischen auf 0 Euro gesunken ist, muss der erzielte Preis von 5.000 Euro in voller Höhe als Einnahme dem Betriebsgewinn hinzugerechnet werden.

Es kann deshalb ratsam sein, für den zum Betriebsvermögen gehörenden Pkw nicht den höchsten zulässigen Abschreibungssatz von 20% in Anspruch zu nehmen, denn die AfA auf den Pkw vermindert nur hinsichtlich des beruflichen Nutzungsanteils den Betriebsgewinn, während der Verkaufserlös in vollem Umfang den steuerpflichtigen Betriebsgewinn erhöht.

Beispiel

Ein Pkw kostet bei Anschaffung ohne MwSt. 20.000 Euro. Er wird zu 60% beruflich genutzt und gehört deshalb zum Betriebsvermögen. Nach drei Jahren wird der Wagen zum Preis von 13.000 Euro verkauft.

Wenn der Pkw mit dem Höchstsatz von 20% abgeschrieben wird, ergeben sich folgende Gewinnauswirkungen:

Kaufpreis	20.000 Euro
AfA (20.000 Euro × 0,20 × 3)	12.000 Euro
Gewinnmindernder beruflicher Nutzungsanteil (12.000 Euro × 0,60)	7.200 Euro
Buchwert bei Verkauf	8.000 Euro
Verkaufspreis	13.000 Euro
Gewinnerhöhender Verkaufserlös (Verkaufspreis minus Buchwert)	5.000 Euro

Ergebnis: Insgesamt errechnet sich aus der Abschreibung des beruflichen Nutzungsanteils (7.200 Euro) und dem Verkaufserlös (5.000 Euro) eine Gewinnminderung von 2.200 Euro.

Wenn der Pkw hingegen nur mit 12,5% (achtjährige Nutzungsdauer) abgeschrieben wird, ergeben sich folgende Gewinnauswirkungen:

Kaufpreis	20.000 Euro
AfA (20.000 Euro × 0,125 × 3)	7.500 Euro
Gewinnmindernder beruflicher Nutzungsanteil (7.500 Euro × 0,60)	4.500 Euro
Buchwert bei Verkauf	12.500 Euro
Verkaufspreis	13.000 Euro
Gewinnerhöhender Verkaufserlös (Verkaufspreis minus Buchwert)	500 Euro

Ergebnis: Insgesamt errechnet sich aus der Abschreibung des beruflichen Nutzungsanteils (4.500 Euro) und dem Verkaufserlös (500 Euro) eine Gewinnminderung von 4.000 Euro. Die Gewinnminderung ist also um 1.800 Euro höher als bei Ausnutzung der zulässigen Abschreibungshöchstbeträge.

© V.Poth/Fotolia.com

Fazit

Je niedriger der berufliche Nutzungsanteil und je höher der zu erwartende Verkaufserlös des zum Betriebsvermögen gehörenden Pkw, desto günstiger sind die Gewinnauswirkungen, wenn auf die Vollausschöpfung der Abschreibungsmöglichkeiten verzichtet wird. ■

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

Auto-MATIK-Tour:
Die Amann Girrbach Roadshow

Die Ceramill Matik geht auf Tour und hält auf Wunsch direkt vor Ihrer Haustür!

Die innovativen Features der ersten dentalen Full-Service Unit konnten erstmals auf der IDS 2019 in Köln live erlebt werden. Im Zuge der Auto-Matik-Tour besteht nun für alle Interessierten die Möglichkeit, die Ceramill Matik direkt vor der eigenen Haustüre präsentiert zu bekommen.

Ab Anfang Juli tourt Fachpersonal von Amann Girrbach mit vier Showfahrzeugen quer durch Europa, um die Maschine jeweils am vereinbarten Ort zu präsentieren. Jeder Interessent kann sich online unter unten stehender Webadresse bequem für eine private Präsentation anmelden. Darüber hinaus kann das fahrende Labor auf wichtigen Messen und Kongressen besichtigt werden. Die Fahrzeuge sind mit einer Ceramill Matik in üblicher Laborumgebung ausgestattet, damit sich jeder selbst von den Vorteilen der intelligenten Features überzeugen kann.

Das vollautomatische Lagerverwaltungssystem, das intelligente Werkzeugmanagement sowie die integrierte Reinigungseinheit, welche eine komplett autonome und administrationsfreie Produktion ermöglichen, befreien den Zahntechniker von unproduktiven Nebentätigkeiten, die bislang bis zu 40% seiner Arbeitszeit in Anspruch genommen haben. Somit bleibt wieder Zeit, sich zu 100% auf die Wertschöpfung im Labor zu konzentrieren – eine Lösung, die sich für Labore aller Größen lohnt.

www.automatik-tour.com/de

Praxis und Labor – fest im digitalen Griff

Nachgedanken zur IDS 2019

Der digitale prothetische Workflow in Praxis und Labor wird – je nach Sichtweise – immer umfangreicher oder kompletter. Und nach der diesjährigen IDS in Köln lässt sich vorhersagen, dass diese Entwicklung bis zur nächsten IDS 2021 wiederum zu neuen oder erweiterten, „noch besseren" Geräten und Werkstoffen führen wird. Somit stehen viele Zahnärzte und Zahntechniker, die ihren prothetischen Workflow digital-gestützt ausrichten wollen, vor der Frage: Jetzt kaufen oder (weiter) warten.

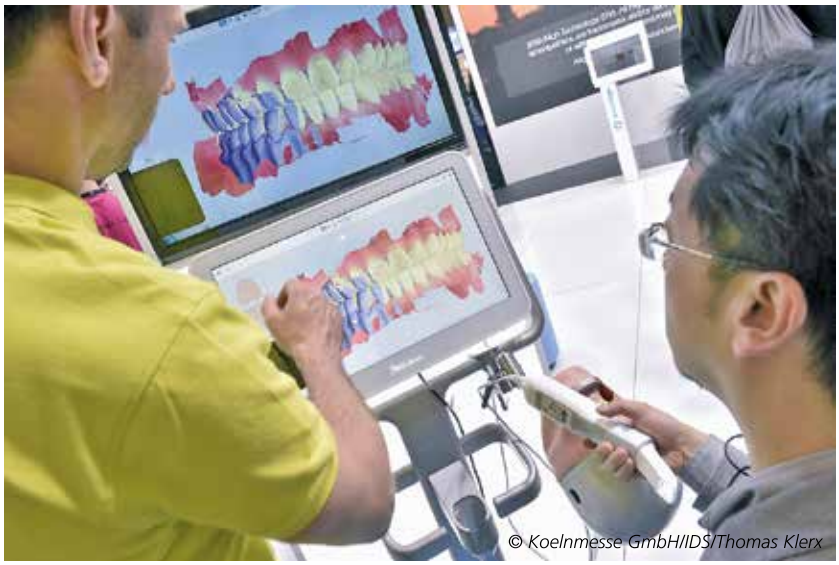
Lassen Besucher die vergangene IDS Revue passieren, so werden sich vor ihrem geistigen Auge prominent Geräte und Werkstoffe für den digitalen Workflow einstellen. Diese Bilder werden reichen von „vorher das zahnprothetische Ergebnis kennen" für Patienten und Zahnärzte bis hin zu denen der zahntechnischen Fertigung, bei der nur noch die finale Feinbearbeitung die – im klassischen Sinn – Bezeichnung „Handwerk" verdient.

Von der Diagnose ...

Dies betrifft beispielsweise die Vorbereitung der Anfertigung komplexer prothetischer Rehabilitationen, in der den „Gesamtdaten" der Patienten eine immer größere Bedeutung zukommt. So hat sich das schon seit vielen Jahren angewandte *Backward Planning* in Zahnmedizin und Zahntechnik als integraler (implantat-)prothetischer Fertigungsstandard etabliert, der sich dank digitaler Möglichkeiten zunehmend erweitert. Hierzu gehören optoelektronische Verfahren der Kieferrelationsbestimmung oder deren analog-digitale Alternativen ebenso wie für den Einsatz am Behandlungsstuhl entwickelte Kameras oder Apps für das Smartphone- beziehungsweise Tablet-gestützte Patientengespräch. Und die Kombination von Gesichtsscannern mit CT-/DVT-Daten erlaubt, das äußere Patientenbild mit den Kiefergelenkbewegungen zu kombinieren, um so eine funktionell und ästhetisch ganzheitliche Zahnprothetik zu designen und zu fertigen. Dieses „Mehr" an Patientendaten aus der Diagnostik ist auch ein „Mehr" für die Patienteninformation und -beratung, für ein *Imaging* der Prothetik sowie für deren Planung, Fertigung und Dokumentation. Ob und wie viel – auch verkaufsfördernder – Mehrwert für Praxis und Labor hieraus für die prothetische Ergebnisqualität und deren Patientenakzeptanz entsteht, muss jedoch der ganz persönlichen Beurteilung von Zahnarzt und Zahntechniker überlassen bleiben.

... zur Datenerfassung ...

Diese individuelle Beurteilung betrifft auch die Nutzung der Intraoralscanner (IOS), die auf der IDS in großer Fülle präsentiert wurden. Was zeigte, dass diese Technik (nicht nur) von Unternehmen der nationalen wie internationalen Dentalindustrie als „die" Zukunftstechnologie in den Praxen gesehen wird, für die sich beispielsweise die Mehrheit der 72.122 Zahnärzte [1] in Deutschland begeistern soll – abgesehen von den weltweit Tätigen. Vorhersehbar ist deshalb, dass auch diese Angebote weiter zunehmen werden. Die von den Anbietern behaupteten Vorteile der IOS sind universitär sowie andernorts mehrfach untersucht und beschrieben [2] worden – sie müssen nun mit den Features der Neuentwicklungen aktualisiert werden. Schon jetzt ist klar, dass die Marktdurchdringung der IOS den gesamten zahnprothetischen digitalen Workflow beeinflussen, auch verändern wird. So ist von ihr beispielsweise auch abhängig, wie schnell künftig vermehrt modellfrei oder printmodellgestützt gefertigt wird – und es kann schon heute die Entscheidung eines *make or buy* gedruckter Arbeitsunterlagen berühren. Dass dieses ein hochrelevantes Zahntechnikerthema ist, auch dies spiegelte die IDS 2019 wider.



Die digitale dentalprothetische Welt bewegt sich zunehmend zwischen Intraoralscanner ...

... und Fertigung ...

Was der IOS für die Praxen mag das *Additive Manufacturing* für die 8.143 Labore [2] in Deutschland sein – und alle weiteren in der Welt. Denn auch die 3D-Drucker waren in der Vielzahl ihrer Angebote kaum über-

schaubar, ein Vordringen zu ausgestellten Exemplaren aufgrund vieler Interessenten zeitweise nur schwer möglich. Doch auch hier ist „das Ende der Fahnenstange" bezüglich der Entwicklungen und Angebote noch nicht erreicht. Denn das Vermarktungspotenzial der Drucker selbst – vor allem aber der indikationsbezogen unterschiedlichen Flüssigkeiten – wird noch bei so manchem (dental-)industriellen Anbieter Begehrlichkeiten wecken, an diesem Markt zu partizipieren. Auch deshalb, weil 3D-Drucker als Komponente der digitalen Prozesskette zunehmend unverzichtbar sein werden – schon jetzt haben sich innerhalb kurzer Zeit 3D-gedruckte Kunststoffobjekte, wie individuelle Abformlöffel, Bohrschablonen, Gießvorlagen, Modelle, Schienen sowie temporäre Kronen und Brücken, in vielen zahntechnischen Laboren einen festen Platz erobert. Zahnmedizinisch und zahntechnisch besonders spannend wird es mit dieser Technik spätestens dann, wenn sich der Druck von Keramiken sowie Kunststoffarbeiten für permanente Restaurationen weiterentwickelt. Einige so gefertigte Arbeiten waren auf der IDS bereits in äußerst annehmbarer Qualität zu sehen.

... und CAM-gefertigten Restaurationen – gleich ob geschliffen, gefräst oder additiv entstanden.

Skizziert lassen sich die IDS-Angebote für den zahnprothetischen Workflow in ganzheitlich, genau/präzise, schnell und wirtschaftlich zusammenfassen. Doch gerade Letzteres muss so nicht sein, da die Anschaffungen von Geräten oder Systemen einerseits erwirtschaftet werden müssen, andererseits partiell auch Kosten für Lizenzen, Peripheriegeräte/-werkstoffe oder Wartungen mit sich bringen können. Zu all dem ist es überlegenswert, mit welchen Werkzeugen und Werkstoffen die funktionellen sowie ästhetischen Anforderungen bestmöglich erreicht und Ausgaben limitiert werden können. Gegebenenfalls kann hierfür die patientenfallbezogene Wahl zwischen *Inhouse- oder Outhouse*-Fertigung oder kollegialer Gerätepartnerschaft der richtige Weg sein.

... systemisch denken!

Die digitalen Design- und Fertigungsmöglichkeiten verbinden in besonderer Weise Indikation, Werkstoff- und Halbzeugwahl sowie Design, Fertigung und Insertion miteinander. Dies liegt auch an der Vielzahl unterschiedlicher Gerüstwerkstoffe, wie Edel- und Nichtedelmetall-Dentallegierungen, Titan, (Hochleistungs-)Keramiken und Kunststoffe, sowie deren Ver- bzw. Bearbeitung und Befestigungsoptionen. Dies macht es notwendig, von Behandlungsbeginn an den gesamten prothetischen Workflow zu sehen und in der interdisziplinären Patientenberatung zu besprechen und festzulegen. Hierbei kommt auf die Zahntechniker eine zusätzliche Aufgabe, möglicherweise sogar Herausforderung zu: die der Rolle des kompetenten „Werkstoffberaters", des „zahntechnischen *Guides*" durch den immer undurchdringbarer – besser wohl: unerklärbarer – werdenden (CAM-) Werkstoffdschungel. Durch seine Werkstoffdetailkenntnisse (nicht nur) der oben genannten Materialien und deren Untergruppen weiß er aufgrund seiner Ausbildung sowie erworbenen Werkstoffwissens für jeden Patiententyp und jede Indikation die richtige Empfehlung auszusprechen und fundiert zu erklären.

Schon heute entsteht durch die Kombination analoger und digitaler dentaler Verfahren sowie die Vielfalt der dentalen Werkstoffe Zahnprothetik auf höchstem funktionellem und ästhetischem Niveau – und das in jedem Arbeitsschritt des zahnärztlichen und zahntechnischen Workflows. Man darf gespannt sein, wohin das dentale „schneller, höher, weiter" [4] bis zur IDS 2021 in Köln noch führt. ■

Jürgen Pohling, Hamburg

Quellen/Verweise:

1] Bundeszahnärztekammer, unter: www.bzaek.de/fileadmin/PDFs/df19/_Daten_Fakten_2019.pdf (abgerufen am 26.03.2019)
[2] Baresel I. Durchblick im Dschungel der Intraoralscanner. ZMK 2019; 35 (1–2): 006–013
[3] Verband Deutscher Zahntechniker Innungen, unter www.vdzi.net /statistik für 2017, (abgerufen am 26.03.2018)
[4] Olympische Devise (im deutschen Sprachgebrauch)

Mit dem breiten Materialspektrum lassen sich alle Indikationen abdecken.

Mack Dentaltechnik: CAD/CAM-Fräsdienstleister mit Know-how aus Luft- und Raumfahrt

Familienunternehmen mit breiter Angebotspalette

2009 wurde die Mack Dentaltechnik auf Basis von rund 30 Jahren Zerspanungs-Know-how aus unterschiedlichen Branchen (Mack-Gruppe) in Dornstadt gegründet, um speziell auf die Bedürfnisse und Anforderungen der Dentalbranche eingehen zu können. Zahntechnische Labore erhalten so von einem Fertigungspartner zuverlässig und schnell hochwertigen Zahnersatz aus einem breiten Spektrum an Materialien und in allen Indikationen.

Die High-End-Produktion im überregionalen CAD/CAM-Fertigungszentrum **(Abb. 1)** erfolgt mit gängigen Materialien, darunter Kobaltchrom (CoCr), e.max® CAD HT/LT (Ivoclar Vivadent), PEEK, PMMA, Priti® Crown (pritidenta), Titan, VITABLOCS Mark II® und Triluxe®, VITA Enamic® (VITA Zahnfabrik), Wachs und Zirkoniumdioxid.

Bei Letzterem werden Fräsdienstleistungen aus den Multilayer-Discs KATANA (Kuraray), erhältlich in den Transluzenzstufen UTML, STML und ML, und dem voreingefärbten Material Nacera (Pearl Shaded 16+2, Pearl Multi Shade und Shell) der Firma Doceram angeboten.

Die Bearbeitung von **Feldspatkeramik/Lithium-Disilikat** (freie Materialwahl) erfolgt mittels Ultrasonic-Schleifen, d. h. durch geringere Bearbeitungskräfte entstehen weniger Mikrorisse, darüber hinaus saubere Kanten, keine Ausplatzer, perfekte Oberflächen, schöne Fissuren und ein optimaler Randschluss.

Abb. 1: Blick in das CAD/CAM-Fertigungszentrum in Dornstadt.

Alle Indikationen in der Übersicht

- Individuelle Abutments
- Abutments auf Klebebasis
- Okklusal verschraubte Brücken (auch auf Klebebasis)
- Stege
- Sekundärstege
- Verblendkappen
- Brückengerüste
- Kronen
- Anatomische Brücken
- Veneers
- Inlays
- Onlays
- Primär- und Sekundärteleskope
- Modellguss SLM
- Kunststoff-3D-Druck

Abb. 2a: Hybrid-Fertigung, Schritt 1 – durch selektives Laserschmelzen (SLM) können komplexe Geometrien gefertigt werden, etwa Sekundär-Teleskopgerüste.

Abb. 2b: Hybrid-Fertigung, Schritt 2 – für die hohe Präzision und genaue Passung kommt danach das Fräswerkzeug zum Einsatz.

Bei der Bearbeitung von CoCr stehen perfekte Oberflächen, Fissuren bei vollanatomischen Restaurationen sowie Passung und Randschluss im „Goldstandard" im Fokus.

Teleskope in SLM-Hybridtechnik

Die additive Fertigung in Form des selektiven Laserschmelzens bietet ganz neue Möglichkeiten im Bereich der Formgebung und Fertigung von hochkomplexen Werkstücken in kleinsten Stückzahlen. Durch eine von Mack speziell entwickelte Hybridtechnik – 3D-Druck und Fräsen kombiniert **(Abb. 2a u. b)** – können auch Modellguss-Elemente wie Gaumenplatten und Sublingualbügel mit präzisionsgefrästen Sekundärteleskopen verbunden werden. Retentionsperlen sind möglich **(Abb. 3)**, die Adhäsion/Friktion ist maschinell einstellbar und die Herstellung erfolgt spannungsfrei aus dem hochwertigen Material Typ-5-Legierung Dentaurum Remanium Star®. Seit diesem Jahr im Angebotsportfolio ist außerdem das 360-Primärteleskop – mit 0–2° Friktionsfläche, 360° Präszisionsfräsung und ohne Konnektoren **(Abb. 4)** – direkt ins Labor.

Abb. 3: Die hochmoderne Hybridfertigung stellt das zurzeit beste Verfahren dar, um komplexe Formen zu realisieren und zugleich höchste Passgenauigkeit zu erreichen: Der Fräsakt stellt z. B. die Gleitpassung zwischen Primär- und Sekundärteleskop bzw. die Friktion ein. Im Rahmen der Hybridfertigung können auch Retentionsperlen auf das Gerüst aufgebracht werden.

Modellguss im SLM-Verfahren

Auch bei der Fertigung von Klammermodellguss **(Abb. 5)** kommt bei Mack die additive Fertigungsmethode zum Einsatz. Speziell ent-

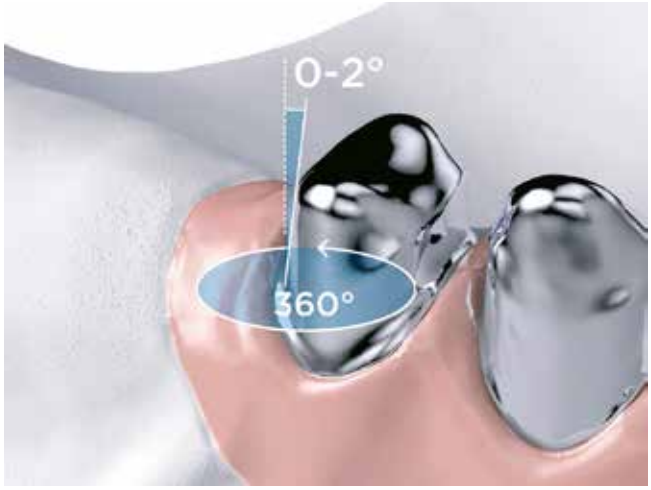


Abb. 4: Neu ist die Möglichkeit, bei Mack 360-Primärteleskope zu bestellen.

Abb. 5: Klammermodellguss, der durch selektives Laserschmelzen aus dem Legierungspulver Dentaurum Remanium Star CL hergestellt wurde.

Abb. 6: Labore können ihren Modellguss in drei Auslieferungszuständen ordern: gestrahlt, verschliffen und poliert.

Abb. 7: Auch bei Kunststoff-3D-Druck setzt Mack Dentaltechnik auf High-Tech-Equipment, um Kunden eine größtmögliche Prozesssicherheit und Genauigkeit zu bieten.

wickelte Laserparameter in Verbindung mit individuellen Supporttechniken sorgen für eine perfekte Passung. Modellguss bei Mack gibt es in drei verschiedenen Auslieferungszuständen: gestrahlt, verschliffen und poliert **(Abb. 6)**. Auch hier sorgt das hochwertige Material Typ-5-Legierung Dentaurum Remanium Star® für die nötige Federhärte.

PEEK-Sekundärteleskop auf Zirkon

Auch im Hochleistungskunststoff PEEK ist im Dornstädter Fertigungszentrum eine große Auswahl an Indikationen verfügbar – die langjährige Erfahrung von Mack in dessen Bearbeitung sorgt kontinuierlich für herausragende Oberflächen und Passgenauigkeit. Neben Kronen und Brücken können auch Primär- und Sekundärteleskope in PEEK CAD/CAM-technisch umgesetzt werden – aber auch Modellguss ist möglich. Verwendet werden Materialien von Juvora und bredent. Ebenfalls bestellbar: gefräste CoCr-Primär- und Sekundärteleskope. Die Vorteile gegenüber dem Gießverfahren liegen in keinem nachträglichen Verzug oder Spannungen, keinem Dublieren oder EBM-Modellieren, 100% reproduzierbaren Ergebnissen und weniger potenziellen Fehlerquellen. Auf Wunsch übernimmt das CAD/CAM-Fertigungszentrum auch den gesamten reproduzierbaren Prozess vom Scan (optisch und taktil) über das Design bis hin zur Fertigung.
Bei Aufträgen rund um die Implantatprothetik erhält der Zahntechniker die Möglichkeit, zwischen dem Scan- und Designservice oder mit voller Kontrolle über Scan und Design mit eigens entwickelten Scanbodys und Schnittstellenbibliothek im Dentallabor und anschließender CAM-Fertigung bei Mack zu wählen. Es sind Originalsysteme erhältlich, aber auch Abutments aus eigener Prefab-Produktion sowie Suprakonstruktionen. Ein spannungsfreier Sitz von Brücken und Stegen wird garantiert, eigene Sonderwerkzeuge sorgen für die perfekte Passung.

Neu: Kunststoff-3D-Druck

Brandneu bietet Mack jetzt den 3D-Druck von Modellen an **(Abb. 7)**. Dank der DLS™-Technologie von Carbon ist weder optisch noch bei den mechanischen Eigenschaften ein Schichtbau wie bei anderen 3D-Druckverfahren erkennbar. Die gedruckten Objekte bestechen zudem durch eine sehr gute Oberflächengüte und bestmögliche Genauigkeit sowie Reproduzierbarkeit durch verwendete Hightech-Drucker.

Mack Dentaltechnik verwendet ausschließlich biokompatible Materialien. Diese sowie alle Prozesse sind nach DIN ISO 13485 und DIN ISO 9001 zertifiziert und validiert. Durch eine messbare Genauigkeit, dokumentierte Prozesse, reproduzierbare Ergebnisse und höchste Qualitätsstandards gibt das Familienunternehmen eine Gewährleistung von fünf Jahren auf alle im Haus angefertigten Arbeiten.

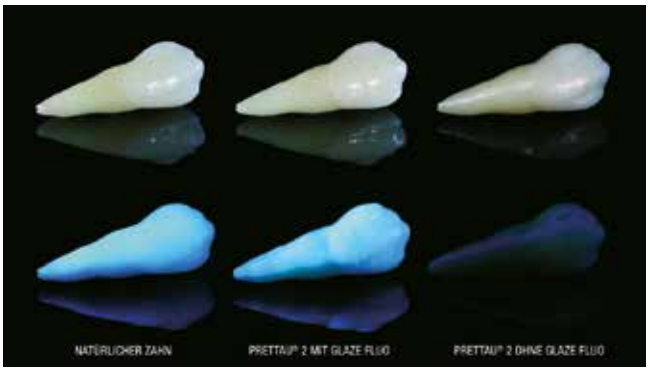
Ansprechpartner für Fragen aller Art erreichen Interessierte unter Tel.: 07348 2006-53 oder per Mail unter info@mack-dentaltechnik.de. ■

Bilder: © Mack Dentaltechnik

www.mack-dentaltechnik.de

Zirkonzahn: Glaze Fluo – Glasurpaste für Zirkonstrukturen zur Nachbildung natürlicher Fluoreszenz

Innerhalb eines Wimpernschlags nimmt unser Auge die Farbe eines natürlichen Zahns wahr. Was so einfach erscheint, ist das Ergebnis eines komplexen Geflechts unterschiedlicher Faktoren wie Zahnaufbau, Oberflächenstruktur, Transluzenz- und Fluoreszenzeigenschaften, Helligkeit und Lichtreflexion. Die Nachbildung der natürlichen Zahnfarbe ist für Zahntechniker daher ein sehr anspruchsvoller Vorgang. Will man die Natur so gut wie möglich imitieren, reicht es nicht aus, allein dem VITA-Farbschlüssel zu folgen. Dies wird vor allem deutlich, wenn man natürliche Zähne und Zahnrestaurationen unter ultraviolettem Licht betrachtet. Wo der natürliche Zahn weiß-bläulich fluoresziert, verschwinden Zahnnachbildungen aus Zirkon ohne spezielle Bemalung in dunklem Grau. Durch das Auftragen von **Glasurpaste Glaze Fluo** können Zirkonrestaurationen nun natürliche Fluoreszenzeigenschaften verliehen werden. Die Glasurmasse wird hierfür gleichmäßig mit einem Pinsel auf die bereits gesinterte Zirkonoberfläche aufgetragen, mit einem Spatel verdichtet und dann im Keramikofen bei 660°C und einer Haltezeit von fünf Minuten unter Vakuum gebrannt. Die daraus



resultierenden Farbeffekte zeigen sich nicht nur unter Schwarzlicht, sondern auch bei Tageslicht. Mit Glaze Fluo bemalte Zirkonstrukturen zeichnen sich hier durch natürliche Lebendigkeit und Strahlkraft aus.

www.zirkonzahn.com

Flussfisch: Haftkraft durch Galvanotechnik zuverlässig sichern

Teleskopkronen, Konuskronen, Stege – diese Halteelemente sind moderne „Klassiker", die ihren festen Platz auch in der Fertigung zeitgemäßer herausnehmbarer partieller und vollprothetischer Zahnprothetik haben. Ihre langlebige Haltbarkeit, zuverlässige Funktion sowie leichte Handhabung durch den Patienten lässt sich zuverlässig sichern: durch die **BLUE GALVANO-Galvanikprodukte** der Michael Flussfisch GmbH (Hamburg).

Seit über 20 Jahren hat Flussfisch profunde Anwendungs- und Beratungsexpertise in der Galvanotechnik – so lang wie kaum ein anderes Dentalunternehmen in diesem Segment. Mit diesem Know-how wurden die Galvanobäder **BLUE CLASSIC+** sowie **BLUE EXTRA+** entwickelt, die sich durch eine höhere Feingold-Vickershärte sowie Langzeitstabilität der Bäder auszeichnen. Die intermediäre Feingoldschicht von BLUE CLASSIC+ oder BLUE EXTRA+ sichert die Passungsqualität, lässt Sekundär- und Primärteile soft ineinander laufen und sorgt mit ihren Wirkmechanismen für die von Patient, Zahnarzt und Zahntechniker gewünschte langlebige Haftkraft.

BLUE CLASSIC+ und BLUE EXTRA+ (für AGC MicroVision) sind durch ihre Badgrößen 500 ml sowie 250 ml auf den ökonomischen Nutzen von Vielanwendern wie vereinzelter Galvanik ausgerichtet. Ergänzt werden diese Galvanobäder durch den Glanzaktivator **BLUE GLANZ+** sowie (optional) den Härteaktivator **BLUE STRONG+** und Friktionsaktivator **BLUE NEM+**. Eine systemische Sicherheit erhalten die Anwender darüber hinaus durch die **Dubliermasse BLUE GUM**, den **Doppelkronenkleber BLUE FIX** sowie das **BLUE PROFI-SET** für die indirekte Galvano-Doppelkronenfertigung nach Willershäuser. Und: die Unterstützung des Flussfisch-Teams für die sichere Anwendung dieser Produkte.

www.flussfisch.de

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

Reitel: Update bei den „Klassikern“ und vieles mehr

Die Dampfstrahler aus dem Hause Reitel Feinwerktechnik (Bad Essen) – **STEAMY MINI, SUPERSTEAM** und **TRONADA** – werden ab sofort serienmäßig mit einem Luer-Lock-Adapter ausgeliefert, inklusive 2,5-mm-Düse zum Wechseln. Optional bietet das Unternehmen eine 1,5-mm-Düse sowie eine Reinigungsbürste mit Dampfdurchlass an, ebenso wie ein entsprechendes Werkzeug, mit dem die Düsen schnell und sicher getauscht werden können. Ein Wechsel zwischen Punkt- und Flächenstrahl ist so jederzeit möglich.

Neu im Portfolio ist das **Lichthärtegerät „POLYCURE“** – in bewährter Edelstahl-Qualität und in Handarbeit gefertigt. Es bietet drei Wellenlängen für Kunststoffe aus dem Bereich der Zahntechnik und des 3D-Drucks. Langlebige Hochleistungs-LEDs, ein großflächiger Drehteller sowie die integrierte Lüftung des Innenraums sorgen für optimale Aushärtungsbedingungen. Eine optimale Bedienbarkeit wird durch die individuelle Zeiteingabe am elektronischen Timer und die große Zugriffsfläche über den Klappdeckel gewährleistet.

Ebenfalls mit LEDs und verschiedenen Lichteinstellungen ausgestattet sind die **neuartigen Arbeitsplatzleuchten**, die sowohl für Zahntechniker als auch für Zahnärzte interessant sind. „Mit den Leuchten kann man stufenlos verschiedene Lichtumgebungen schaffen. Für Zahntechniker ist beispielsweise die Tageslicht-Einstellung für Prüfplätze mit speziellen Anforderungen an den Farbwiedergabewert ideal geeignet. Lichtfarbe und Helligkeit können dann per Dimmschalter einfach auf das mögliche Maximum eingestellt werden“, erklärt Geschäftsführer Daniel Reitel. Das Maximum bedeutet in diesem Fall bis zu 6.500 K, was der Farbtemperatur von Tageslicht entspricht.

Auch im Bereich Zubehör hat sich bei Reitel einiges getan. Bei den Innovationen haben die Entwickler vor allem Wert auf einen möglichst hohen Komfort für den Anwender gelegt. So wie bei dem neuen **ERGO-LIFT Hubtisch**, der beispielsweise Sandstrahler auf eine individuelle Arbeitshöhe bringt. Damit kann jeder Mitarbeiter die für ihn komfortable Einstellung wählen.

Und bei den **Poliereinheiten POLIRET** und **POLIRET TWIN** gibt es seit der IDS 2019 nun eine optionale Drehzahlanzeige. Das Unternehmen empfiehlt sie, wenn es sich um Oberflächen handelt, die einer fest definierten Politur bedürfen. Oft gibt es auch seitens der Pasten-Hersteller Drehzahlempfehlungen, bei deren Einstellung die Drehzahlanzeige äußerst hilfreich ist.

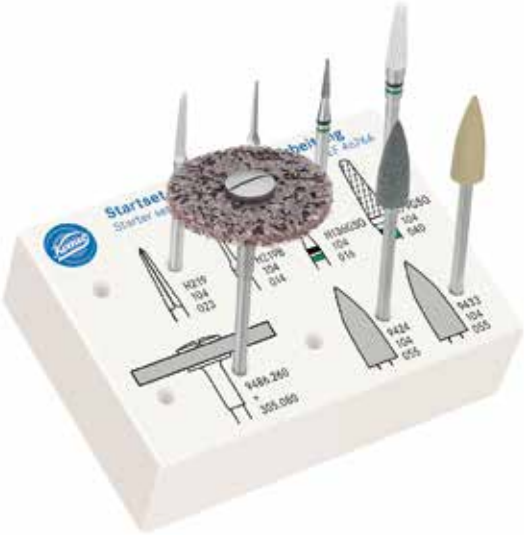
www.reitel.com/de

Komet Dental: Aufbissschienen – Ausarbeiten leicht gemacht

Das Herstellen einer Schiene ist fester Bestandteil des Laboralltages. So sorgt beispielsweise die klassische Aufbissschiene als Teil der initialen funktionellen Therapie dafür, Beschwerden aufgrund von Fehlbelastung der Kiefergelenke und Zähne zu lindern. Schienen werden im Labor oder in der Praxis im Tiefziehverfahren oder auf digitalem Weg hergestellt. So weit, so einfach. Doch bei der schnellen und doch sorgfältigen Ausarbeitung kann es schon mal „knirschen“.

Eine Lösung dafür bietet das **Ausarbeitungsset 4676A** von Komet (Lemgo). Übersichtlich und strukturiert angeordnet, deckt es alle Indikationsbereiche ab – von der Neuanfertigung einer Schiene bis zu Korrektur- und Anpassungsarbeiten. Das durchdachte Set beinhaltet sieben Werkzeuge. Mehr bedarf es zur Ausarbeitung und Politur nicht. Step-by-step angewandt, wird mit den Werkzeugen ein effizienter und durchdachter Workflow abgebildet.

Zunächst dient der Stichfräser zum Herunterschneiden der tiefgezogenen Schiene vom Gipsmodell. Zum Ausarbeiten und Kürzen der Schienenränder kommen danach die im Set enthaltenen Keramikfräser zur Anwendung. Ist die Schiene in Form gebracht, dient das silikongetränkte Faservliesrad dem Abtragen, Abrunden und Glätten (Vorpolitur) der Schienenränder. Abschließend garantiert der Kunststoffpolierer (Flamme) die sichere und schnelle Hochglanzpolitur der Schienenränder. In perfekter



Form mit glatten, gratfreien Rändern kann die Schiene an die Zahnarztpraxis übergeben werden.

www.kometdental.de

Gefrästes Gold – für alle Indikationen

Der Edelmetallspezialist C.HAFNER (Wimsheim) bietet mit „Fräsen in Edelmetall" eine in Art und Umfang einzigartige Dienstleistung im Bereich der CAD/CAM-Fertigung an. Das Angebot umfasst sechs verschiedene Dentallegierungen, aus denen Fräsobjekte für alle Indikationen gefertigt werden. Dabei verarbeitet C.HAFNER Konstruktionsdaten aus allen offenen Scansystemen im STL-Format.

Kunden können die für ihren Bedarf geeignete Legierung aus sechs unterschiedlichen Edelmetalllegierungen wählen – das Produktspektrum bietet von der Palladiumbasislegierung bis zur hochgoldhaltigen Legierung alle Möglichkeiten zur adäquaten Versorgung mit Zahnersatz aus Edelmetall. Es stehen sämtliche Indikationen zur Verfügung, angefangen beim Inlay oder Onlay, über Einzelkronen und Brücken bis hin zu Teleskopen, Stegen, Abutments auf Klebebasis oder direkt verschraubten Suprastrukturen.

Wirtschaftlich für den Anwender

Gefertigt wird auf modernen industriellen 5- und 6-Achs-Bearbeitungszentren innerhalb von 24 oder 48 Stunden, je nach Kundenwunsch. Dabei ist „Fräsen in Edelmetall" äußerst wirtschaftlich für den Anwender – bezahlt wird nur das tatsächliche Gewicht der Arbeit zuzüglich eines Verarbeitungsverlusts. In der Regel sind gefräste Arbeiten um bis zu 30% leichter als vergleichbare gegossene Konstruktionen. Die bisher im Dentallabor übliche Vorfinanzierung von Edelmetall entfällt vollständig. Außerdem entfallen bisher noch für den Edelmetallguss vorgehaltenes Equipment und Material, ebenso der Aufwand für Modellieren, Einbetten, Gießen und Nachbearbeiten.

Einer der wichtigsten Vorteile im Vergleich zum Guss ist das fehlerfreie Gefüge im Werkstück, da die Fräsblanks einen aufwendigen Herstellungsprozess durchlaufen. C.HAFNER garantiert somit eine einwandfreie Gerüstqualität, die im zahntechnischen Labor nicht ohne Weiteres hergestellt und auch geprüft werden kann. ■

Bilder: © C.HAFNER

www.fraesen-in-edelmetall.de, www.cehagold.de

Abb. 1: Dreigliedrige gefräste Brücke.

Abb. 2: Eine einwandfreie Ausarbeitung.

Abb. 3: Direkt verschraubter Steg aus Edelmetall.

Komplexe implantatprothetische Fälle lösen

Neuer Intensivkurs der VITA Zahnfabrik

Ästhetisch, funktionell und effizient – ein außergewöhnliches Konzept für den implantologischen Langzeiterfolg hat ZTM Hans Jürgen Lange im vergangenen Jahr im Rahmen der Roadshow „VITA Dental Masters on Tour" vorgestellt: die CAD/CAM-gestützt gefertigte implantatgetragene Versorgung mit einer Materialkombination aus einem stabilen, passgenauen und anatomisch reduzierten VITA YZ-Zirkoniumdioxidgerüst und der kraftabsorbierenden Hybridkeramik VITA ENAMIC multiColor als Verblendstruktur – komplett metallfrei, biokompatibel und verschraubt eingegliedert. In einem daran anknüpfenden intensiven und praktischen Arbeitskurs führt ZTM Hans Jürgen Lange gemeinsam mit ZTM Axel Appel Schritt für Schritt durch das innovative Konzept, damit interessierte Zahntechniker schon morgen selbst komplexe implantatprothetische Fälle auf diesem Weg im Laboralltag umsetzen können.

Die Premiere der eintägigen Intensivfortbildung unter dem Motto „VITA Dental Masters – Reloaded: Komplexe implantatprothetische Fälle lösen" fand Mitte April 2019 in Hagen statt **(Abb. 1)**.
Auf der Kursagenda stehen zwei reale Patientenfälle aus dem Laboralltag von ZTM Hans Jürgen Lange – mit besonderem Fokus auf die Konditionierung und definitive Verklebung der einzelnen Materialien. Am Vormittag befestigen die Teilnehmer die Verblendkonstruktionen aus VITA ENAMIC multiColor volladhäsiv auf einem implantatgetragenen dreigliedrigen Zirkoniumdioxidgerüst aus VITA YZ. Am Nachmittag steht eine anatomisch reduzierte und steggetragene NEM-Überkonstruktion im Fokus, die ebenfalls mit VITA ENAMIC multiColor-Kronen adhäsiv verklebt wird. Aus Zeitgründen wird dies anhand eines herausgenommenen dreigliedrigen Segments erarbeitet. Abschließend erfolgt dann die Rekonstruktion der gingivalen Anatomie mit VITA VM LC flow GINGIVA. Vorbereitete Modelle und die vorgeschliffenen Materialkomponenten zur finalen Fertigstellung werden den Teilnehmern zu Kursbeginn gestellt **(Abb. 2 u. 3)**.

Abb. 1: Mit Leidenschaft und viel Spaß bei der Sache: VITA-Kursleiter ZTM Axel Appel (links) und Referent ZTM Hans Jürgen Lange (Inhaber Dental Labor Teuber, Darmstadt).

Schritt für Schritt zum sicheren Haftverbund

Beispielhaft demonstriert ZTM Lange zunächst die Verklebung einer VITA ENAMIC-Krone auf einer Titanbasis. Die Arbeitsschritte: Die Innenflächen der Hybridkeramik müssen vor der Befestigung stets mit einem 5%igen Flusssäure-Gel 60 Sekunden angeätzt werden (VITA CERAMICS ETCH). Dieses Anätzen bewirkt eine mikroretentive Oberfläche als

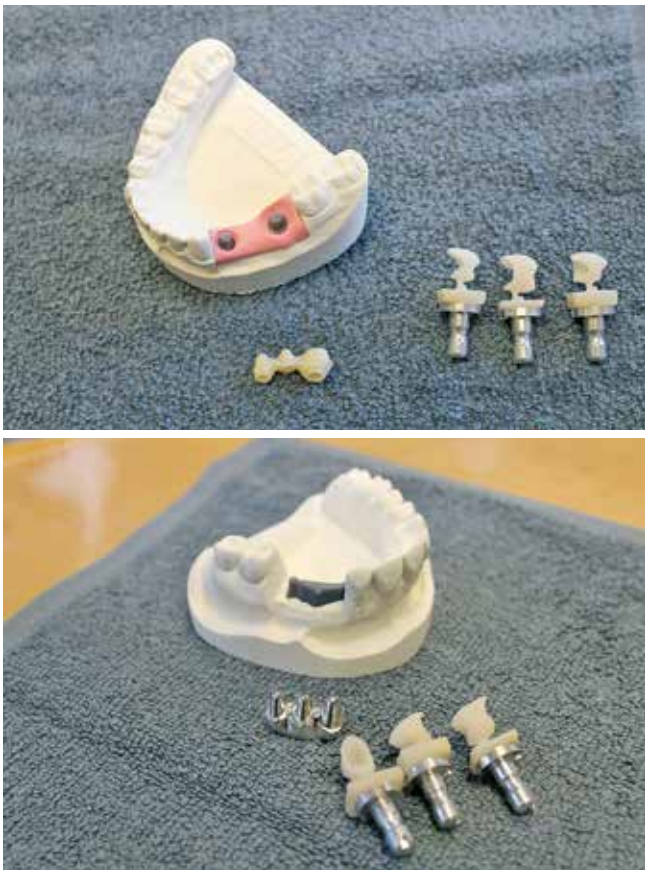


Abb. 2 u. 3: Die vorbereiteten Modelle und die einzelnen Komponenten für die zwei zu bearbeitenden Kursfälle.

Abb. 4: Die Titanbasis wird dank des ultraopaken, zahnfarbenen Befestigungskomposits verlässlich maskiert. Zudem sorgt eine neu entwickelte intelligente Mischkanüle für einen bis zu 30% geringeren Materialverbrauch im Vergleich zu herkömmlichen Mischkanülen.

optimale Grundlage für die später zuverlässige Verklebung mit hohen Haftwerten. Nach der Reinigung mit Wasser und Trocknung erscheint der geätzte Innenbereich weißlich-opak. Nun wird die Klebefläche der Titanbasis vorsichtig abgestrahlt und mit dem Haftvermittler VITA ADIVA M-Primer* benetzt, auf dieselbe Weise wird mit der geätzten Innenfläche der ENAMIC-Krone mittels C-Primer** verfahren – dies dient zur Vorbereitung des beständigen chemischen Haftverbundes.
Jetzt erfolgt die definitive adhäsive Befestigung mit dem dualhärtenden VITA ADIVA IA-CEM Ultra opaque, welcher dünn auf die Klebefläche der Titanbasis aufgetragen wird **(Abb. 4)**. Dieses maskierende Befestigungskomposit für die Implantatprothetik*** ist sowohl extra- als auch intraoral anwendbar.
Zur Vermeidung einer Sauerstoff-Inhibitionsschicht und somit zum leichteren Ausarbeiten erfolgt der Auftrag des farbneutralen Glyzerin-Gels VITA VM LC Gel bei der Endpolymerisation.

Der Haftverbund zwischen der NEM-Überkonstruktion und den ENAMIC-Verblendkonstruktionen bzw. zwischen Letzteren und dem VITA YZ-Zirkoniumdioxidgerüst wird nach demselben Prinzip erarbeitet **(Abb. 5a u. b)**. Speziell für die Konditionierung von Zirkoniumdioxid kommt hier zudem der ZR-Primer zum Einsatz, Befestigungskomposit der Wahl für das Zirkoniumdioxidgerüst ist in diesem Fall S-CEM*** in der Farbe A2 Universal.

Finalisierung und Individualisierung der Gingiva

Eine Nacharbeitung bzw. Politur erfolgt mit den Gummipolierern des VITA ENAMIC Polishing Set technical **(Abb. 6)**. Optional kann auch mit den Malfarben des VITA ENAMIC STAINS KIT individualisiert und abschließend mit VITA ENAMIC GLAZE die Oberfläche versiegelt werden.
Zum Abschluss des Tages widmet sich der Arbeitskurs den vielfältigen Möglichkeiten der individuellen ästhetischen Gingivagestaltung mittels VITA VM LC flow GINGIVA-Massen **(Abb. 7)** – mit den fünf angebotenen Farben können Zahnfleischreproduktionen patientengerecht realisiert werden. Die fließfähigen und gleichzeitig standfesten Verblendkomposite lassen sich schichtweise mit Zwischenhärtungen einfach positionieren sowie modellieren und ermöglichen so die Schaffung einer naturgetreuen Lebendigkeit der Gingiva. Bei Zahnfleischreproduktionen auf Metallgerüsten muss zunächst das Metall mit Primer konditio-

Abb. 5a: Die Versorgung auf dem Modell und ZR- und C-Primer (links) sowie die S-CEM-Spritze. Primer, Befestigungskomposite und Flusssäure sind in einem Komplettset erhältlich.

Abb. 5b: Die fertige Restauration mit Zahnfleischmaske auf dem Modell.

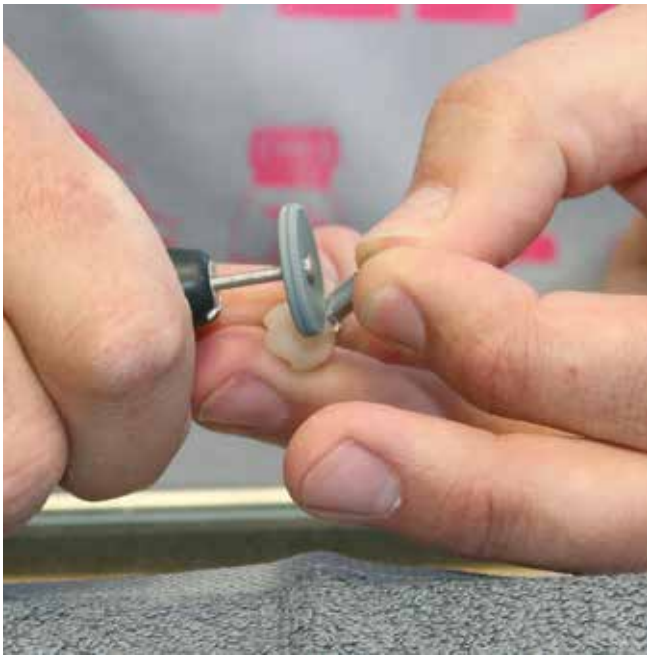


Abb. 6: Nachbearbeitung im zervikalen Bereich.

Abb. 7: Auftrag und Individualisierung der Gingiva.

Abb. 8: Die Referenten mit den Kursteilnehmern. Durch die bewusst kleine Teilnehmerzahl bleibt im Intensivkurs viel Raum für individuelle Fragen und Unterstützung.

Ein erfolgreiches Duo:
VITA ENAMIC und VITA YZ

VITA ENAMIC ist eine Hybridkeramik mit einer einzigartigen dualen Netzwerkstruktur. Bei diesem Dentalwerkstoff wird das dominierende keramische Netzwerk (86 Gewichtsprozent) mit einem Polymernetzwerk (14 Gewichtsprozent) kombiniert, wobei sich beide vollständig durchdringen. Der E-Modul liegt mit 30 GPa im Bereich von menschlichem Dentin und kann so Kaukräfte wie ein natürlicher Zahn absorbieren („Pufferfunktion"). Neben einer großen Indikationsbandbreite zeichnet sich die Hybridkeramik u. a. durch eine hohe Kantenstabilität und eine hervorragende Schadenstoleranz aus, da das Polymernetzwerk Rissfortschritte aufhalten kann. Wirtschaftliche Vorteile ergeben sich durch hohe Werkzeugstandzeiten. Für besonders ästhetische Ergebnisse ist die im Kurs verwendete Variation „multiColor" mit einem integrierten Farb- und Transluzenzverlauf in sechs feinnuancierten Schichten vom Hals bis zur Scheide erhältlich. Die zeiteffiziente Herstellung von VITA ENAMIC-Restaurationen erfolgt ohne Ofen, die Finalisierung erfolgt direkt nach der CAM-Fertigung nur durch Politur oder lichthärtende Glasur und kann danach sofort in die Zahnarztpraxis geliefert werden.
Mit dem umfassenden Zirkoniumdioxidsystem VITA YZ SOLUTIONS lässt sich Zahnersatz passgenau, farbtreu und effizient rekonstruieren. Die Rohlinge sind in vier verschiedenen Transluzenzstufen erhältlich, für alle festsitzenden Indikationsbereiche von der Einzelkrone bis zur weitspannigen Brücke. Der Zahntechniker kann zwischen schneeweißen, einfärbbaren (White) und voreingefärbten (Color- und Multicolor-) Varianten als absolut farbtreue Basis nach dem VITA classical A1–D4-Farbstandard wählen.

niert und dann mit Gingivaopaker abgedeckt werden. Die finale Aushärtung erfolgt im Lichthärteofen.

Fazit und weitere Termine 2019

Mit ZTM Hans Jürgen Lange bietet die VITA Zahnfabrik Interessierten ein Fortbildungsangebot mit einem absoluten CAD/CAM-Spezialisten seit der ersten Stunde, ergänzt durch die tiefgehende Materialexpertise von VITA-Kursleiter ZTM Axel Appel **(Abb. 8)**.
Nach einem knapp gehaltenen einführenden Theorieteil wechseln sich kurze Demonstrationen der einzelnen Arbeitsschritte mit dem „Hands-on" der Teilnehmer ab. Die Referenten unterstützen sie dabei, die zuvor gezeigten Kniffe umzusetzen, geben Tipps und beantworten Fragen aller Art.

Die nächsten Kurstermine (jeweils ab 9 Uhr – open end):
- 23. August in Berlin
- 03. September in Hagen
- 22. Oktober in Langen
- 06. November in Bad Bocklet

Fragen und Anmeldungen nimmt Ute Schmidt unter Tel.: 07761 562-235 oder per E-Mail unter u.schmidt@vita-zahnfabrik.com entgegen. ■

* zur Konditionierung von Titan, Nichtedel- oder Edelmetall-Legierungen
** zur Konditionierung von Feldspat-, Hybrid- oder Glaskeramik
*** eine Lösung des Konzepts der VITA ADIVA LUTING SOLUTIONS, diese beinhalten voll- und selbstadhäsive sowie temporäre Lösungen für die Befestigung aller indirekten Restaurationen in verschiedenen Farben

Susanne Wolf

Bilder: © Wolf

www.vita-zahnfabrik.com/kurse

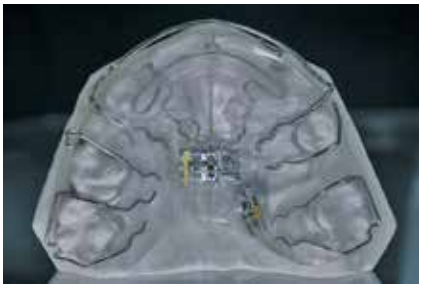
Die nächste Ausgabe der **ZTM** erscheint am 10. September 2019

TECHNIK

Die Mythen der Galvano-Technik: Galvano-Teleskopversorgungen verlässlich zum Langzeiterfolg führen (ZTM Wolfgang Bollack).

TECHNIK

CAD/CAM-Fertigung und manuelle Ausarbeitung ideal kombiniert (ein Beitrag von Alham Farah und Anas Aloum).



TECHNIK

ZTM Sebastian Palm schildert die Ausführung seiner vierten von fünf Meisterprüfungsarbeiten, ein KFO-Gerät.

Impressum

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Jahresabonnement 50 Euro zzgl. MwSt.

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

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

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

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

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

Druckauflage
10.000 Exemplare, 7 Ausgaben jährlich, 23. Jahrgang, zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 22/2018

Satz
www.b-2-h.de

Druck, Verarbeitung, Versand
F&W MEDIENCENTER, Kienberg

GET THE BEST PLASTER!

Hier gibt's was auf die Ohren mit dem Labor-Booster für Gegenbiss-, Situations- und Reparaturmodelle. Coole neue Farben, easy anzurühren, voll cremig und protzig mit seidiger Oberfläche - SHERAGET TO PLASTER. Den neuen Hartgips Typ 3 gibt es exklusiv bei SHERA ab Mai 2019 in den Farben: snow, sky, silver und sun.

SHERAGET TO PLASTER sichern unter www.shera.de

SHERA®
WERKSTOFF TECHNOLOGIE