ZAHNTECHNIK MAGAZIN

07November 2019

23. Jahrgang ISSN 1433-6197



TECHNIK

Zungenbrennen – eine Kasuistik

TECHNIK

Die Zukunft der Zahntechnik ist digital

ÜBERSICHT

EMF-Legierungen auf dem Markt







Mit CADdent einen Schritt weiter in die digitale Welt!

Dank der dreidimensionalen intelligenten Planung von Implantaten wird Ihr Labor zum Ansprechpartner für moderne Implantologie mit sicheren minimal invasiven Möglichkeiten.

Wir bieten Ihnen die optimale Lösung von der Planung bis zur Fertigung.

Ob als Komplettpaket oder einzelne Elemente - Sie entscheiden selbst wie unsere Unterstützung für Ihr Labor aussieht. Ihre eigenen, individuellen Zahnkonzepte bilden dabei die Basis.

Rufen Sie an und lassen Sie sich von unseren Experten beraten.

Telefon: +49 (0) 821 - 599 99 65 - 0



Was hat uns das Jahr gebracht? Wo liegt die wichtigste Baustelle?



Liebe Leserinnen und Leser,

langsam nähern wir uns dem Jahresende. Deshalb nutze ich hier die Gelegenheit, ein wenig auf das dentale Jahr 2019 zurückzublicken. Es war ein Messejahr, die IDS 2019 hat im März einen gewaltigen Eindruck hinterlassen. Im Mittelpunkt des zahntechnischen Teils der Messe standen Produkte und Systeme für den digitalen Workflow mit den Fräsanlagen und 3D-Druckern. Highlights waren auch neue Labor- und Intraoralscanner sowie Softwareprogramme, die eine enge Zusammenarbeit zwischen Zahnmedizin und -technik ermöglichen. Beispiele dafür sind Implantatplanungs- und Designsoftware sowie flexible Workflows für das Management in Labor und Praxis. Von der 3D-Planung über die Bohrschablone für navigierte Arbeitsabläufe im Mund bis hin zur Fertigung provisorischer und finaler Prothetik sind die Arbeitsabläufe viel inniger geworden.

Nachdem der Messerummel vorbei ist, kommt jetzt die Zeit der Entscheidungen, was man als Nächstes anschaffen sollte. Die digitale Frästechnik ist inzwischen nicht mehr wegzudenken – nun steht die Frage nach der additiven Fertigung auf dem Plan. Drucken ja, das steht für mich fest. Aber wie und mit welchen Systemen sollte man beginnen? Wenn man über die verschiedenen Typen von 3D-Druckern spricht, dann geht es um die eigentlichen Technologien – also Schmelzschichtung (FFF – "Fused Filament Fabrication" mit Kunststoff-Fäden),

Stereolithografie (SLA), Tröpfchendruck (MjM - "Multi Jet Modeling") sowie Selektives Lasersintern (SLS) und Laserschmelzen (SLM) usw. Wenn man dentale Aufgaben sieht, dann steht die unterschiedliche Nutzung der Produkte im Fokus, d. h. wir denken an die Herstellung von individuellen Löffeln, Modellguss, Schienen, Kronen und Brücken, Arbeitsmodellen, Bohrschablonen und mehr. Es kann nicht jeder Drucker alles. Man muss Prioritäten setzen. Ich versuchte Antworten zu bekommen auf entsprechenden Kongressen und direkt in Workshops von Herstellern. Auch, wohin die Druckerei in der Zahntechnik und in der Zahnmedizin führen soll, war unter anderem Thema. Und: Welche Materialien es schon gibt und welche zur Herstellung gedruckter Patientenarbeiten noch entwickelt werden müssten. Mich hat dabei jedenfalls sehr stark beeindruckt, dass diese dentale Welt direkt vor unserer offenen Labortür steht.

Vor allem ließ mich der Beitrag eines Arbeitsmediziners zur Gesundheitsgefährdung beim Umgang mit neuen Werkstoffen und Produktionsverfahren hellhörig werden. Die Unkenntnis der Gefahrenpotenziale führe zu erheblichen Risiken für die Mitarbeiter. Hier muss unbedingt der Mitarbeiter perfekt qualifiziert werden. Sicherheitsdatenblätter und Gefährdungsanalysen hin oder her: Nur was der Anwender wirklich verinnerlicht hat,

kann eine gute Grundlage für eine gesunde Arbeitswelt schaffen. Mit diesem Thema werde ich mich demnächst auseinandersetzen. Es gibt also eine Kehrseite der Medaille. In den Fachvorträgen wird meistens nur die Seite beschrieben, die den Fortschritt zeigt und die mit tollen Verfahren zu perfekten Ergebnissen führt. Außerdem: Kaum einer redet über den handwerklichen analogen Bereich, der notwendig ist, über manuelle Arbeitsabläufe wie das Abtrennen der Hilfsstrukturen bis hin zu kleinen Passkorrekturen, ohne die es gar nicht funktioniert. Es ist unsere Aufgabe als Unternehmer, diese Arbeitsabläufe zu gestalten und fach- und sachgerecht in den Laboralltag zu integrieren – ebenso wie den Arbeitsschutz, die wichtigste Baustelle, wie mir scheint.

Als Unternehmer haben wir es in der Hand, die Mitarbeiter so zu qualifizieren, wie es sein soll. Gemeinsam können wir so erfolgreich bleiben und vor allen Dingen gesund.

Ich verbleibe mit kollegialen Grüßen

A. Hoffwarer

Ihr Andreas Hoffmann

Lesetipp: Winterlik S. Zukunftsthema 3D-Druck. Was haben wir heute zu erwarten und wo liegen die Schatten im Licht der neuen Welt des Druckens?

Abrufbar unter www.ztm-aktuell.de/winterlik







TECHNIK

- 478 Zungenbrennen oder: Wie oft noch gleiche Fehler wiederholen? Eine Kasuistik Lutz Höhne
- **487 Werkstoffkunde-Lexikon: Prothesenkunststoffe (3)** Prof. Dr. Peter Pospiech
- 488 Die korrekte Vorbehandlung indirekter Restaurationen zur adhäsiven Befestigung
 Prof. Dr. Claus-Peter Ernst
- 498 Live dabei: Gesellenprüfung in Nürnberg – Teil 2 ZT Ina Alice Horn
- 504 Engagement und Enthusiasmus
 meine Teilnahme am GysiWettbewerb für Azubis

 ZT Julia Bastuck
- 510 Die Zukunft der Zahntechnik ist digital
 ZTM Thomas Riehl

VERANSTALTUNGS-HIGHLIGHT

497 2. Zahntechniker-Kongress von Dentsply Sirona

■ KOLLEGENTIPP

- 513 Gesamtsanierung zur Wiederherstellung des neuromuskulären Gleichgewichts
 ZTM Thomas Walther
- 518 Grundstein der großen
 Versorgung Elektronische
 Gelenkregistrierung
 ZT Florian Birkholz,
 ZTM André Mohns
- 521 IPS e.max ZirCAD Prime: Erstanwendung einer neuen Vollkeramik-Lösung ZTM Carola Wohlgenannt

INDUSTRIE-REPORT

- 526 Marktübersicht EMF-Legierungen
- 533 Implantation, definitives
 Abutment und provisorische
 Krone in einer Sitzung
- 538 Gepresste Farbgarantie und eine Verblendkeramik für alle

 ZTM Jürgen Freitag im Interview über VITA AMBRIA und
 VITA LUMEX AC

TERMINE

- 537 Ausblick auf wichtige Veranstaltungen
- 542 Swiss School of Prosthetics by CANDULOR

PRODUKTINFORMATIONEN

544 Neuprodukte und Produktweiterentwicklungen

■ WEITERE RUBRIKEN

- **475 Editorial**ZTM Andreas Hoffmann
- 525 E-Buchtipp: "Dentale Befestigungsmaterialien"
- 547 Vorschau/Impressum



GEFÜLLTES COMPOSITE STATT THERMOPLAST!

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

Structur CAD







Zungenbrennen oder: Wie oft noch gleiche Fehler wiederholen?

Eine Kasuistik

Da der bisherige Behandler dem hier vorgestellten Patienten nicht weiterhelfen konnte, wandte sich dieser an Zahnarzt Lutz Höhne, den 1. Vorsitzenden der Deutschen Gesellschaft für Umwelt-ZahnMedizin. Hier schildert Lutz Höhne den Fall. Die behandelnden Ärzte hatten über lange Zeit symptombezogen behandelt, da sie die Ursache der Erkrankungen im oralen Bereich nicht erkannt hatten.

ie Vorgeschichte: Der Patient R.B. (privat versichert) benötigt einen neuen Zahnersatz im Oberkiefer. Da er mit einem Zahntechnikermeister mit eigenem Labor befreundet ist, überzeugt er den langjährig behandelnden Zahnarzt, die neue Arbeit bei diesem fertigen zu lassen. Nach Anfertigung des Zahnersatzes entwickeln sich Mund- und Zungenbrennen und der Patient fühlt sich elend. Wenn möglich, wird der herausnehmbare Zahnersatz nicht getragen.

In den **Abbildungen 1–5**, ca. sechs Monate nach Eingliederung des Oberkiefer-Zahnersatzes aufgenommen, sieht man die vier neuen Primärteleskope mit der dazugehörigen Prothese – die restlichen Zähne waren vorher bereits versorgt. Insgesamt – um es vorsichtig auszudrücken – stufe ich selbst den gefertigten Zahnersatz als etwas problematische Konstruktion ein, insbesondere, da die Modellgussplatte eine für die Zunge sehr unbequeme Form ergab. Wir wissen allerdings nicht, warum die Entscheidung fiel, die Zähne in der geschehenen Weise mit

wenig Aufwand zu ersetzen. Der Zahntechnikermeister hatte, da es sich um einen "Neukunden" handelte, nicht gewagt, diese Konstruktion oder die Materialauswahl zu hinterfragen.

Wegen des Mund- und Zungenbrennens fordert der Patient Abhilfe vom Zahnarzt, der sich bei diesen Symptomen überfordert sieht. Er überweist den Patienten zu einem Hautarzt/ Allergologen, der einen Epikutantest (ECT) mit den üblicherweise verwendeten dentalen Testreihen durchführt – ohne ein positives Ergebnis. Da Zahnarzt und Allergologe nicht weiterhelfen können, geht der Patient selbst auf die Suche und stellt sich in unserer Praxis vor.

Wir sind auf die zahnärztliche Behandlung von Patienten mit chronischen Erkrankungen spezialisiert, das Thema Mund- und Zungenbrennen wird relativ häufig als Problem angegeben. Üblicherweise wird eine solche Symptomatik, gerade in universitären Kreisen und damit auch in der Literatur, durchweg als idiopathisch bezeichnet, das heißt: Die Erforschung der Ursa-





Abb. 1 u. 2: Die angefertigte Oberkieferprothese.



Abb. 3: Die Mundsituation nach Ausgliederung der Prothese.



Abb. 4: Der Unterkiefer



Abb. 5: OK-Frontalansicht ohne herausnehmbaren Zahnersatz.

che war bisher erfolglos. Daraus wird, so auch in diesem Fall, schnell eine "psychosomatische" Erkrankung.

Befunderhebung

Unsere Vorgehensweise bei allen Patienten mit chronischen Erkrankungen beruht grundsätzlich auf einem ausführlichen Studium der Krankenakten des Patienten – also aller (zahn-) medizinischen Befunde und Diagnosen der Patienten der vergangenen Jahre. Weiterhin wird eine ausführliche Anamnese durchgeführt, die eine volle Stunde in Anspruch nimmt. Der Patient wird zudem gebeten, unser umweltzahnmedizinisches Behandlungsprotokoll mit allen Beschwerden auszufüllen (Abb. 6 u. 7).

Fast immer scheitern wir an der Frage nach den verwendeten, im Mund vorhandenen Werkstoffen. Konformitätserklärungen liegen meist nicht vor, sind unvollständig bzw. fehlerhaft ausgefüllt, bei zahnärztlichen Werkstoffen (Zementen, Kunststoffen, Wurzelfüllmaterialien ...) ist es noch dramatischer. In diesem Fall, das will ich betonen, haben wir allerdings die Konformitätserklärung des eingegliederten Zahnersatzes bekommen, welche bemerkenswert exakt war (Abb. 8).

Den ersten Hinweis auf ein greifbares Problem erhielten wir durch den Fragebogen des Allergologen **(Abb. 9)**: Hier hatte der Patient handschriftlich "Reaktion auf Heftpflaster" angegeben. Diese Angabe ist für eine (zahn-)ärztliche Anamnese extrem wichtig: Braunes Pflaster enthält Kolophonium und

unterschiedliche Methacrylate, beim hyposensiblen Pflaster verzichtet man auf Kolophonium. Beides sind auch Werkstoffe, die in umfangreichem Maß in der Zahnheilkunde Verwendung finden. Hier ist es also sinnvoll, möglichen allergischen Reaktionen auf Kunststoffe und Wurzelfüllmaterialien nachzugehen. Weiterhin gab der Patient in der Anamnese Metallgeschmack an. Er habe schon länger eine entzündete Speiseröhre und benötige Säureblocker für den Magen (Protonenpumpenhemmer – PPI).

Nach längerem Tragen der Prothese entzündete sich die Zungenspitze mit klassischer Rötung. Die Prothese bestand im palatinalen Bereich der Frontzähne aus Kunststoff und einer Goldlegierung, welche per Laserschweißung mit dem Kobalt-Chrom-Gerüst verbunden war.

Darüber hinaus hat der Patient Titan im rechten Bein. Außerdem hatte er einen Unfall mit HWS-Trauma, und er benötigt Medikamente wegen seines Bluthochdruckes.

Depressivität, Mißmut, Unruhe	3 X 1 0
Schnupfen, Mandelentzündung	3 2 1 💢
Nebenhöhlen, Erkältung	3 2 1 💢
Kopfschmerz, Migräne	3 🗶 1 0
Gelenk – o. rheumatische Beschwerden	3 2 X 0
Nackenschmerzen Nackenschmerzen Nackenschmerzen Nackenschmerzen	3 🗶 1 0
Schwindel	3 🗶 1 0
Sehstörung, Ödeme d. Augen	3 2 X 0
Ohrensausen , Ohrgeräusche	3 2 X 0
Asthma, Husten	3 2 1 💢
Herzrhythmusstörung	3 X 1 0
Durchfälle, Erbrechen	3 2 1 💢
Colitis ulcerosa/Morbus Crohn	3 2 1 X
Magen/Darmentzündung	3 X 1 0
Stuhlzwang	3 2 1 💢
Harnzwang	3 2 1 💢
Haarausfall, glanzloses Haar	3 2 1 💢
Hautjucken, Ausschläge	3 2 1 💢
graue Gesichtsfarbe	3 2 1 X
Zungen- o. Schleimhautbrennen	3 X 1 0
Metallgeschmack	3 2 1 💢
Zahnfleischbluten	3 2 X 0
trockener Mund	3 2 X 0
Heuschnupfen	3 2 1 💢
Appetitlosigkeit	3 2 1 🔏
I .	1

Beschwerden	Vor Behandlung		
	Datum		
Zittern, Tremor	3 2 1 💢		
Ermüdung, Mattigkeit, Energiemangel	3 X 1 0		
<u>Schlafprobleme</u>	3 X 1 0		
Gefühllosigkeit Hände/Füße/Beine	3 2 X 0		
Schwäche der Arme, Beine	3 X 1 0		
verminderte Reaktionsfähigkeit	3 2 1 🔏		
Elektrosensibilität	3 2 1 0		
Konzentrationsschwäche/Merkfähigkeit	3 2 X 0		
Angst	3 2 X 0		
Nervosität Nervosität Nervosität	3 X 1 0		

 ${\bf Abb.~6~u.~7:}\ {\bf Vom~Patienten~ausgef\"{u}llte~Anamneseb\"{o}gen~(Beschwerden~sind~gelb~unterlegt)}.$

Hersteller	Bezeichnung	Bestandteile		
Legierungen				
Wieland	Bio Porta Dur	Au: 85,3; Pt: 10,0; Rtr: 0,7; Zr: 3,0; In: 1,0		
S&S Scheftner	Modelstar S	Co 62,7; Cr 29,0; Mo 6; andere Bestandtele; (C, Fe, SI) max 1,0		
Zähne				
Vita	Frontzahn Vita Physiodens			
Vita	Seitenzahn Vita Physiodens			
Hilfs-/Fertigtelle				
Dentsply OVS II Opaker		Acrytharz auf Besis Methyl-Nethacrylal Initiatoren Stabilisatoren Pigmente		
Verblendmaterial Ku	nststoff			
Bredent	crea.lign Opaker			
Bredent	crea.lign Dentinmasse			
Bredent	crea.lign Schneide-/Transpamasse			
Basiskunststoffe				
Merz Dental	PremEco Line Gießkunststoff	>98% Methacrylat-Copolimerisat <1% Azokondensationspigment und anorganische Farbstoffe		

Abb. 8: Die Konformitätserklärung des Zahntechnikers unterstützt die Suche.



Weitere gesundheitliche Probleme lassen sich dem Fragebogen entnehmen (vgl. Abb. 6 u. 7). Das Thema Müdigkeit und Erschöpfung bei gleichzeitiger Schlaflosigkeit ist ein Phänomen, das wir bei sehr vielen unserer Patienten wiederfinden. Auch hier ist es leider üblich, psychische Probleme als bequeme Diagnose zu nutzen.

Unsere vorläufige Arbeitshypothese lautete: Verdacht auf Metall- und/oder Kunststoffsensibilisierung, erhöhte Freisetzung von Metallen, evtl. von Kunststoffbestandteilen aus dem Zahnersatz mit der Folge von systemischen Entzündungssymptomen.

Die Verifizierung erfolgt über labordiagnostische Maßnahmen, für die Blut bzw. Speichel in ein medizinisches Labor gesendet werden muss*. Zur Untersuchung auf eine allergische Sensibilisierung auf Metalle und Kunststoffe (Abb. 10-12) dient uns der Lymphozytentransformationstest (LTT - Typ IV). Mit dem Basophilen-Degranulationstest (BDT)

wird zudem eine Typ-I-Sensibilisierung auf Kunststoffe untersucht. Zusätzlich erfolgt eine quantitative Untersuchung des Speichels auf freigesetzte Metalle und Kunststoffe.

Als Ergebnis wurde festgehalten: Der Patient hat eine allergische Sensibilisierung vom Typ IV auf Platin und Zinn. Platin ist in der OK-Konstruktion enthalten. Zinn findet sich nicht im neuen Zahnersatz. Es kann aber im vorhandenen Zahnersatz oder in Zementen enthalten sein (siehe weiter unten).

Hinweis

Zinn ist auch in vielen Zahnpflegeprodukten als Zinnfluorid enthalten. Es hat hier eine antibakterielle Funktion. Über den Sinn dieser Maßnahme kann man sehr wohl geteilter Meinung sein. Dieser Patient verträgt jedenfalls solche Produkte definitiv nicht!

preCompliance		Dokumentierte Patientenaufklärung Allergietest auf der Haut
■ Wichtige Fragen *Damit Ihr Arzt mögliche Gefahrenquellen rechtzeitig erkennen kann, bitten wir Sie, folgens		 Kam es früher bei Wunden zu Eiterung, ver- ∑n ☐ j zögerter Heilung, Abszessen, Fisteln, star- ker Narbenbildung?
zu beantworten:		9. Kam es zur Bildung/Verschleppung von Blutgerinnseln (Thrombose, Embolie)? □ n □ j
dter: 66 Jahre Größe: 186 cm Gewicht:	98 kg	10. Werden regelmäßig Medikamente (z.B. ☐ n ☐ j - Schmerzmittel, gerinnungshemmende Mit- tel [z.B. Aspirin®, Marcumar®, Plavix®), Berulii-
1. 1st bekannt, worauf Sie allergisch reagie- ren könnten?	□n ⊠j	gungsmittel, Herzmittel, Blutdruckmittel, Hormone) eingenommen?
Wenn ja, auf was? #effpolaster		Wenn Ja, welche? Had Paster (Rishaddisch)
abetes) oder wichtiger Organe (z.B. Gefäße, Herz, Nieren, Leber, Lunge, Schilddrüse,	⊠n □j	II. Regelmäßiger Konsum von Tabakwaren? ⊠n □ j Wenn ja, was und wie viel?
Nervensystem) bekannt? Wenn ja, welche?		12. Regelmäßiger Alkoholkonsum? □ n ☒ j
		Wenn Ja, was und wie viel? 14 like pao Tag
 Besteht eine akute oder chronische Infek- tionskrankheit (z.B. Hepatitis, AIDS, Tbc)? 	⊠n □ j	13. Zusatzfrage bei Frauen im gebärfähigen Alter:
Wenn ja, welche?		Könnten Sie schwanger sein? □ n □ j
4. Treten gehäuft Infektionen an Haut und Schleimhäuten auf?	⊠n □j	 Ärztliche Anmerkungen zum Aufklärungsgespräch
Wenn ja, was ist betroffen:		(z.B. individuelle Risiken und damit verbundene Kompfikationen, spezielle Fragen des Patienten, mögliche Nachtelle im Falle einer Ableh- mang/Verschiebung der Untersuchung, Feststellung der Einsichstäbligkeit Minderjihriger, gesetzliche Vertretung, Betreuungsfall, Bevollmakchtigter)
5. Ist eine Autoimmunerkrankung an der Haut, den Gelenken, im Blut oder an der Schilddrüse (z.B. Lupus erythematodes, Der- matomyositis, rheumatoide Arthritis, hämo- lytische Anämie, Autoimmunthyreoditis) he- kannt? Wenn ja, welche? Anh karger	□n ⊠j	Im Speichel des Patienten z geringgradig erhöht. Um de aber alle platinhaltigen Legi eine "geringgradige" Erhöh
6. Wurde bereits einmal ein Allergietest	Øn □j	Anzahl an reaktionsfähigen einer Allergie das Vorhander auch in geringen Mengen pr
durchgeführt? Wenn ja, bitte nähere Angaben:		Wir alle kennen das Phänon gische Reaktion setzt hier sc
Besteht eine Bluterkrankung oder eine er- höhte Blutungsneigung (z.B. häufiges Na- senbluten, Neigung zu Blutergüssen, blaue Flecken ohne besonderen Anlass)?	⊠a □j	ein. TEG-DMA (Triethylenglykolo als individuell relevantes Alle zahnärztlichen und zahntech acrylat-Basis enthalten, defi OK-Zahnersatz (siehe in der
Wenn ja, bitte nähere Angaben:		Gleichzeitig finden wir im Sp tion von Methacrylaten (1,9 Offensichtlich war die Polyn

Im Speichel des Patienten zeigt sich der Platingehalt (nur) geringgradig erhöht. Um dem Patienten zu helfen, müssen aber alle platinhaltigen Legierungen entfernt werden, denn eine "geringgradige" Erhöhung bedeutet schon eine hohe Anzahl an reaktionsfähigen Ionen. Deshalb ist bei Vorliegen einer Allergie das Vorhandensein von Platin-Ionen im Mund auch in geringen Mengen problematisch [1]. Zum Vergleich: Wir alle kennen das Phänomen "Heuschnupfen": Die allergische Reaktion setzt hier schon auf Nanogramm von Pollen

TEG-DMA (Triethylenglykoldimethacrylat) wurde weiterhin als individuell relevantes Allergen enttarnt. Es ist in fast allen zahnärztlichen und zahntechnischen Kunststoffen auf Methacrylat-Basis enthalten, definitiv auch im neu hergestellten OK-Zahnersatz (siehe in der Konformitätserklärung).

Gleichzeitig finden wir im Speichel eine erhöhte Konzentration von Methacrylaten (1,9 μ g/l – Referenzwert 1,0 μ g/l). Offensichtlich war die Polymerisation nicht vollständig. Die erhöhte Freisetzung von Acrylatmonomeren wird bisher zu selten in die Diagnostik einbezogen.

Abb. 9: Fragebogen des Allergologen.

rm 11 - 06/2012vder - Seite 1/4



Unsere Diagnose:

- Sensibilisierungen auf verschiedene oral verwendete Werkstoffe
- ungenügende Polymerisation der Kunststoffe
- fehlende Anamnese und Diagnostik im Vorfeld
- keine durchdachte auf den Patienten abgestimmte Therapieplanung.

Aus meiner Sicht ist es unerlässlich, das Dentallabor in die Planung einzubeziehen.

Unser Fazit aus den Tests und Bemerkungen zur Neuversorgung

Alle Metalle und Kunststoffe sollen aus dem oralen System entfernt und durch TEG-DMA-, zinn- und platinfreie Werkstoffe ersetzt werden. Da sich der behandelnde Zahnarzt nicht in der Lage sah, die notwendigen Maßnahmen in absehbarer Zeit umzusetzen, entschied sich der Patient für eine weitere Behandlung in unserer Praxis. Die Beschwerden waren zu stark, er wollte nicht länger warten.

Die Neuversorgung wurde mit dem Labor Becker & Wiedemann in Kirchheim/Weinstraße gemeinsam geplant und durchgeführt. Das Labor arbeitet nach umweltzahntechnischen Stan-

dards auf hohem Niveau. Die zahnärztliche Behandlung wurde von Theresa Jader, Dirmstein (inzwischen meine Praxisnachfolgerin), durchgeführt.

Therapieplanung

Folgendes wurde beschlossen:

- im Unterkiefer Entfernung der Kronen und (Aufbau-) Füllungen
- Anfertigung von Vollkeramikkronen (Abb. 13)
- im Oberkiefer Austausch aller Kronen und Aufbaufüllungen, Herstellung einer teleskopgestützten Prothese aus einer CoCr-Legierung.

Die Alternative einer metallfreien teleskopierenden Versorgung wurde vom Patienten abgelehnt. Auf Chrom und Kobalt hatte sich bei der Testung keine Sensibilisierung gezeigt (vgl. Abb. 11 u. 12).

Nach einigen Auseinandersetzungen mit der Versicherung des Patienten und einem Sachverständigen, der im Bereich der Allergologie und Immunologie wenig versiert war, wurde die Kostenübernahme für die Neuversorgung des OK und UK letztendlich befürwortet. Die anfänglichen Diskussionen waren ver-

ständlich, war doch der Oberkiefer-Zahnersatz erst sechs Monate alt. Im Unterkiefer befanden sich unter den Kronen TEG-DMA-haltige Kunststoffe und Durelon-Zement. Diese Werkstoffe wurden sehr aufwendig entfernt (Lupenbrille, Schwarzlicht). Durelon enthält Zinn, deswegen ist auch die gründliche Zemententfernung sehr wichtig. Zahnärztlich wurden neu folgende Materialien verwendet, nach vorheriger präventiver Testung (LTT, BDT):

- ELS-Komposit (Saremco): Dies ist ein TEG-DMA- und HEMA-freier Füllungskunststoff.
- Ketac CEM (3M) zur Befestigung.

Die OK-Versorgung gestaltete sich schwieriger: Die Zähne 14, 16 und 24 waren stark gelockert, verursachten Schmerzen und waren nicht erhaltungsfähig, infolgedessen wurden sie entfernt, ebenso ein Wurzelrest 15. Leider mussten im

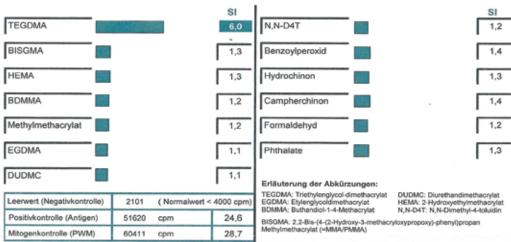
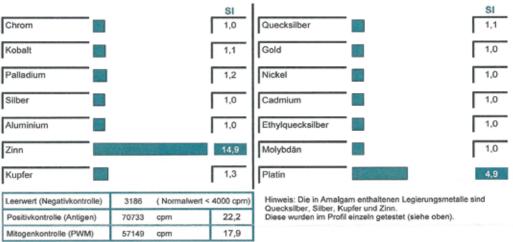


Abb. 10: Lymphozytentransformationstest (LTT) zum Nachweis der Sensibilisierung auf Kunststoffe.



Ergebnisse von > 8 bei der Mitogenkontrolle PWM und > 3 bei der Antigenkontrolle (Tetanus/Candida/Influenza) sichern die Auswertbarkeit der Untersuchung

Abb. 11: LTT zum Nachweis der Sensibilisierung auf Metalle.



Multielementanalyse (MEA) kombiniert					
Analyt	Ergebnis	Referenzbereich			
Gold	<mark>8,6</mark> μg/l	< 2,0			
Palladium	0,3 μg/l	< 1,2			
Platin	0,3 μg/l	< 0,2			
Gallium	< 0,2 μg/l	< 0,2			
Indium	< 0,2 μg/l	< 0,2			
Iridium	< 0,2 μg/l	< 0,2			
Kupfer	4,6 μg/l	< 17,0			
Silber	< 0,2 μg/l	< 0,2			
Zinn	< 2,0 μg/l	< 2,0			
Quecksilber	< 1,5 μg/l	< 1,5			
Cer	< 0,02 μg/l	< 0,02			
Chrom	< 0,2 μg/l	< 0,5			
Kobalt	< 0,1 μg/l	< 0,1			
Mangan	0,8 μg/l	< 4,0			
Molybdän	0,4 μg/l	< 0,8			
Nickel	1,2 μg/l	< 1,2			
Vanadium	< 0,2 μg/l	< 0,3			
Aluminum	< 20,0 μg/l	< 50,0			
Antimon	< 0,2 μg/l	< 0,2			
Barium	< 2,0 μg/l	< 11,5			
Zink	34,2 μg/l	< 145			
Zirkonium	< 2,0 μg/l	< 2,0			
Cadmium	< 0,2 μg/l	< 0,2			
Titan	3,7 μg/l	< 44,0			

Abb. 12: Multielementanalyse des Speichels.

Laufe der nächsten sechs Monate außerdem die Zähne 12 und 13 extrahiert werden, da sie ebenfalls schon zu stark vorgeschädigt und nicht erhaltungswürdig waren (Abb. 14).

Darüber hinaus wurde die Entfernung der Tätowierung (Zinn!) regio 11, 21 vereinbart.

Nach Entfernung der Kronen fanden sich bereits stark beschliffene Zähne (Abb. 15 u. 16). Sie wurden nach Rücksprache mit dem Patienten erhalten und in die Neuversorgung einbezogen (Abb. 17). Die Konformitätserklärung zeigt die verwendeten Werkstoffe (Abb. 18a u. b).

Neue Befindlichkeit des Patienten

Der Patient kommt mit dem neuen Zahnersatz sehr gut zurecht. **(Abb. 19)**. Kurze Zeit nach Entfernung der OK-Konstruktion verschwindet das Zungenbrennen vollständig. Der Patient fühlt sich auch subjektiv deutlich besser **(Abb. 20a u. b)**. Die Protokollierung des Zustandes zeigt erstaunliche "Nebeneffekte". Die vorher subjektiv empfundenen Herzrhythmusstö-

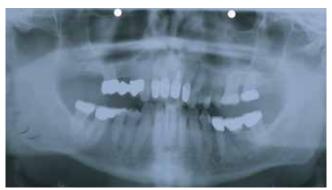


Abb. 14: Röntgenbild.



Abb. 13: Die Neuversorgung mit Vollkeramikkronen im Unterkiefer.

rungen verschwinden, Müdigkeit, Schlafprobleme verbessern sich. Der Patient braucht keine Protonenpumpenhemmer mehr, Magenschmerzen und Speiseröhrenentzündung sind nicht mehr vorhanden.

Zusammenfassung und Fazit

Der Patient hatte eine zahnärztlich verordnete Versorgung im Unterkiefer, auf die er allergisch reagierte. Dabei zeigte er keine oralen Symptome. Die körperlichen Beschwerden wurden jahrelang von seinen Ärzten als eigenständige Erkrankungen therapiert, da der Zusammenhang zum Zahnersatz nicht erkannt wurde. Mit dem Einsetzen des unverträglichen Zahnersatzes im Oberkiefer kam es "glücklicherweise" zu einer schlagartigen Verschlimmerung, die den Weg zu einer ursachenbezogenen Diagnostik ebnete.

Müdigkeit und Erschöpfung

Der Patient war müde und erschöpft – dies waren Folgen der über Jahre anhaltenden Entzündungsprozesse: Der Körper musste ständig, d. h. ohne Erholungspause, einen erheblichen Energieaufwand leisten, um die körperlichen Folgen der allergischen Reaktionen zu kompensieren. Viele sogenannte "Burnouts" sind lediglich Folge nicht erkannter Entzündungsreaktionen. Die von unseren Patienten über viele Jahre verfassten Protokolle bestätigen diese inzwischen auch wissenschaftlich beschriebene Auffassung [2].



Abb. 15: Das natürliche Restgebiss...

Verdauung

Die Verdauung beginnt im Mund. Allergene Substanzen wirken an allen Schleimhäuten. Aber:

Hinweis

Das orale Schleimhautsystem weist eine extrem hohe Toleranz auf, was dazu führt, dass lokale Symptome oft fehlen und deswegen unverträglicher Zahnersatz als Ursache häufig nur sehr spät oder gar nicht entdeckt wird. Orale Schmerzen, Zungenbzw. Mundbrennen treten erst im fortgeschrittenen Stadium auf.

Der Patient hatte wegen seiner Magenschmerzen im Vorfeld regelmäßig Protonenpumpenhemmer (PPI) nehmen müssen. PPI, z. B. Omeprazol, sind die am häufigsten verschriebenen Medikamente in Deutschland. Leider wird ein ärztliches Konsil von Hausärzten, Gastroenterologen oder auch HNO-Ärzten mit Zahnärzten zu oft bei Problemen des Verdauungstraktes vergessen. Dauerhafte PPI-Einnahmen können zu einigen Nebenwirkungen führen, z. B. Vitamin-B12-Mangel mit der möglichen Folge einer Depression (vgl. Abb. 20a u. b).

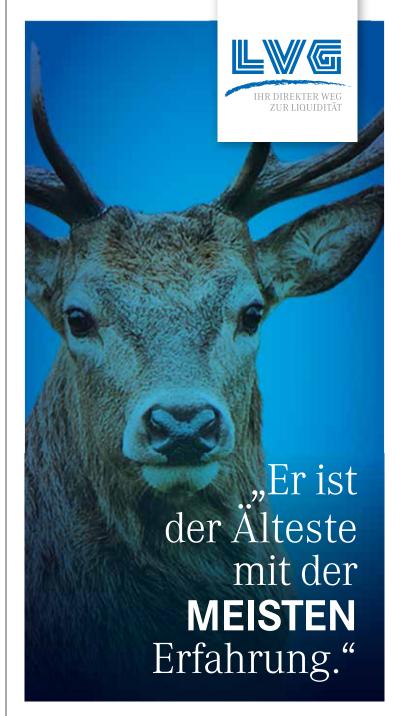
PPI benötigt der Patient seit der oralen Sanierung nicht mehr.



Abb. 16: ... nach Abnahme der Kronen.



Abb. 17: Einbeziehung der verbliebenen Oberkieferzähne in die Neuversorgung: Blick auf die CoCr-Primärteleskope.



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.

Über 30 Jahre erfolgreiche Finanzdienstleistung sorgen für Kompetenz-Vorsprung. Und für mehr als 30.000 zufriedene Zahnärzte.

L.V.G.
Labor-VerrechnungsGesellschaft mbH
Hauptstraße 20 / 70563 Stuttgart
T 0711666710 / F 0711617762
kontakt@lvg.de





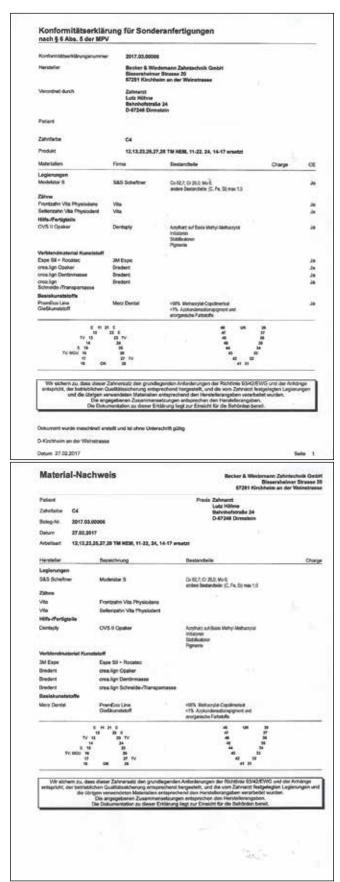


Abb. 18a u. b: Die aktuell verwendeten zahntechnischen Materialien und Produkte.



Abb. 19: Neuversorgung des OK, gaumenfrei.

Kritische Beleuchtung

Wir erleben immer wieder, dass zahnärztliche Versorgungen in der oben beschriebenen Form ablaufen. Es werden immer wieder Veränderungen im oralen System vorgenommen, ohne dass die verwendeten Werkstoffe ordentlich dokumentiert sind. Es wird neuer Zahnersatz ohne Rücksichtnahme auf bereits vorhandene Konstruktionen hergestellt: Bei verschiedenen Legierungen im Mund sehen wir oft erhöhte Korrosionsraten: Speichel ist aggressiver als Meerwasser!

Was der Speichel leistet

Der erste Schritt der Verdauung findet im Mund statt, der Speichel ist entsprechend wirkungsvoll bzw. aggressiv. Zunächst bewirken hohe Kaukräfte das Zerkleinern der Nahrung, beim "Einspeicheln" des Bolus werden Zucker, Fette und Eiweiße direkt mit Enzymen in Verbindung gebracht. Dies ist für die Vorverdauung extrem wichtig. Im Speichel liegen Peptide, Enzyme, Chlor-Ionen, Metall-Ionen und Oxidationsmittel vor, der pH-Wert liegt zwischen 2 und 11. Der chemische Vorgang bedeutet gleichzeitig auch eine gewaltige Belastung für Fremdwerkstoffe, die diesem gesamten Milieu 24 h/Tag ausgesetzt sind. Zusätzlich wirken sehr große Temperaturdifferenzen – das lässt alle Materialien rapide altern, bzw. degradieren [3a,b,c].

Auch die hier beschriebene OK-Konstruktion mit gelaserten Verbindungen zwischen CoCr- und Goldlegierung ist sehr kritisch zu betrachten – diese Laserverbindung stufen wir als nicht besser ein als eine Lotverbindung und wir lehnen sie grundsätzlich ab. Denn an den geschweißten Verbindungen können nicht homogene, zweiphasige Legierungen entstehen, die wenig korrosionsfest sind. Laserverbindungen machen daher aus unserer Sicht und Erfahrung heraus nur zwischen gleichen metallischen Werkstoffen Sinn. Grundsätzlich sollte bei Verwendung von Metallen im oralen System nur eine einzige korrosions- und abrasionsfeste Legierung eingesetzt werden.

Konzepte z. B. mit der Kombination von Titan, Galvanogold und CoCr, evtl. noch mit Einsatz von Loten, sind mit dem Wissen über Korrosionsvorgänge im oralen System nicht vereinbar [4], auch wenn sie aus mechanischer Sicht vielleicht sinnvoll erscheinen. Hier gibt es in der Praxis – aber auch in der Lehre – noch sehr großen Nachholbedarf an Wissenschaft.

Anamnese

Beschwerden

Die Planung des unverträglichen Zahnersatzes erfolgte neben den mangelnden Kenntnissen über vorhandene Werkstoffe außerdem auch ohne weitere Anamnese. Angesichts der deutlichen Zunahme an chronischen Erkrankungen in den vergangenen Jahrzehnten ist das ein nicht mehr zu akzeptierendes Versäumnis.

Auch wenn in der Gebührenordnung die Anamneseerhebung nicht als eigene Gebührenposition enthalten ist, darf man keinesfalls darauf verzichten. Zu allen Zeiten wurde an den Anfang jeder Behandlung die Anamnese gesetzt und ärztlich/zahnärztliches Handeln sollte sich nicht nur an der Gebührenordnung orientieren. Aber eine umfangreiche Befragung des Patienten ist mühsam und zeitraubend – hier sind ein neues Zahnheilkundegesetz und eine zeitgemäße Gebührenordnung dringend nötig. Wir behandeln Menschen – nicht nur Zähne ...

Vor Behandlung Nach Behandlung

	Datum	Datum		
Zittern, Tremor	3 2 1 🐹	3 2 1 💥		
Ermüdung, Mattigkeit,				
Energiemangel	3 ½ 1 0	32 X 0		
Schlafprobleme	3 X 10	32 X 0		
Gefühllosigkeit				
Hände/Füße/Beine	3 2 X 0	3210		
Schwäche der Arme, Beine	3 X 10	321🕱		
verminderte Reaktionsfähigkeit	3 2 1 🐹	3 2 X 0		
Elektrosensibilität	3210	3210		
Konzentrationsschwäche/				
Merkfähigkeit	3 2 X 0	32 X 0		
Angst	3 2 X 0	3 2 X 0		
Nervosität Nervosität Nervosität	3 X 1 0	3 2 X 0		
		1		
Depressivität, Mißmut, Unruhe	3 X 1 0	3 2 X 0		
Schnupfen, Mandelentzündung	3 2 1 💢	3 2 1 🕱		
Nebenhöhlen, Erkältung	3 2 1 💢	3 2 1 🕱		
Kopfschmerz, Migräne	3 X 10	3 2 🗶 0		
Gelenk – o. rheumatische Besch	werden 3 2 X0	3 2 X 0		
Nackenschmerzen	3 X 1 0	3 2 X 0		
Schwindel	3 X 1 0	32 🗶 0		
Sehstörung, Ödeme d. Augen	3 2 X 0	3 2 X 0		
Ohrensausen , Ohrgeräusche	3 2 X 0	3 2 X 0		
Asthma, Husten	3 2 1 💢	3 2 1 💢		
Herzrhythmusstörung	3 X 1 0	3 2 1 💢		
Durchfälle, Erbrechen	3 2 1 💢	3 2 1 💢		
Colitis ulcerosa/Morbus Crohn	3 2 1 💢	3 2 1 X		
Magen/Darmentzündung	3 X 1 0	3 2 X 0		
Stuhlzwang	3 2 1 💢	3 2 1 💢		
Harnzwang	3 2 1 💢	3 2 1 💢		
Haarausfall, glanzloses Haar	3 2 1 💢	3 2 1 X		
Hautjucken, Ausschläge	321💢	3 2 1 💢		
graue Gesichtsfarbe	321💢	3 2 1 💢		
Zungen- o. Schleimhautbrennen	3 X 1 0	3 2 1 💢		
Metallgeschmack	3 2 1 💢	3 2 1 X		
Zahnfleischbluten	3 2 X 0	3 2 X 0		
trockener Mund	3 2 X 0	3 2 1 💢		
Heuschnupfen	321💢	3 2 1 💢		
Appetitlosigkeit	3 2 1 🐹	3 2 1 💥		
Ahh 20a u. b. Die Stärke der Symptome ist abgemildert				

Abb. 20a u. b: Die Stärke der Symptome ist abgemildert.





A Straumann Group Brand

Vertrieb:

Straumann Group Heinrich-von-Stephan-Straße 21 79100 Freiburg

www.straumanngroup.de

Telefon +49 (0)761 4501-333



Laboruntersuchungen

Die Untersuchungen erfolgten über Laboruntersuchungen – LTT: für die Typ-IV-Allergie, BDT: für die Typ-I-Allergie. Ein Epikutantest (ECT), wie er bei dem hier vorgestellten Patienten vom Allergologen durchgeführt wurde, ist in der Regel wenig zielführend, da er uns nur die dermale Sensibilisierung zeigen kann. Im oralen System haben wir es fast durchweg mit systemischen Sensibilisierungen zu tun. Systemische Sensibilisierungen lassen sich nur mit o. g. Laboruntersuchungen sicher feststellen.

Der ECT ist auch deswegen abzulehnen, da immer auch die Gefahr einer Sensibilisierung durch den Test selbst besteht. Gerade bei Patienten mit Verlust der Immuntoleranz ist die mit dem ECT verbundene "Provokation" des Patienten problematisch [5].

Hinweis

Auch wenn von Krankenversicherungen und Gutachtern immer wieder der ECT gefordert wird – so entspricht das nicht mehr dem Stand des Wissens.

Das Robert Koch-Institut (RKI) hat vor über 10 Jahren bereits eindeutig Stellung bezogen [6]. Die Stellungnahme der Kontaktallergiegruppe der Deutschen Gesellschaft für Allergologie allerdings stammt aus dem Jahr 1998 und ist nicht mehr aktuell.

Das "Versagen" des ECT bei unserem Patienten ist für uns keine Überraschung: Das ist unser Alltag. So fordert übrigens auch das RKI, dass bei negativem ECT nachträglich ein LTT durchzuführen ist, was aber selten gemacht wird. Gerade bei Vorliegen von Verdachtsmomenten ist es unethisch, diese Untersuchung zu unterlassen.

Es wird höchste Zeit, dass auch in Zahnarztpraxen Laboruntersuchungen (Blut, Speichel) genauso selbstverständlich angewendet werden wie in einer Arztpraxis. Auch hier besteht gerade auch in der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) Nachholbedarf: Es fehlt seit Jahren jede Art von aktueller wissenschaftlicher Empfehlung.

Nachwort

Die Versicherung des Patienten hat die Rechnungen fast vollständig erstattet. Auch ohne die Versicherung hätte der Patient seine Rechnung beglichen: Für ihn hat ein neues Leben begonnen.

Der vorbehandelnde Zahnarzt wie auch der Zahntechnikermeister hatten sich nicht vorausschauend verhalten: Der zahnärztliche Kollege verlor einen langjährigen (privat versicherten) Patienten und der Zahntechnikermeister hat trotz seines höflichen Verhaltens und seiner Zurückhaltung keinen neuen Kunden gewonnen.

Alle Beteiligten haben "Lehrgeld" zahlen müssen: Gesellschaftlich gesehen ist diese Form einer unreflektierten zahnärztlichen Versorgung viel zu teuer. Ein Großteil unserer chronisch kranken Menschen wird leider nur symptombezogen behandelt.

Angesichts von jetzt schon 25 % chronischen Erkrankungen bei unseren Jugendlichen und Kindern [7] stellt sich die Frage, wie lange wir uns noch eine zahnärztliche Versorgung nach dem Prinzip "trial and error" leisten wollen. ■

Literaturverzeichnis unter www.ztm-aktuell.de/literaturlisten

Zahnarzt Lutz Höhne

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

1972/73 Studium der Medizin/

Zahnmedizin in Antwerpen/Belgien

Ab 1974 Studium der Zahnmedizin in Frankfurt

1979 Staatsexamen

04/1981–04/2018 in eigener Praxis in Dirmstein/Pfalz als

Allgemeinzahnarzt tätig

Seit 1990 Hinwendung zur ganzheitlichen

Behandlungsweise

1998–2017 Organisator und Moderator eines regionalen Qualitätszirkels (ZÄZ)
Nach 2000 Schwerpunkt in wissenschaftlicher Diagnostik chronischer Erkrankungen

2003 Ausbildung in Karlsruhe zum Moderator von

Qualitätszirkeln

2004 Initiator und seither zahnärztlicher

Projektleiter im Arbeitskreis Zahnmedizin des

Deutschen Berufsverbandes der

Umweltmediziner

Seit 2007 Zahnärztlicher Leiter des Curriculums

Umwelt-ZahnMedizin

2009 Gründungsmitglied und 1. Vorsitzender der

Deutschen Gesellschaft für Umwelt-ZahnMedizin (DEGUZ, 2009). Die DEGUZ hat inzwi-

schen über 550 Mitglieder.

Außerdem:

Sachverständiger der LZK Rheinland-Pfalz für den Bereich Umwelt-Zahnmedizin

Mitgliedschaft: dbu, Europaem, DGZMK

Dozent u. a. der DIU (Dresden International University) und der Europa Universität Viadrina, Frankfurt (Oder)

Referent im Curriculum Umweltmedizin (Europaem.eu) und im "Corso Post Lauream Medicina Ambientale Clinica" (Assimas/Italien) Referent und Veranstalter von Workshops und Kongressen im In-

Die DEGUZ bietet Curricula für Zahnärzte und Zahntechniker, um oben gezeigtes Wissen zu erlangen. Ebenso gibt es weitergehende Kurse für das gesamte Team: Zahnärzte, die Praxismannschaft und Zahntechniker, da nur das gemeinsame Vorgehen Erfolg versprechend sein kann. Die Ausbildungen sind wissenschaftlich untermauert mit sehr konkretem Praxisbezug.

Das nächste Curriculum "Umwelt-ZahnTechnik" findet am 10.–11.01.2020 in Merklingen statt (Block I). Siehe auch unter www. deguz.de/fachkreise/veranstaltungen.html



Zahnarzt Lutz Höhne

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

Kunststoffe - Teil 6: Prothesenkunststoffe (3)

Heißpolymerisate haben sich über Jahrzehnte bewährt, sind aber im Verarbeitungsprozedere sehr zeitaufwendig und deshalb auch bei Unterfütterungen und Teilprothesenfertigstellungen nicht wirtschaftlich. Diese Indikationen sind die Domänen der Kaltpolymerisate.

er Begriff des "Kaltpolymerisates" rührt daher, dass zum Reaktionsstart der Polymerisationsreaktion im Gegensatz zu den Heißpolymerisaten keine Wärmezufuhr notwendig ist. Alternativ wird der Begriff "Autopolymerisat" verwendet. Der Reaktionsstart erfolgt durch eine chemische Reaktion. Dazu wird ein Redoxsystem verwendet, in dem Radikale erzeugt werden, die den Polymerisationsprozess des Polymethylmethacrylates in Gang setzen. Dabei wird es dann auch heiß, denn hier handelt es sich ebenfalls um eine exotherme Reaktion.

Redoxsystem: Dibenzoylperoxid (DBPO) und N,N-Dimethyl-p-toluidin

Dieses System gehört zu den ersten Kunststoffen, die als Autopolymerisate entwickelt wurden, und ist auch heute noch erhältlich. Es sind robuste Systeme, die bei dünnen Schichten wie z. B. bei Unterfütterungen auch ohne spezielle Polymerisationsgeräte verarbeitet werden können.

Das Initiatorsystem besteht aus einer aminhaltigen Komponente in der Flüssigkeit und dem DBPO im Pulver **(Abb. 1**).

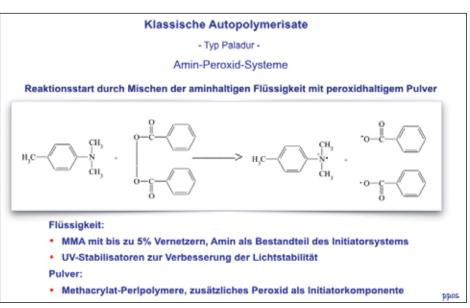


Abb. 1: Prinzip der klassischen Autopolymerisate mit Amin-Peroxid-Systemen.

Die wesentlichen Vorteile dieser Autopolymerisate liegen in ihrer zeitsparenden, schnellen Verarbeitbarkeit. Durch die Möglichkeit der Anwendung ohne spezielle Polymerisationsgeräte sind diese Werkstoffe ideal bei der Anwendung in der "Notfall-Prothetik". So kann auch der Zahnarzt im Notdienst (besonders an Feiertagen) ohne größeren Aufwand kleinere Reparaturen wie das Wiederbefestigen ei-

nes Zahnes oder eines kleineren Prothesensattels bzw. Sprünge in akzeptabler Qualität reparieren.

Die Verarbeitung in der Gießtechnik bringt allerdings den Nachteil mit sich, dass im Vergleich zu den Heißpolymerisaten der Monomeranteil erhöht ist und die Gefahr von Sensibilisierungen bei zu viel Restmonomer besteht. Deshalb sollte in jedem Fall auch die Aushärtung im warmen Wasserbad erfolgen, um ein Zuviel an Restmonomer zu vermeiden.

Ein weiterer Nachteil der "zu fließfähigen" Verarbeitung ist darin zu sehen, dass die Polymerisationsschrumpfung höher ausfällt, wobei dies bei Unterfütterungen, Bruch- und Sprungreparaturen und der Wiederbefestigung von Zähnen keine ausschlaggebende Rolle spielt (Abb. 2).

Vorteile

• Zeitsparendes, schnelles Arbeiten

• Kurze Polymerisationszeiten

• polymerisierbar auch ohne Druck

• Gute Aushärtung in dünnen Schichten

• Aushärtung auch bei Sauerstoffkontakt

Mögliche Probleme

• Amin kann zu verringerter Farbstabilität führen

• Pulver enthält freies Peroxid, allergische Reaktionen möglich

• Polymerisationsschrumpfung höher durch dünnes Anmischen

Abb. 2: Zusammenstellung der Vor- und Nachteile der Amin-Peroxid-Autopolymerisate.

Prof. Dr. Peter Pospiech



Die korrekte Vorbehandlung indirekter Restaurationen zur adhäsiven Befestigung

Die adhäsive Befestigung indirekter Restaurationen stellt den Anwender vor zahlreiche Probleme: Zum einen muss das einzugliedernde Werkstück adäquat vorbehandelt werden – der Zahn benötigt eine entsprechende Konditionierung – und dann muss noch ein Kleber gefunden werden, der mit beiden Interfaces kompatibel ist. Der vorliegende Beitrag will evidenzbasierte Empfehlungen zur Vorbehandlung der unterschiedlichen indirekten Restaurationsmaterialien bei der adhäsiven Befestigung aufzeigen und etwas mehr Struktur und Übersicht in diese schwierige Thematik bringen, um hier die Arbeitsprozesse zu optimieren und Fehler zu vermeiden.

ei den Befestigungsmaterialien müssen rein lichthärtende, dualhärtende, selbsthärtende (= dunkelhärtende, "chemisch härtende") und selbsthärtende mit Lichthärtungsoption differenziert werden. Diese einzelnen Gruppen sind nicht mit allen Adhäsiven kompatibel, sodass hier jeweils eine Einzelfallentscheidung getroffen werden muss. Da hier zahlreiche Fallstricke in Form nicht vorhersehbarer Inkompatibilitäten lauern, empfiehlt es sich bei der adhäsiven Befestigung, bei der i. d. R. eine Dunkelhärtungskomponente integriert ist, streng in den Kombinationsempfehlungen eines Herstellers zu bleiben. Theoretisch wäre durchaus eine individuelle Kombination aus einem auf der Zahnhartsubstanz aufzubringenden Adhäsiv und Befestigungskomposit von unterschiedlichen Herstellern möglich; hier muss sich der Anwender dann aber im Klaren darüber sein, dass er hierfür extrem sattelfest in der Materie der chemischen Interaktionen sein muss, um das Risiko eines adhäsiven Versagens aufgrund nicht vorhergesehener Inkompatibilitäten auszuschließen. Der prothetische Supergau wäre z. B. ein adhäsives Versagen zwischen dem selbstkonditionierenden Adhäsiv auf Zahn 37 und dem rein dunkelhärtenden Zweikomponenten-Stumpfaufbaumaterial, welches im distalen Brückenpfeiler hängt. Die Brücke hält aber bombenfest am mesialen Brückenpfeiler 35, d. h., eine Wiederbefestigung scheidet aus technischen Gründen aus; oft ist eine kosten- und zeitintensive Neuanfertigung erforderlich mit der bohrenden Frage, wer die Kosten der Zeche bezahlt ... Bei der Kombination rein lichthärtender Materialien sieht dies anders aus: Hier können problemlos das Adhäsiv und das Komposit unterschiedlicher Hersteller miteinander kombiniert werden [40].

Die Vorbehandlung von Glaskeramik-Restaurationen

Glasbasierte Keramiken jeglicher Art stellen nach wie vor den Hauptanteil adhäsiv befestigter indirekter Einzelzahnrestaurationen dar. Im Folgenden wird primär auf die Konditionierungs- und die Silanisierungsverfahren eingegangen, die essentiell sind, um einen chemischen Verbund zum Befestigungskomposit zu etablieren.

Glaskeramik-Konditionierung

Die Flusssäureätzung von glasbasierten Keramiken mit anschlie-Bender Silanisierung ist ein seit Jahrzehnten etabliertes und bewährtes Verfahren [1,13], was auch in ganz aktuellen Studien Bestätigung findet [5, 21, 25]. Selbst für neueste Keramikmaterialien wie die Hybridkeramik stellt diese klassische Herangehensweise den sichersten Haftmechanismus dar [8, 13, 37]. Trotzdem wird aktuell auch wieder untersucht, inwieweit eine Flusssäureätzung die Stabilität einer Keramik negativ beeinflussen kann: In einer Studie reduzierte sich die Bruchfestigkeit der geätzten Vita-Mark-II-Keramiken mit Erhöhung der Flusssäurekonzentration signifikant [44]. In einer anderen Studie derselben Arbeitsgruppe [39] ergaben sich lediglich bei einer 10%igen Flusssäureätzung über 20 Sekunden geringere Festigkeitswerte der Keramik als bei Konzentrationen von 1,3 bzw. 5 %. Eine weitere Studie zu der Fragestellung zeigte bei keiner der untersuchten Flusssäurekonzentrationen einen signifikant negativen Einfluss auf die Bruchfestigkeit der Keramik [12]. Hinsichtlich der verwendeten Konzentration hat sich somit eine Flusssäurekonzentration von 5 % etabliert, was auch nach einer aktuellen Forschungsarbeit den vernünftigsten Kompromiss darstellt (Abb. 1) [30].



Trotzdem beschäftigen sich neuere Studien [1, 15, 28, 29] wieder mit der Möglichkeit eines Abstrahlens glasbasierter Keramiken mit Al₂O₃. Die Ergebnisse zeigen zwar durchaus klinisch relevante Haftwerte, erreichen aber nicht die Haftwerte, die nach Flusssäureätzung erzielt werden können.

Neben der bekannten "roten" Flusssäure in 5%iger Konzentration erfreut sich die "gelbe" Alternative in 9%iger Konzentration steigender Beliebtheit, da diese aufgrund einer "Abpufferung" laut Aussage des Herstellers auch intraoral für Reparaturen angewendet werden kann. Es muss in diesem Zusammenhang aber unbedingt der Frage nachgegangen werden, ob diese Flusssäurederivate eine vergleichbare Oberflächenkonditionierung auf Glaskeramiken bewirken und welche Einwirkzeiten für die einzelnen Keramikderivate erforderlich sind. Hinsichtlich der Ätzzeit auf Lithiumdisilikatkeramik untersuchte eine Arbeitsgruppe die 9,5%ige Flusssäure der Firma Bisco [46]. Hier ergab sich zwar eine signifikante Erhöhung der mittleren Oberflächenrauigkeit zwischen 20, 40, 60 und 120 Sekunden, aber kein signifikanter Unterschied in der Bruchfestigkeit der entsprechend geätzten und mit Silan (Monobond N, Ivoclar Vivadent), Bonding (Heliobond) und Befestigungskomposit (Basispaste Variolink N, Ivoclar Vivadent) stabilisierten Proben. Aus dieser Untersuchung kann jedoch nicht geschlossen werden, dass die Ergebnisse 1:1 auf das 9%ige Flusssäuregel der Firma Ultradent übertragbar sind. In einer anderen Unter-



Abb. 1: Klassische Flusssäureätzung einer glasbasierten Keramik.

suchung [14] wurde ein 9,6%iges Flusssäuregel eines brasilianischen Herstellers verwendet. In diesem experimentellen Design wurden alle Lithiumdisilikat-Proben für 20 Sekunden angeätzt. Eine weitere Studie [24] verwendete für ein anderes Flusssäuregel in einer Konzentration von ebenfalls 9,6 % eine Ätzzeit von 60 Sekunden. Erdemmir et al. [9] untersuchten das 9,6%ige Ultradent Porcelain Etch. In deren Studie kam auf der Lithiumdisilikat-Keramik eine Ätzzeit von 20 Sekunden zur Anwendung, die der Konditionierungszeit-Empfehlung des Keramikherstellers entspricht – ein identisches Vorgehen mit 20 Sekunden



ZungenbrennenAlles Psyche – oder was?

CURRICULUM UMWELT-ZAHNTECHNIK

Die Antwort auf die Zunahme von Allergien und Unverträglichkeiten

Erwerben Sie Kenntnisse:

- über häufige Krankheitsbilder
- die Vielfalt von Materialunverträglichkeiten
- über neue Materialien und optimierte Herstellungsverfahren
- ein fachlich fundiertes Qualitätsmanagement

Für:

- zufriedene Patienten und Zuweiser
- höherwertige Arbeiten
- mehr Rechtssicherheit
- Kommunikation mit Zahnärzten auf Augenhöhe

Termine 2020 in Merklingen (bei Ulm)

Block 1 10./11.01.2020

Der chronisch kranke Patient

Block 2 31.01/01.02.2020

Dentalmaterialien und deren Herstellungsverfahren

Block 3 28./29.02.2020

Materialverarbeitung und -Bearbeitung, QM, rückverfolgbare Herstellungsprozesse im Labor, schadstoffbezogene Erkrankungen

Nähere Informationen finden Sie auf www.DEGUZ.de

Deutsche Gesellschaft für Umwelt-ZahnMedizin e. V. · Siemensstraße 26a · 12247 Berlin



Ätzzeit auf Lithiumdisilikat mit 10%igem Flusssäuregel erfolgte in der Studie von Guarda et al. [15]. Die Flusssäureätzung stellt allerdings aus Arbeitsschutzgründen auch einen der kritischsten Arbeitsabläufe in einer Zahnarztpraxis dar [31]: Flusssäure wird schon immer als "sehr giftig" eingeordnet [45]. Fluorwasserstoffsäure ist die wässrige Lösung von Fluorwasserstoff (HF). Sie ist zwar im Vergleich zu den anderen Halogenwasserstoffen eine schwache Säure (pKs = 3,14), ist aber die einzige Säure, die Glas aufzulösen vermag. Flusssäure ist ein starkes Kontaktgift und wirkt stark ätzend auf die Haut, die Schleimhäute und die Bindehaut der Augen. Ihre Gefährlichkeit wird dadurch erhöht, dass sie wegen ihrer hohen Lipidlöslichkeit von der Haut sofort resorbiert wird. Dadurch ist eine Verätzung tieferer Gewebeschichten und sogar der Knochen möglich, ohne dass die Haut äußerlich sichtbar verletzt ist [1].

Inzwischen steht ein alternatives, auf Ammoniumpolyfluorid basiertes Konditionierungsmittel zu Verfügung, welches zwar keine so ausgeprägte Rautiefe aufweist wie die Flusssäure, aber gemäß herstellereigenen Untersuchungen dennoch zu vergleichbaren Haftwerten führen kann [2]. Externe publizierte In-vitro-Daten und auch klinische Daten hierzu fehlen noch komplett. Ein weiteres neues Produkt stellt der "Universal Primer" von Tokuyama dar. Dieses Zweikomponenten-Material soll alle indirekten Materialien vorbehandeln können: Zirkonoxid, NEM, Gold, Komposit und Glaskeramik – diese sogar ohne vorangegangene Flusssäureätzung. Auch hier stehen noch keine unabhängigen publizierten Studien zum Haftverbund und vor allem zur Langzeitstabilität zu Verfügung. Diese beiden Neuentwicklungen zeigen, dass sich die Dentalindustrie intensiv bemüht, Flusssäure-Alternativen zu entwickeln und als praktikable Medizinprodukte auf den Markt zu bringen. Anders als bei einem Adhäsiv für die Füllungstherapie existiert bei Primern für indirekte Restaurationen ein deutlich höheres Kosten- und Aufwandsrisiko für Reparaturen und Neuanfertigungen bei einem hypothetischen Versagen. Deswegen verhalten sich die Anwender hier begründet deutlich zurückhaltender in der Implementierung von Neuprodukten ohne Vorliegen breiter wissenschaftlicher Hintergrunddaten. Somit sind diese Neuentwicklungen als hochinteressant einzustufen und absolut wert, intensiv beobachtet und in Einzelfällen auch angewendet zu werden. Bis zum breitbasigen Nachweis der Wirksamkeit auch unter Belastung und Langzeitsimulation macht der Anwender bestimmt nichts verkehrt, bei etablierten Verfahren wie der Flusssäureätzung zu bleiben - vo-

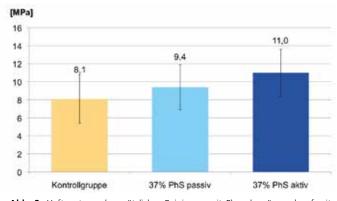


Abb. 2: Haftwerte nach zusätzlicher Reinigung mit Phosphorsäuregel auf mit Flusssäuregel geätzten Proben: Die ausschließliche Applikation ergab keine signifikante Verbesserung der Haftwerte, die aktive Applikation unter Einreiben jedoch schon [14].

rausgesetzt, die entsprechenden Schutzvorkehrungen werden kompromisslos umgesetzt.

Die umfassendste Empfehlung für ein Vorbehandlungsprotokoll zur adhäsiven Befestigung stammt von Özcan und Volpato [32]:

- Nach Einprobe der Keramik mechanische Reinigung, gefolgt von Reinigung im Ultraschalbad in destilliertem Wasser für 5 Minuten
- 2. Flusssäureätzung:
 - a. Feldspatkeramik: 9,6 % für 2–3 Minuten
 - b. Leucit-verstärkte Keramik: 5 % für 60 Sekunden
 - c. Lithiumdisilikatkeramik: 5 % für 20 Sekunden
- 3. Sicherstellen, dass keine Luftblasen im Ätzgel an der Kontaktfläche zur Keramik vorhanden sind!
- 4. Abspülen in derselben Zeitdauer wie das Ätzprozedere
- Einbringen in eine Neutralisationslösung (CaCO₃/NaHCO₃) für mindestens 1 Minute
- Reinigung im Ultraschallbad in destilliertem Wasser für 5 Minuten
- 7. Silanapplikation für mindestens 1 Minute
- Evaporation des evtl. noch vorhandenen Lösungsmittels mittels ölfreier Luft
- 9. Trocknung für 1 Minute bei 100 °C in einem Ofen
- Verbesserung der Benetzbarkeit der Oberfläche durch Applikation einer Adhäsivschicht, die nicht polymerisiert werden sollte
- 11. Verwendung eines dual- oder lichthärtenden Befestigungskomposits

Eine zusätzliche Phosphorsäuregel-Applikation (37 %) [14] im Anschluss an die Flusssäureätzung erbrachte keine signifikante Verbesserung des Haftverbundes. Lediglich wenn das Phosphorsäuregel aktiv eingearbeitet worden ist, konnte ein signifikant besserer mittlerer Haftwert ermittelt werden (Abb. 2). Eine Phosphorsäuregel-Applikation vor der Flusssäureätzung wird hingegen als sinnvoll erachtet, wenn hierdurch eine Reinigung der Keramikoberfläche von Blut oder Speichel nach einer Einprobe erfolgen soll [4]. Alternativ empfehlen die Autoren Ivoclean von Ivoclar Vivadent.

Schlussfolgerung: Die Konditionierung glasbasierter Keramiken mit 5%iger Flusssäure stellt nach wie vor den etablierten Standard als "State of the Art" dar, der evidenzbasiert zu sicheren Haftwerten führt. Hinsichtlich der Einwirkzeit der Flusssäure gelten für verschiedene Keramiken unterschiedliche Konditionierungszeiten. Hier sollte den Empfehlungen der jeweiligen Keramikhersteller Folge geleistet werden. Nicht so eindeutig kann eine konkrete Empfehlung für die Lithiumdisilikatkeramik-Konditionierung mit einer 9- bzw. 9,5%igen Flusssäure gegeben werden: Der Hersteller des 9%igen Flusssäuregels gibt 90 Sekunden Konditionierungszeit für alle Keramiken an; seitens des Herstellers der Lithiumdisilikatkeramik liegen aber keine Untersuchungen vor, wie sich diese lange Ätzzeit konkret auf die Lithiumdisilikatkeramik auswirkt. Ähnlich verhält es sich mit der zirkonoxidverstärkten Lithiumsilikatkeramik. Demzufolge können für diese Kombinationen keine evidenzbasierten Empfehlungen abgegeben werden, da in den diversen Studien zu den 9- bis 9,6%igen Flusssäuregelen jeweils verschiedene Ätzzeiten verwendet worden sind, aber nur in einer Studie gegen unterschiedliche Ätzzeiten getestet worden ist.

Hinsichtlich des neuen, auf Ammoniumpolyfluorid basierenden Konditionierungsmittels, welches gleichzeitig eine Silanisierung



der Oberfläche bewirken soll, kann aufgrund der noch nicht ausreichend publizierten Studienergebnisse zurzeit ebenso keine evidenzbasierte Aussage getroffen werden; es stehen nur interne Untersuchungen des Herstellers sowie Case-Reports zu Verfügung [10, 11]. Dasselbe gilt für den im Text erwähnten neuen 2K-Universalprimer.

Universaladhäsiv als Silan-Alternative?

Aus der eingangs aufgeführten Literatur geht eindeutig hervor, dass eine Silanapplikation nach der Flusssäurekonditionierung signifikant höhere Haftwerte erzielt als die Flusssäurekonditionierung allein. Somit kann die Silanisierung einer mit Flusssäure konditionierten glasbasierten Keramikoberfläche ebenso als "State of the Art" bezeichnet werden, wie auch aus einer aktuellen Metaanalyse zu dem Thema hervorgeht [43]. Von den zurzeit auf dem Markt befindlichen Universaladhäsiven bewerben drei Hersteller ihr Produkt (Scotchbond Universal, 3M; All-Bond, Bisco Dental; Futurabond U, Voco Dental) als Primer für Glaskeramiken. Bei Clearfil Universal Bond müsste 1:1 ein separat erhältlicher Dunkelhärtungsaktivator beigemischt werden. Ähnlich diesem Vorgehen ist Futurabond U, das ein Zweikomponenten-Adhäsiv darstellt. In der jeweils beizumischenden Komponente ist das Silan enthalten, welches unter normalen Umständen im sauren Milieu (alle pH < 3,1) eines Universaladhäsivs jedoch nicht lagerstabil ist. Herstellerangaben zufolge soll dennoch eine Silanisierungsfunktion möglich sein. Dieser Fragestellung sind zahlreiche Untersuchungen auf den Grund gegangen. Kim et al. [23] untersuchten den Haftverbund von IPS Empress-Glaskeramikblöcken, die für 60 Sekunden mit 9,5%iger Flusssäure geätzt worden waren, zu mit RelyX Ultimate (3M) befestigten Z 250 Kompositzylindern. Untersucht wurden die beiden Universaladhäsive Scotchbond Universal und All-Bond Universal sowie eine klassische Vorbehandlung aus Silanisierung (RelyX Ceramic Primer; 3M) in Kombination mit einem Bonding (Scotchbond Multi-Purpose Adhesive, 3M). Eine Probe ohne Silan oder Bonding fungierte als Negativkontrolle. Wie die Abbildung 3 verdeutlicht, ergab die klassische Silanvorbehand-

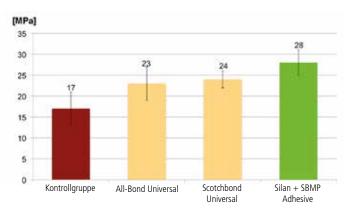


Abb. 3: Haftwerte zu nach Flusssäureätzung unterschiedlich silanisierten Empress-Keramikproben: Es ergab sich der höchste Mittelwert mit der klassischen Kombination aus Silan und Bonding [23].

lung nach 10.000-facher Thermowechselbelastung die höchsten Haftwerte. Zu derselben Aussage kommt eine weitere Studie [48]: Hier wurden die Universaladhäsive G-Premio Bond (GC Europe) und All-Bond Universal in Kombination mit dem vom Hersteller hierzu empfohlenen Silan (Ceramic Primer II, GC, bzw. Porcelain Primer, Ultradent) gegen die alleinige Applikation von Scotchbond Universal auf mit Flusssäure geätzter Lithiumdisilikatkeramik untersucht. Auch hier ergaben sich für die beiden Gruppen, in denen ein zusätzliches Silan verwendet wurde, signifikant höhere Haftwerte (Abb. 4). Nochmals dramatischere Werte konnte die Arbeitsgruppe um Kern [38] nachweisen: Im Haftverbund zu für 20 Sekunden mit 5%iger Flusssäure geätzter Lithiumdisilikatkeramik wurden ebenso die Univeraladhäsive Scotchbond Universal in Kombination mit RelyX Ultimate und All-Bond Universal in Kombination mit Duo-Link (Bisco Dental) als auch Optibond XTR (Kerr Dental) in Kombination mit NX3 (Kerr Dental) untersucht. Als Kontrollgruppe fungierte ein etabliertes System aus Silanisierung (Monobond Plus, Ivoclar Vivadent) und einem Befestigungskomposit (Multilink Automix, Ivoclar Vivadent). Obwohl initial – nach drei Tagen Wasserlagerung, aber ohne Thermowechselbelastung – für





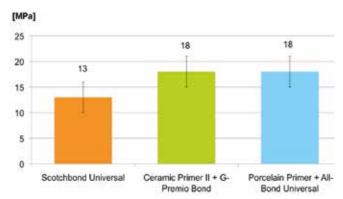


Abb. 4: Haftwerte zu nach Flusssäureätzung unterschiedlich vorbehandelten Lithiumdisilikatkeramik-Prüfkörpern: Es ergab sich der höchste Mittelwert mit der klassischen Kombination aus Silan und Bonding [48].

die beiden Universaladhäsive mit einem Median von 23 bzw. 24 MPa noch adäquate Haftwerte zu verzeichnen waren, lagen diese dennoch signifikant niedriger als die der Kontrollgruppe mit einem Median von 39 MPa. Optibond XTR/NX3 ergab einen medianen Haftwert von 17 MPa. Nach 150 Tagen Wasserlagerung und 37.500 Zyklen einer Thermowechselbelastung ergab sich sowohl für Optibond XTR/NX3 als auch für All-Bond Universal/Duo-Link ein medianer Haftwert von 0,0 MPa – die Kontrollgruppe aus Monobond Plus in Kombination mit Multilink Au-



Abb. 5: Herausforderung an Ästhetik und Klebung: Vitaler Zahn 11, leicht im Labialstand. Zustand nach Frontzahntrauma vor ca. 15 Jahren.



Abb. 6: Zur adhäsiven Befestigung einer Verblendschale vorbereitete Klebefläche unter Kofferdamisolierung.

tomix ergab hingegen einen medianen Haftwert von 22 MPa. Die Untersuchung der Bruchflächen ergab, dass einzig für Monobond Plus/Multilink ein kohäsives Versagensmuster von etwas mehr als 50 % vorlag – in allen anderen drei Gruppen waren alle Versagensmuster nach der Belastung zu 100 % adhäsiv. Die Autoren schlussfolgern folgegerecht, dass eine zusätzliche Silanisierung der geätzten Keramikoberfläche nicht durch die alleinige Applikation eines Universaladhäsivs ersetzt werden kann. Auch die Arbeitsgruppe um Burgess [21] kam zu vergleichbaren Aussagen: Auch hier wird eine Silanisierung vor der Anwendung eines Universaladhäsivs empfohlen.

Schlussfolgerung: Mit Flusssäure geätzte Keramik sollte anstelle über ein Universaladhäsiv mit einem klassischen Silan- oder einem Universalprimer silanisiert werden. Dieses Procedere kostet keinen zusätzlichen Zeitaufwand und auch nicht die Anschaffung zusätzlicher Produkte, da in den Praxen i. d. R. ein Universalprimer vorhanden ist, ergibt aber mehr Sicherheit in der Dauerhaftigkeit des adhäsiven Verbundes zu glasbasierten Keramiken **(Abb. 5–7)**.

Die Vorbehandlung von zirkonoxidbasierten Restaurationen

Die Vollverklebung von Zirkonoxid bekommt zunehmende Bedeutung: Nicht nur bei Klebebrücken, auch bei Einzelkronen ist ein adhäsiver Verbund oft erstrebenswert, wenn die ansonsten erforderliche Friktionsflächengestaltung für eine konventionelle Zementierung nur schwer erbringbar ist. Ein erstes Augenmerk gilt auch hier der Reinigung des Werkstückes: Özcan & Bock [33] empfehlen hierzu spezielle Reinigungspasten (z. B. Ivoclean). Sie weisen darauf hin, dass im Gegensatz zu Glaskeramiken bei Zirkonoxid keine Applikation einer Phosphorsäure erfolgen darf! Dies zeigt auch die Studie von Ishii et al. [17]: Die effizienteste Reinigung war hier entweder Ivoclean oder ein erneutes Abstrahlen. Die Phosphorsäure-Reinigung reduzierte hingegen signifikant die Haftwerte. Das Abstrahlen mit Al₂O₃ oder die tribochemische Silikatisierung (CoJet, Abb. 8) sind essenziell, um einen irgendwie gearteten Haftverbund zu Zirkonoxidkeramik zu etablieren, wie eine Metaanalyse hierzu zeigt [18]. Um alle verbliebenen Al₂O₂-Partikel zu entfernen, wird anschließend eine Reinigung im Ultraschallbad für 10 Minuten empfohlen [34]. Eine Untersuchung von Baybek et al. [2] zeigte, dass die Verwendung



Abb.7: Eingegliederte Verblendschale nach Flusssäurekonditionierung, Silan- und Bondingapplikation. Befestigung mit einem rein lichthärtenden Befestigungskomposit auf der mit einem klassischen Mehrflaschenadhäsiv nach Phosphorsäurekonditionierung vorbehandelten Zahnoberfläche.



Abb. 8: Abstrahlen der Zirkonoxidoberfläche einer Unterkieferbrücke mit CoJet.

der tribochemischen Silikatisierung (CoJet) signifikant bessere Haftwerte an Zirkonoxid ergibt als ein alleiniges Abstrahlen mit unbeschichtetem Al₂O₃. Demzufolge empfehlen Inokoshi und van Meerbeek [19] dies auch als das optimale Vorgehen: tribochemisches Abstrahlen mit siliziumbeschichtetem Al₂O₃-Strahlgut in einer Korngröße von 30 bis 50 µm mit einem Druck von 1 bis 2 bar. Als nächster Schritt erfolgt die Applikation eines MDP/ Silan-haltigen Universalprimers wie Clearfil Ceramic Primer Plus (Kuraray Noritake) oder Monobond Plus [19] (Abb. 9). Auch diese Empfehlung ergibt sich aus der Metaanalyse hierzu [19]. Bereits die Studie von Yang et al. [47] bescheinigte der zusätzlichen Verwendung des Clearfil Ceramic Primers nach Al₂O₃-Abstrahlen signifikant höhere Haftwerte nach 150 Tagen Wasserlagerung im Vergleich zur Kontrollgruppe, in der kein separater Primer aufgebracht worden war. Verklebt wurde in dieser Studie mit einem selbstadhäsiven Zement (RelyX Unicem). Inokoshi et al. [19] konnten zeigen, dass Monobond Plus und Clearfil Ceramic Primer nach mechanischer Belastung eine signifikant höhere Zuverlässigkeit in der Etablierung eines suffizienten Verbundes zu Zirkonoxid aufwiesen als Z-Prime und das Universaladhäsiv Scotchbond Universal (Abb. 10). Unterstützung erfährt die Empfehlung durch die aktuelle Studie von Bömicke et al. [6], in der das Co-Jet-Verfahren in Kombination mit einem MDP-haltigen Befestigungsmaterial ebenfalls die höchsten Haftwerte zeigt.

Schlussfolgerung: Ein Abstrahlen der Zirkonoxidoberfläche ist eine "conditio sine qua non". Zur Etablierung eines suffizienten Haftverbundes zu der mit Al₂O₃ oder CoJet vorbehandelten Zirkonoxidoberfläche braucht es MDP als Haftvermittler. Dieses



Abb. 9: Hier ist maximale Klebekraft gefordert: Einflügelige Klebebrücke zum Ersatz von Zahn 11. Auch hier erfolgt eine CoJet-Vorbehandlung, gefolgt von der Applikation eines Universalprimers (nicht zu verwechseln mit einem Universaladhäsiv).

FRÄSEN IN EDELMETALL

EINE GENERATION WEITER

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



SMART SERVICE

Fräsleistung im Legierungspreis inkludiert



FLEXI SERVICE

Individuelle Preisgestaltung für Legierung und Fräsen





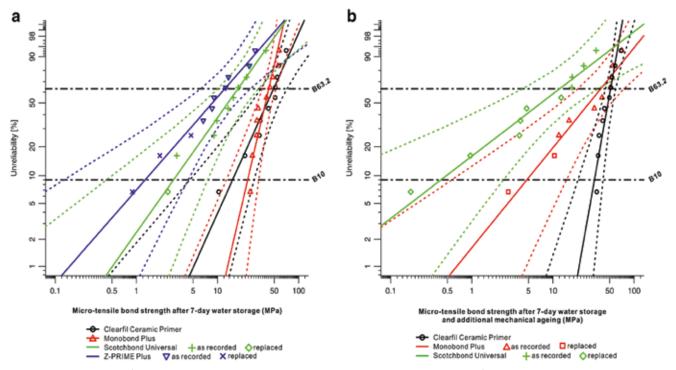


Abb. 10: Zuverlässigkeit des Haftverbundes zu Zirkonoxid: Je steiler eine Gerade steht, als desto zuverlässiger kann der Haftverbund angesehen werden. Die besten Ergebnisse ergaben sich unter Verwendung des Clearfil Ceramic Primers [20].

Haftmolekül ist entweder in bestimmten Befestigungskompositen (z. B. Panavia 21, Kuraray), Universalprimern für indirekte Werkstücke (z. B. Monobond Plus oder Clearfil Ceramic Primer Plus) oder auch in allen Universaladhäsiven enthalten. Obwohl MDP nicht so negativ auf das saure Milieu eines Universaladhäsivs reagiert wie Silan und somit effektiv in Universaladhäsiven integriert werden kann, ergeben sich dennoch höhere Haftwerte bzw. nach Alterung deutlich bessere Ergebnisse, wenn ein separater Universalprimer anstelle des Universaladhäsivs zur Anwendung kommt.

Die Vorbehandlung von Metallrestaurationen

Die Verklebung von Metall wird bei der Wiederbefestigung gelöster Metallrestaurationen angewendet, kann aber auch alternativ unter adhäsiven Präparationsgesichtspunkten bei Versorgung mit Metallrestaurationen (NEM oder Edelmetall) in Erwägung gezogen werden. Generell gilt: Eine Verklebung an NEM ist besser zu etablieren als an hochgoldhaltigen Strukturen. Die Vorbehandlung des Werkstückes entspricht weitestgehend der von Zirkonoxid [35]:

- Abstrahlen mit Al₂O₃ oder tribochemische Silikatisierung mit siliziumbeschichtetem Al₂O₃-Strahlgut (Silijet Plus, Silimex, oder CoJet, 3M Espe) in einer Korngröße von 30 bis 50 μm mit einem Druck von 0,5 bis 2,5 bar (Dauer ca. 15 Sekunden pro mm2 im Abstand von ca. 10 mm)
- 2. Reinigung im Ultraschallbad in destilliertem Wasser für mindestens 5 Minuten
- Applikation eines Silans oder eines Universalprimers für mindestens 1 Minute
- Evaporation des evtl. noch vorhandenen Lösungsmittels mittels ölfreier Luft
- 5. Trocknung für 1 Minute bei 100°C in einem Ofen
- Verbesserung der Benetzbarkeit der Oberfläche durch Applikation einer Adhäsivschicht, die nicht polymerisiert werden sollte

7. Verwendung eines selbst- oder dualhärtenden Befestigungskomposits

Schlussfolgerung: In der Beschreibung von Özcan und Matinlinna wird ein Silan präferiert. Alternativ wären noch reine "Metall-Primer" anzumerken, die ebenso einen sehr guten Verbund zu Metallen etablieren können. Im Universalprimer Monobond Plus sind ebenfalls Verbindungen enthalten, die eine Anbindung an Metall bewirken, genauso wie im neuen Clearfil Ceramic Primer Plus, der im Gegensatz zu seinem Vorgängerprodukt Clearfil Ceramic Primer entsprechend den Herstellerempfehlungen auch für die Vorbehandlung von NEM-Metallrestaurationen geeignet sein soll.

Die Vorbehandlung von indirekten Kompositrestaurationen

Komposit als indirektes Restaurationsmaterial erlebt zurzeit eine Art Renaissance: Im Journal of Dental Research wurde ein fast schon euphorischer Beitrag zu indirekten Komposit-CAD/CAM-Materialien online veröffentlicht (26), der die Vorzüge dieser Materialien vortrefflich beschreibt. Der Beitrag befasst sich mit der Differenzierung "nicht vollkeramischer" CAD/CAM-Blöcke und geht auch auf die Vorbehandlung der Kompositblöcke ein. Einig sind sich alle Hersteller, dass die optimale Vorbehandlung der indirekten Kompositwerkstücke ein Abstrahlen mit Aluminiumoxid darstellt. Dies konnte die Arbeitsgruppe um Blatz sogar in einer Metaanalyse darlegen [41]. Einzig GC gibt für ihren Cerasmart-Kompositblock beide Vorbehandlungsalternativen in ihrer Gebrauchsinformation an: Zementieren mit Sandstrahlverfahren: "Sandstrahlen mit 25 bis 50-µm-Aluminiumoxid bei 0,15 MPa/1,5 bar"; Zementieren ohne Sandstrahl-Verfahren: "Behandeln Sie die Restauration 60 Sekunden mit Flusssäure (5 %)". Nachvollziehbar ist die Flusssäurekonditionierung nur bedingt; den Behandler, der o. g.

Literatur eventuell gelesen hat, dürfte sie eher verwirren, da dieser i. d. R. eine Vorbehandlungsoption, nämlich die bestmögliche, genannt bekommen möchte. Özcan & Volpato [36] geben in ihrer bewährten Art der "How and why?"-Serie im Journal of Adhesive Dentistry in Form einer "Gebrauchsanweisung" die konkretesten Anleitungen: Zuerst soll die Restauration im Ultraschallbad in destilliertem Wasser für mindestens 5 Minuten gereinigt werden. Im Anschluss sollen die Klebeflächen mit ${\rm Al_2O_3}$ in einer Korngröße < 50 µm oder in mit 30 µm ${\rm SiO_2}$ -Partikeln mit einem Druck von 2 bar über 5 bis 20 Sekunden abgestrahlt werden. Grundsätzlich scheint das mechanische Anrauen sogar wichtiger zu sein als eine Silanapplikation [16].

Auch die Studie von Frankenberger et al. [13] betont die Bedeutung des Abstrahlens der Kompositklebeflächen. Die Oberfläche soll dann mit Alkohol gereinigt und mit ölfreier Luft getrocknet werden. Eine Ultraschallbad-Reinigung wird hier nicht gefordert. Unterstützt wird dies durch eine ebenso aktuelle Untersuchung, welche keinen retentionsverbessernden Effekt durch die Ultraschallreinigung beschreibt [22]. Auch eine Reinigung der abgestrahlten Kompositoberfläche mit 40%iger Phosphorsäure brachte keinen signifikanten Effekt auf den Klebeverbund. Nachdem hinsichtlich der initialen Vorbehandlung seitens der Wissenschaft und der Hersteller Einigkeit besteht, herrscht ziemlich viel Unklarheit über den nächsten Schritt, nämlich die Applikation eines geeigneten Primers: In der Übersichtsarbeit des Journal of Dental Research [26] wird eine Silanisierung der angerauten Kompositklebefläche propagiert. Die Begründung hierfür liefern die über viele Jahre guten Erfahrungen mit intraoralen Kompositreparaturen, bei denen nach dem Abstrahlen ebenfalls ein Silan appliziert wurde [42]. Selbst ein silanhaltiges Universaladhäsiv war hier in der Lage, denselben Haftverbund wie die Kombination aus einem Silan und einem Adhäsiv in einem 2-Schritt-Vorgehen zu etablieren [27].

Die meisten Hersteller der auf dem Markt befindlichen Komposit-CAD/ CAM-Blöcke folgen der Empfehlung und empfehlen die Silanisierung **(Abb. 11)**. Problematisch ist hier die Differenzierung hinsichtlich der Namensgebung: Sowohl VITA als auch Shofu und GC bezeichnen ihre Blöcke als "Hybridkeramik". Während Enamic (VITA) zu 86 % aus Keramik besteht und somit gemäß Herstellerangaben mit Flusssäuregel konditioniert werden soll, ist der Shofu "Hybridkeramik"- Block ein Kompositblock, der eines Abstrahlens mit Al₂O₃ bedarf. Auch GC suggeriert in den Flyern und Produktbeschreibungen zu Cerasmart, dass es sich um eine "Keramik" handeln könnte. Dabei sind diese Kompositblöcke genauso viel Keramik wie z. B. ein "TetricEvoCeram". Aber auch der Begriff der "Resin Nano Ceramic" deutet nicht sofort darauf hin, dass es sich um einen Kompositblock handelt. Die beiden Hersteller, die ein Universaladhäsiv als Benetzungsmittel der abgestrahlten Kompositoberfläche vorschreiben, argumentieren, dass diese Vorgehensweise zu besseren

Produkt- name:	LAVA Ultimate	Brilliant Crios	Cera- smart	Gradia Block	Katana Avencia	KZR- CAD HR 2	Shofu- Block	Enamic
Hersteller	3M	Coltene	GC	GC	Kuraray Noritake	Yamakin	Shofu	Vita
Beworbene Stoffgruppe	"Resin Nano Ceramic"		"Flexible Nano Ceramic"				"Hybrid- Keramik"	"Hybrid- Keramik"
Haupt- Material- Komponente	Komposit	Komposit	Komposit	Komposit	Komposit	Komposit	Komposit	:Ketamin
Empfohlene orbehandung	Al ₂ O ₃	N ² O ³	Al ₂ O ₃	16				
Empfolioner Primer	Universal -adhley	Universal -adhasiv	Silan	Silan	Sdan	Silan	Silan	Silan

Abb. 11: Empfehlungen der Komposit- bzw. Hybridkeramik-CAD/CAM-Block-Hersteller zu ihren Produkten. Einzig Colene und 3M propagieren die Applikation eines Universaladhäsivs, die anderen empfehlen eine Silanisierung.





Hybrid-Sekundärtele NEU: "360-Primärtele"

Neben Hybrid-Sekundärtele, der Kombination von SLM und Fräsen, präsentiert MACK die Teleskope der nächsten Generation: 360-Primärtele

- 360° präzisionsgefräst
- ohne Konnektoren
- direkt ins Labor!



Individuelle Abutments mit Original-Schnittstellen

Als unabhängiges CAD/CAM-Fertigungszentrum ist Mack Dentaltechnik Ihr perfekter Dienstleister.

Mack Dentaltechnik GmbH | Dieselstrasse 25 | 89160 Dornstadt +49 (0)7348 2006-53 | info@mack-dentaltechnik.de

www.mack-dentaltechnik.de



Haftwerten führt als eine Silanapplikation. Zu dem Crios-Block von Coltene wurde der Hintergrund detailliert in der ZMK* dargestellt [3], die Empfehlung der 3M zu Lava Ultimate erfährt wissenschaftliche Unterstützung durch die aktuelle Veröffentlichung von Özcan & Volpato [36].

Schlussfolgerung: Es kann die dringende Empfehlung gegeben werden, sich bei der Vorbehandlung der indirekten Kompositwerkstücke an die Empfehlungen der Blockhersteller zu halten. Zumindest hat man dann die Sicherheit, dass einem keine fehlerhafte Vorbehandlung seitens der Hersteller vorgeworfen werden kann. Zudem sollte aus dem Namen der Werkstoffgruppe eindeutig erkennbar sein, um was für ein Material es sich wirklich handelt, und nicht, was es gerne sein möchte. Die doppelte Verwendung des Begriffes Hybridkeramik durch einen Keramik- und durch zwei Kompositblöcke ist hier sicher nicht zielführend. Von der Logik her wäre in der Tat der Enamic-Block der Firma VITA der einzige, der den Begriff Hybridkeramik zu Recht trägt.

Fazit

Der vorliegende Beitrag lässt die optimale Vorbehandlung indirekter Restaurationen hochkomplex erscheinen. Das ist sie auch in der Tat, kann aber trotzdem anwendungstechnisch auf wenige differenzierte Vorbehandlungsschritte heruntergebrochen werden:

- 1. Bei allen indirekten Restaurationen ist ein Anrauen essenziell – dies geschieht bei glasbasierten Keramiken mit der Flusssäure, bei allen anderen Werkstoffen mit Aluminiumoxid. Lediglich bei Zirkonoxid ergibt die "veredelte" Aluminiumoxid-Anwendung mit speziell beschichtetem Aluminiumoxid (CoJet) nochmal bessere Werte.
- 2. Es folgt ein Benetzungsmittel: Lediglich mit der Ausnahme zweier Kompositblöcke kann auf allen anderen indirekten Werkstücken ein Universalprimer eingesetzt werden. Dieser enthält sowohl Silan als auch MDP: Ersteres sucht sich die Glaskeramik als Bindungspartner, Letzteres das Zirkonoxid.

- Somit bleibt dem Anwender die Differenzierung erspart er hat automatisch das richtige Produkt.
- 3. Bei hochgoldhaltigen Restaurationen kann ein spezieller Metall-Primer auf dem mit Aluminiumoxid angerauten Metall zu verbesserten Haftwerten führen. Alternativ auch hier: Colet

Neuere Produktentwicklungen zur Vorbehandlung indirekter Werkstücke (Ivoclar, Tokuyama) sind höchst interessant; sie müssen aber noch beweisen, dass sie auch auf Dauer dasselbe Haftpotenzial liefern wie die klassischen, in diesem Beitrag beschriebenen "Goldenen Standards". ■

Bilder: © Ernst

Literaturverzeichnis unter www.ztm-aktuell.de/literaturlisten

*Nachzulesen auf www.zmk-aktuell.de/boehner

Quellen:

- [1] https://de.wikipedia.org/wiki/Flusssäure
- [2] http://www.ivoclarvivadent.de/de-de/p/alle/haftvermittler-befestigungscomposite-zu-restaurationen/monobond-etch-und-prime

Nachdruck aus ZMK 3 (2017), S. 98-110.



Prof. Dr. Claus-Peter Ernst

Zahnärztliche Praxisklinik medi+ Haifa-Allee 20 55128 Mainz

E-Mail: Ernst@mediplusmainz.de

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/



2. Zahntechniker-Kongress von Dentsply Sirona

Am 27. und 28. März 2020 lädt Dentsply Sirona unter dem Motto "ZZ – Zukunft Zahntechnik" zum zweiten Mal alle Zahntechniker zu einem eigenen Kongress und Branchentreff nach Darmstadt ein. Weil die Zusammenarbeit im Team immer wichtiger wird, sind neu am 2. Kongresstag zusätzlich auch die Zahnärzte eingeladen.

ei diesem Zahntechniker-Kongress treffen analoge und digitale Welten zusammen. Der Zahntechniker der Zukunft muss beides beherrschen, um perfekte Ergebnisse erzielen zu können. "Wer herausfinden will, wie er seine Arbeit im Spannungsfeld der verschiedenen Technologien künftig am besten ausrichten kann, sollte sich dieses Fortbildungs-Event nicht entgehen lassen", sagt Arjan de Roy, Geschäftsführer Dentsply Sirona Deutschland. Top-Referenten aus Labor und Praxis geben ihre Erfahrungen weiter und bieten Impulse für die praktische Umsetzung im Alltag. Spannende Zukunftsthemen erweitern das Spektrum in den Bereich der unternehmerischen Entscheidungen und der individuellen beruflichen wie persönlichen Ausrichtung.

Programm-Highlights

Am Freitagvormittag gibt der Pre-Kongress des Expertennetzwerks PEERS eine Einführung in die "Zukunft Zahntechnik": ZTM Benjamin Votteler und Dr. Michael Fischer zeigen anhand von Patientenfällen, wie Zahntechniker und Zahnarzt gemäß dem 'State of the Art' patientengerechte Therapien im Team planen und durchführen. ZT Stephan Adler und Dr. Steffen Kistler stellen einen modifizierten Workflow für die Rekonstruktion zahnloser Kiefer vor. ZTM José de San José González und Prof. Dr. Christian Mertens gehen der Frage nach, inwieweit der digitale Workflow in der Implantologie Fiktion oder Realität ist und wie man die verschiedenen Technologien kombinieren kann, um den maximalen Nutzen für den Patienten zu erzielen.

Im Hauptprogramm ab Freitagmittag geht es u. a. um den Zukunftstrend der virtuellen Operationen mit Mixed-Reality-Brillen, um die Frage, ob Eigen- oder Fremdfertigung von Restaurationen lukrativer ist, sowie um die Rolle der Mitarbeiter im Zeichen von Digitalisierung und Demografie.

Am Samstag wird das Motto zu "ZZ+" erweitert, denn dann sind auch die Zahnärzte eingeladen. In Kurzvorträgen referieren mehrere Zahnarzt-Zahntechniker-Teams und stellen ihre Zusammenarbeit im Zeichen des digitalen Wandels vor. Es wird aber auch Vorträge geben, bei denen immer noch der Mensch im Mittelpunkt steht – außerdem werden etablierte Gerüstwerkstoffe und moderne Keramiken unter zukunftsorientiertem Blickwinkel betrachtet.

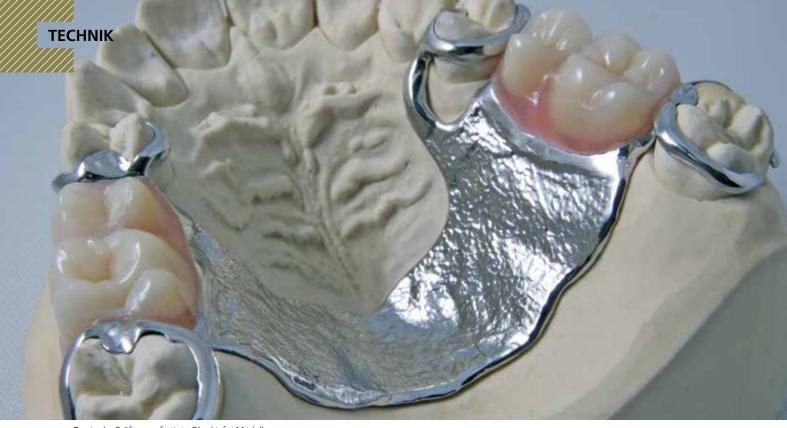
Zwei Vorträge, die nicht aus dem dentalen oder medizinischen, aber aus dem digitalen Bereich stammen, runden den Kongress ab: Sabine Hübner, Deutschlands Service-Expertin Nummer 1, wird aufzeigen, warum Service im digitalen Zeitalter sowohl digital als auch persönlich sein muss. Daniel Domscheit-Berg, Mitbegründer und ehemaliger Sprecher der WikiLeaks-Plattform, wird einiges über seine Zeit dort berichten und wertvolle Hinweise geben, welche Bedeutung der Schutz von Privatsphäre und wertvollen Daten hat.

Am Samstagnachmittag können die Teilnehmer abschließend unter acht Workshops auswählen, Themen sind z. B. die Abrechnung für CAD/CAM-gefertigte Teile, 3D-Planung und digitale Fotografie. In den Pausen kann die begleitende Industrieausstellung besichtigt werden. Und am Freitagabend wird personalisiert statt digitalisiert: "ZZ" steht dann unter dem Motto "Zünftige Zusammenkunft".

Anmeldung mit Frühbucherrabatt: Bis zum 30. November 2019 ist eine Anmeldung zum vergünstigten Frühbucherpreis von 199 statt 249 Euro (zzgl. MwSt.) möglich. ■



www.der-zahntechniker-kongress.de



Der in der Prüfung gefertigte Oberkiefer-Modellguss.

Live dabei: Gesellenprüfung in Nürnberg

Teil 2: Das ganze Können im Gebiet der restaurierenden Zahnheilkunde zeigen

Nach der Aufstellung von Totalprothesen, siehe Teil 1 des Beitrags*, stand den 12 Prüflingen der Handwerkskammer Nürnberg in diesem Sommer die Hauptsache noch bevor: die Versorgung eines Lückengebisses. Im Folgenden lässt ZT Ina Horn ihre Arbeit wieder lebendig werden und gibt Tipps für andere Azubis, die noch auf dem Weg zur Gesellenprüfung sind.

er zweite Prüfungsteil, bestehend aus der Herstellung einer Modellgussprothese mit vier Klammern im Oberkiefer, der Fertigung einer Brücke von 43 auf 45 und eines Primärteils auf 34 in Edelmetall sowie aus der Modellation einer Geschiebekrone auf 36 in Wachs, musste in 3,5 Tagen gemeistert werden. Für diesen zweiten Prüfungsteil erstellte ich ebenfalls eine Materialliste (Abb. 10). Die Reihenfolge der Arbeitsschritte war von uns Prüflingen frei wählbar. Man ist ja bemüht, unumgängliche Wartezeiten sinnvoll zu nutzen, – und das kann man erreichen, indem man einzelne Arbeitsschritte vorzieht. Dessen ungeachtet orientiert sich mein Bericht an der logischen Reihenfolge der Tätigkeiten.

Modellgussprothese

Für die Modellgussprothese im Oberkiefer war Folgendes vorgegeben:

- Zahn 15, 16, 25 und 26 fehlen.
- Der Zahnersatz soll an Zahn 14, 17 und 27 mit E-Klammern und an Zahn 24 mit einer Back-Action-Klammer und einer transversalen Verbindung befestigt werden.

Nach den Abmessungen und Anzeichnungen für die Gestaltung des Gerüstes, nach der dorsalen Radierung für die Begrenzung der Gaumenplatte und dem Ausblocken und Unterlegen mit Wachs folgte die Herstellung eines Duplikats aus Einbettmasse. Je nach verwendeter Technik kann die Modellgussherstellung in Wachs sehr individuell ablaufen und im Rahmen der Anforderungen waren uns Freiheiten gegeben. Wichtig ist es dabei, die Mindeststärken der Klammern und des Transversalbandes zu beachten und saubere Übergänge zu schaffen.

Nach dem Anstiften musste beim Prüfer angefragt werden, wann eine Einbettung möglich sei, um sich einen freien Ofenplatz zu sichern. Der Zusammensetzung der Einbettmasse entsprechend variiert die Wartezeit beim Abbinden und Erhitzen im Ofen. Es wurde mit einer Kobalt-Chrom-Legierung gegossen. Nach dem Ausbetten, Abtrennen und Verschleifen der Gusskanäle konnte das Metall ausgearbeitet und für das Glanzbad vorbereitet werden. Nach dem Glänzen wurde der Modellguss aufgepasst. Als die Klammerauflagen und das Transversalband auf dem Gips spaltlos anlagen, konnte die Arbeit poliert werden (Abb. 11).

Für die Fertigstellung wurden die Zähne zunächst in Wachs aufgestellt und ihre Funktion im Restgebiss überprüft. Die Gestaltung der Gingiva sollte so sein, dass ein Anhaften von Speiseresten und Zahnstein so weit wie möglich auszuschließen waren. Nun wurden Silikonvorwälle hergestellt und beschnitten, die Sättel des Stahlgerüstes wurden mit rosa Opaker bemalt. Die vom Wachs befreiten und gesäuberten Konfektionszähne wurden in den Vorwall geklebt und wieder auf das gesäuberte und isolierte Modell zurückgesetzt. Mit zähfließendem rosafarbenem Autopolymerisat wurden die Sättel komplettiert und zur Polymerisation in den Drucktopf gegeben. Nach circa fünfzehn



Modellguss	Brücke			
Ausblockwachs, Unterlegwachs	Stumpflack, Stumpfhärter			
Dubliersilikon, Dublierform, Skalpell, Gipsmesser	Tiefziehfolien, Halter			
Einbettmasse, Einbettmassenflüssigkeit, Überbettungsflüssigkeit	Feuerzeug			
Gusswachs, Wachsklammern, Wachsretentionen,	Cervicalwachs, Gusswachs, dünner Wachsdraht			
dünne Wachsdrähte, geaderte Wachsplatten	Modellierinstrumente, Wachsisolierung			
5-mm-Wachsdrähte, Gusstrichter, Silikonmanschette	Gussbalken, Muffelform, Muffelvlies, Vaseline			
Messbecher	Einbettmasse + Flüssigkeit			
Legierung (remanium GM 800+, Dentaurum)	Goldlegierung (Bio Herador N, Kulzer)			
Weiße Gummiräder, rote Gummiräder, Metallfräse dünn und dick,	Aufpasspaste + Pinsel			
Trennschreibe, weiße Gummizylinder	Goldfräsen, Rosenbohrer, Gummipolierer, Edelmetalltrennscheibe			
Polierbürsten, Bimsstein + Flüssigkeit, Polierpaste	Tasterzirkel			
Wachsplatte, Modellierinstrumente, Wachsmesser	Polierbürsten, Diamant-Polierpaste			
Bonder, Opaquer, Pinsel	Opaquer, Spatel, Pinsel			
Rosa Kunststoff + Flüssigkeit, Knetsilikon	Keramik: Hals-, Dentin-, Schneidemasse, Glaze			
Kunststofffräsen, grauer Gummipolierer	Modellierflüssigkeit, Glasplatte, Taschentücher, Pinsel, Schwamm			
	Keramiksteine, Diamantscheibe, Diamantschleifer			
	Geschiebekrone und Primärteil Fräswachs			
	Parallelwachsfräser, Parallelmetallfräser			
	Fräsöl, Klebewachs, Watte			
	Goldlegierung (Bio Maingold SG, Kulzer)			
	Folienstift			

Abb. 10: Materialliste für den zweiten Prüfungsteil.

Minuten konnte die Prothese aus dem Topf entnommen und ausgearbeitet werden. Die Zähne wurden eingeschliffen und alles zusammen endpoliert.

Hinweise zu meinem Vorgehen: Erst nach der Entnahme des Oberkiefermodells aus der Dublierform nahm ich mich der Artikulation an und bereitete während der Trocknungszeit des Gipses die Stümpfe des Unterkiefers vor. Bevor ich mit der Modellation auf dem Einbettmassemodell begann, stellte ich die Kunststoffzähne auf dem Originalmodell grob auf und fertigte dazu einen Vorwall an. Mithilfe der auf diese Weise übertragbaren Position der Zähne hatte ich die Möglichkeit, auf dem Einbettmassemodell die Abschlussleisten richtig einzustellen. Da ich bei dem Modellgussgerüst bereits vor dem Glanzbad alle sichtbar störenden Stellen und zu dicke Klammeranteile weggeschliffen hatte, war auf diese Weise eine gute Vorarbeit für das Aufpassen geleistet. Lediglich feine Abriebspuren am

IERNST HINRICHS Dental

analog



24 h

1 h

Hinristone® Saphir Die neue Superhartgips-Generation





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



Abb. 11: Der Modellguss auf dem Oberkiefermodell.

Gips gaben zu erkennen, wo mit einem Hartmetallfräser oder einem Gummipolierer am Metall noch nachzuarbeiten war. Als ich während der Prüfung bei der Vorbereitung des Oberkiefermodells bemerkte, dass viele meiner Mitschüler gleichzeitig mit der Modellgussarbeit begannen, widmete ich mich zunächst der Herstellung der Brücke, da ich unnötige Wartezeiten vermeiden wollte. Die grob aufgestellten Zähne waren daher nicht nur hilfreich für den Modellguss, sondern dienten somit ebenfalls als Antagonisten für die Wachsmodellation der Brücke.

Brücke

Nun musste eine dreigliedrige Edelmetall-Brücke, zusammengesetzt aus einer Vollgusskrone an 45, einem unverblendeten Zwischenglied und einer vollverblendeten Keramikkrone an 43 gefertigt werden (Abb. 12). Das Zwischenglied sollte eine tangentiale Gestaltung aufweisen und zum Vollverblenden mit Keramik vorbereitet werden. Die Käppchen auf den Zahnstümpfen konnten wir entweder mit Tiefziehfolie oder in Wachs mit dem Tauchverfahren herstellen. Ein Situationsmodell des Unterkiefers diente als Hilfestellung für die vollanatomische Modellation des Fünfers und die Keramikverblendung des Dreiers. Die Arbeitsweise bei der Herstellung der Brücke

Abb. 12: Blick auf die Brücke im Unterkiefer von 43 nach 45. Auch zu sehen: die Vorbereitungen für das Primärteil auf 34 und für die Geschiebekrone auf 36.

in Wachs war wieder variabel und jeder Lehrling handelte entsprechend den Vorgaben seines Labors. Ich achtete darauf, dass okklusale und approximale Kontakte richtig lagen, die Kronenränder einen guten und nicht zu dünnen Übergang zum Wachs bildeten und die Verbinder einen ausreichenden Durchmesser aufwiesen.

Das Zwischenglied stellte eine verkleinerte Zahnform dar und durfte keinen basalen Kontakt zum Gipsmodell haben. Nach dem Anstiften informierte ich wieder einen Prüfer, dass nun das Einbetten, Benutzen des Ofens und Gießen beabsichtigt waren.

Da mit einer Goldlegierung gegossen wurde, musste ich anschließend den Vorgang des Ausbettens, Sandstrahlens mit Glasperlen und Absäuerns sehr vorsichtig durchführen, um Verformungen des Gerüstes zu verhindern. Die Gusskanäle wurden möglichst nah am Objekt abgetrennt, um den Verlust von Gold gering zu halten. Die Gussperlen auf der Brücke wurden entfernt.

Nach dem Aufpassen auf die Sägestümpfe wurden die Kontakte zu den Nachbarzähnen und Antagonisten eingeschliffen und die Kronenränder ausgedünnt.

Zur Vorbereitung der Keramikschichtung wurde die Brücke für einen Oxidbrand in den Brennofen gegeben. Sobald das Metall wieder handwarm war, konnte die gebildete Oxidschicht auf dem Eckzahn im Sandstrahlgerät abgestrahlt werden. Es folgte der erste Opakerbrand. Ich prüfte, ob dieser das Metallgerüst ausreichend abdeckte, sonst muss sich ein zweiter anschließen. Als das Gerüst vollständig mit dem zahnfarbenen Opaker abgedeckt war, konnte ich mit der Schichtung beginnen.

Mit Dentin- und Schneidemasse wurde der Dreier unter Berücksichtigung des Situationsmodells in gewohnter Weise geschichtet, so, wie ich es gelernt hatte. Nach dem Keramikbrand und Einschleifen im Artikulator wurde sichtbar, ob ein Korrekturbrand nötig war. Falls nicht, würde ich als letzten Brand einen Glanzbrand durchführen.

Als die Keramikverblendung fertig war, mussten noch die Oxide vom unverblendeten Metall entfernt werden. Dann konnte der vollanatomisch gestaltete zweite Prämolar poliert werden. Ganz zum Schluss musste noch das Brückenzwischenglied sandgestrahlt werden – und damit war die Vorbereitung zum Verblenden abgeschlossen.

Kommentierung meiner eben geschilderten Schritte: Zur Vorbereitung der Stümpfe trug ich Stumpflack und Stumpfhärter auf. Das Kronengerüst des Eckzahns hatte ich mit geringer Wandstärke aufgewachst. Auf diese Weise blieb ausreichend Platz für die Keramikverblendung, ohne großes Nachschleifen. Ich unterlegte den Sägeabschnitt des zahnlosen Kieferkamms mit einer passend zugeschnittenen, 0,6 mm dicken Tiefziehfolie. Erst dann modellierte ich das Zwischenglied. Darauf konnte ich mit der Gewissheit aufwachsen, dass nach dem Entfernen des Platzhalters auf keinen Fall ein Kontakt zur Gingiva bestehen würde. Da ich wusste, dass ich nach dem Brennen im Keramikofen die vollanatomische Krone nochmals vom Oxid befreien und polieren musste, ließ ich auf diesem Zahn die Kontaktpunkte etwas strammer, um zu verhindern, dass diese nach der Politur fehlen würden. Außerdem benetzte ich 43 und 45 vor dem finalen Abstrahlen des Zwischenglieds mit Wachs, um die glänzende Oberfläche mit dem Strahlsand nicht wieder zu beschädigen.

Primärteil und Geschiebekrone

Gefordert war hier die Herstellung eines stufenlosen, parallelgefrästen Teleskopprimärteils aus einer Hochgoldlegierung (Zahn 34) und einer Vollgusskrone mit konfektioniertem Geschiebe und lingualer Fräsung in Wachs (Zahn 36). Der erste Schritt dafür war das Einstellen der Einschubrichtung auf einem Frässockel, bei dem beide Teilarbeiten, Geschiebekrone und Primärteil, aufeinander abgestimmt werden mussten. Es waren sowohl die approximalen als auch bukkalen und lingualen Flächen zu kontrollieren.

Auf dem tiefgezogenen Käppchen des Primärteils (vgl. Abb. 12) trug ich nun grob in Wachs eine reduzierte Krone zum Parallelfräsen auf. Die angrenzenden Modellsegmente wurden entnommen, bei geringer Drehzahl entstand mit dem Fräsgerät eine Parallelfläche. Okklusal wurden die entstandenen Kanten noch abgeschrägt, zervikal ein glatter und nicht zu dünner Kronenrand geschaffen, bukkal stiftete ich über der Fräsfläche einen Wachsdraht an. Nach der Absprache mit dem Prüfer folgten das Einbetten, Vorwärmen und Gießen.

Nun waren das vorsichtige Ausbetten und Sandstrahlen des Gussobjektes an der Reihe. In gewohnter Weise folgten das Absäuern, Abtrennen des Gusskanals und Verschleifen der Stelle sowie am Ende das Aufpassen der Krone auf dem Stumpf.

Mit eingestellter Einschubrichtung konnte die Gusshaut mit einer feinen kreuzverzahnten Parallelfräse bei höherer Drehzahl – unter Beachtung der Drehzahlangaben des Herstellers – entfernt werden. Als dies erledigt war, wurde die Okklusalfläche gummiert und poliert. Anschließend wurde die Parallelfläche mit einfach verzahnten Fräsern unter regelmäßiger Zugabe von Fräsöl geglättet und mit einem noch feineren Fräser und aufgezogener Watte zum Glänzen gebracht (Abb. 13).

Für die Geschiebekrone musste als Erstes eine vollanatomische Krone des Sechsers aufgewachst werden **(Abb. 14a)**. Dabei konnten wir das Herstellen von Form und Funktion auf verschiedenen Wegen erreichen. Auf der fertigen Wachskrone ließ sich nun die zu fräsende Fläche anzeichnen. Die distale Begrenzung liegt dafür vor dem Kontaktpunkt zum Nachbarzahn und mesial muss so viel Platz geschaffen werden, dass eine extrakoronale Matrize angebracht werden kann. Da die Parallelfräsung zervikal über dem Zahnfleischsaum liegen muss, wird diese Begrenzung vom Zahnfleischverlauf des Nachbarzahnes vorgegeben. Innerhalb dieser werden



Abb. 13: Im Fokus: das Teleskopprimärteil. Daneben auf Zahn 36 das tiefgezogene Käppchen.







30 Jahre seramicCAM® Garantie*

Scanbody-Umtauschaktion
Jetzt gratis Scanbodies
anfordern!

Es gelten unsere AGB



Abb. 14a: Aufgewachstes Primärteil mit Blick auf das erarbeitete Höcker- und Fissuren-Relief. Daneben auf Zahn 34 das hochgoldhaltige Teleskopprimärteil.



Abb. 14b: Die modellierte Krone mit lingualer Fräsung und konfektioniertem Geschiebe.



Abb. 14c: Das Primärteil und die Geschiebekrone von lingual.

anhand der eingestellten Einschubrichtung mit dem Fräsgerät und gering eingestellter Drehzahl eine parallele Fläche und distal eine Führungsrille eingearbeitet. Nach okklusal kann die entstandene Kante entweder abgeschrägt oder mit einer erneut gefrästen Hohlkehle versehen werden.

Als dies bewerkstelligt war, war als Letztes noch das konfektionierte Geschiebe anzubringen. Dafür musste es basal auf den Gingivaanteil angepasst und so positioniert werden, dass es eine Verlängerung der Mittelfissur bildete. Nachdem die Passung korrekt herbeigeführt war, konnte das Geschiebe mit Wachs befestigt und das Halteteil so weit entfernt werden, dass die Matrize unterhalb der Mittelfissur zu liegen kam (Abb. 14b u. c).

Nun war es fast so weit: Vor Abgabe der Prüfungsarbeit **(Abb. 15)** musste die Prüfungsaufsicht nur noch zum Nachvollziehen der Einschubrichtung eine Kontrollbohrung in die Sockelplatte einarbeiten.



Abb. 15: Die fertige Arbeit des zweiten Prüfungsteils im Artikulator.

Rückblick

Objekte, die leicht hätten beschädigt werden können, bewahrte ich mit besonderer Sorgfalt auf, während ich alles nochmals gründlich reinigte und kontrollierte. Trotz größtmöglicher Konzentration hatten sich Pannen nicht vermeiden lassen. Als Lehrling im Labor hat man natürlich immer den Meister oder einen hilfreichen Mitarbeiter zur Seite. In der Prüfungssituation musste man jedoch selbstständig agieren und durfte sich nicht von Hektik oder Nervosität packen lassen. Die (d. h. konkret: meine) gute Vorbereitung auf die Prüfung, organisationstechnisch, war von unschätzbarem Vorteil. Die Hinweise und Anregungen, die ich in diesem Bericht gegeben habe, sollen meine Nachfolger in ihrem Tun unterstützen. Den optimalen Ablauf gibt



es aber quasi nicht. Während theoretisch alles gut in den Griff zu bekommen ist, sieht es praktisch immer ganz anders aus. Unserer Prüfungsgruppe machte nicht nur der Angstschweiß zu schaffen, sondern auch die an den betreffenden Tagen ungewöhnlich große Hitze im Labor ohne Klimaanlage. Die bei Weitem höchsten Sommertemperaturen dieses Jahres drosselten unsere Leistungsfähigkeit und veränderten natürlich auch das Verhalten unserer Arbeitsmaterialien. Wir arbeiteten mit besonderer Umsicht und alle saßen dabei im gleichen Boot. So beeinträchtigte uns die Konkurrenzsituation nicht, sondern das Miteinander stärkte uns. Gemeinsam drückten wir die Schulbank und gemeinschaftlich leisteten wir das Optimale für unsere Gesellenprüfung. Bei allen Schwierigkeiten, die sich einem in den Weg stellen mögen, gilt es stets, erst einmal nachzudenken, wie und was man jetzt machen kann, um eine Pannensituation noch zu retten. Es ist immer von Vorteil, wenn man zwar zügig, aber ordentlich und nicht überhastet arbeitet.

Als mir beispielsweise im Ofen die Muffel für meinen Modellguss platzte, hatte ich noch genügend Zeit, die Modellation zu wiederholen. Und dann ließ ein Sprung im zervikalen Bereich meiner Brücke zunächst meine Knie weich werden. Ich hatte das Gefühl, alles sei nun vorbei und ich durchgefallen. Aufzugeben passt aber nicht zu mir und ich entschied, mit einem zweiten Glanzbrand den Fehler zumindest sehr zu mildern. Dadurch war der Fehler zwar nicht mehr komplett zu tilgen, aber ich konnte ihn wenigstens abschwächen und so noch das Beste daraus machen. Trotz Verzweiflung ist es immer wichtig, ruhig Blut zu bewahren und dann zu versuchen, die Situation noch zu retten. So habe ich die Prüfung bestanden.

Alle meine Mitprüflinge strengten sich an und keiner ging seinen Weg, ohne auf Widerstände zu stoßen. Es ist schon richtig: Es ist noch kein Meister vom Himmel gefallen – und folglich auch kein Geselle. Allen, die diese Prüfung noch vor sich haben, wünsche ich die Portion Glück, die neben dem Können für das Gelingen der Gesellenstücke nötig ist. Also "toi, toi" allen Auszubildenden!

Ich bedanke mich herzlich bei meinen Ausbildern im Dentallabor Frauendienst!

ZT Ina Alice Horn

21.06.2019

2015 Abitur am Wolfram-von-Eschenbach-Gymnasium Schwabach 2015–2017 Cellostudium an der Hochschule

für Musik Rostock

2017–2019 Ausbildung zur Zahntechnikerin im Dentallabor

Frauendienst, Gartenstraße 61, 91154 Roth, E-Mail: info@dentallabor-frauendienst.de,

www. dentall abor-frauen dien st. de

2019 Gesellenprüfung an der Handwerkskammer in

Nürnberg Gesellenbrief am 25.07.2019

Vortrag in Nürtingen auf der Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Dentale Technologie im Rahmen des FORUM 25 "Was mich in meinem Beruf bewegt" für den Nachwuchs: "Selfmade-Woman: Dokumentation einer persönlichen Angelegenheit"

Wie ich zu Zahntechnik gekommen bin und wie es weitergeht

Nach meinem Abitur lag zunächst die Musik im Zentrum meines Strebens, dennoch begann ich mich nach einem Fachsemester auch für andere Fachbereiche zu interessieren und entschied mich für eine handwerkliche Ausbildung. Während meiner Lehrzeit als Zahntechnikerin wirkten sich meine Disziplin und mein Ehrgeiz positiv auf mein Vorankommen aus. Da ich Herausforderungen schätze, nutzte ich jede Gelegenheit, um an Fortbildungen und Wettbewerben teilzunehmen. In dieser Zeit wuchs mein Interesse an der Zahnmedizin, weshalb ich nun ein Studium begonnen habe.



ZT Ina Alice Horn Kriemhildstraße 5 91154 Roth

inalice.horn@gmail.com

Bilder: © Alice Horn

Sie haben Kritik?

Anregungen?

Oder Fragen?

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





Die mit Gold prämierte Gysi-Arbeit von Julia Bastuck.

Engagement und Enthusiasmus – meine Teilnahme am Gysi-Wettbewerb für Azubis

ZT Julia Bastuck sagt mit Markus Pöll (1963): "Sich einer Herausforderung auf seinem Fachgebiet zu stellen, seine Erfahrung und das Gelernte mit Engagement und Enthusiasmus einzusetzen und anzuwenden macht aus einem Beruf Berufung." Dies hat sie selbst erfahren, als sie sich dem Gysi-Wettbewerb widmete. Die Bewältigung der Aufgaben zeichnet sie im Folgenden nach.

m Jahr 2015 entschied ich mich dazu, eine Zahntechnikerausbildung in Bous bei Dentale Technik Ronald Lange zu beginnen (Abb. 1). Auf mich wartete eine 3,5-jährige Ausbildung. Schon im zweiten Lehrjahr wurde ich mit dem Gysi-Preis konfrontiert. Dieser Nachwuchswettbewerb des VDZI (Verband Deutscher Zahntechniker-Innungen) zeichnet alle zwei Jahre die besten eingereichten zahntechnischen Arbeiten der Auszubildenden des 2., 3. und 4. Lehrjahres aus. Nach und nach erfuhr ich mehr über die Tradition dieses Preises in unserem Labor. Unsere Auszubildenden der angesprochenen Lehrjahre nehmen regelmäßig daran teil – und bisher immer wieder sehr erfolgreich. Die Teilnahme am Gysi-Preis 2019 war nicht meine erste, denn bereits 2017 versuchte ich mein Glück als Auszubildende des 2. Lehrjahres. Somit konnte ich mir eine Vorstellung davon machen, was mir im 4. Lehrjahr bevorstand.

Im November 2018, drei Monate vor Abgabe, erhielt ich meine Aufgabe für den anstehenden Wettbewerb 2019: Ziel war es, einen definierten Zahnersatz im Ober- und Unterkiefer zu konstruieren. Im Oberkiefer sollten auf 13, 14 und 22, 23 verblockte, vollflächig keramisch verblendete Kronen mit jeweils distalem Geschiebe angefertigt werden, auf 26 sollten eine Vollgusskrone mit Umlauffräsung und jeweils mesial und distal ein halbes Interlock entstehen. Darüber war ein Modellguss mit Schubverteilungsarm und vorbereiteten Flächen für Kunststoffverblendungen an 14 und 15 gefordert. Der zahnlose Anteil des Oberkiefers sollte mit Kunststoffzähnen ergänzt worden.

Im Unterkiefer sollten eine vollkeramisch verblendete Brücke von 31 auf 42 sowie auf 46 ein Metall-Inlay hergestellt werden. Dabei wurde sowohl für den Ober- als auch den Unterkiefer die Zahnfarbe A3,5 vorgegeben.

Der Anfang

Mit dem Wissen, dass nicht nur die Gysi-Preis-Abgabe, sondern auch meine Gesellenprüfung im Januar 2019 anstand, waren meine Gefühle anfangs eher gemischt. Wir Auszubildenden setzten uns zunächst mit unserem Ausbilder zusammen, um das weitere Vorgehen zu besprechen und einen groben Plan zu ent-

werfen. Schritt für Schritt wurden Skizzen erstellt und einige Fachfragen geklärt. Meine anfänglichen Vorbehalte wurden bereits hier in Vorfreude umgewandelt. Unser Ausbilder motivierte uns und sicherte uns bei Fragen die Unterstützung des Labors zu. Es war uns schon jetzt klar, dass die Modellherstellung am meisten Zeit in Anspruch nehmen würde.



Abb. 1: Immer ein wichtiger Schritt bei der Arbeit: Hier überprüft Julia Bastuck die Okklusion.



Die Modellherstellung

die Front bis zu meiner Zufriedenheit.

Die Modellherstellung bildet die wichtigste und konkrete Grundlage der Arbeit, nicht nur hier beim Gysi-Preis, sondern auch im zahntechnischen Alltag. Investierte Arbeit, Sorgfalt und Genauigkeit des Technikers spiegeln sich in der Qualität des Modells wider. Deswegen war ich mir der Bedeutung meiner Modelle bewusst. Zunächst habe ich zwei vollbezahnte Kiefer ausgesucht, die mir als perfekte Vorlage für weitere Verbesserungen dienten. Nach der Doublierung veränderte ich die Modelle zunächst nach meinen Wünschen und Vorstellungen. Ich gab den Zähnen 13 und 23 im Oberkiefer vestibulär mehr Bauch, 26 verlieh ich eine schönere Fissur und baute sowohl 14 als auch 23 palatinal etwas auf. Im

Auf die erneute Doublierung der jetzt verbesserten Kiefersituation folgte die Stumpfherstellung. Zunächst goss ich mit einem elfenbeinfarbenen Modellkunststoff die benötigten Zahnkränze aus, um sie anschließend zur Polymerisation in einen Drucktopf zu geben. Das Ergebnis wurde dann per Trennscheibe in Segmente getrennt.

Unterkiefer veränderte ich auch den Zahn 46 und verschönerte

Anschließend brachte ich die Segmente mithilfe verschiedener Fräsen in die gewünschte Form. Hierbei war vor allem die leicht konische Schleifung zu beachten. Der nächste Schritt erfolgte mit dem Rosenbohrer, mit dem ich basal am Kunststoffstumpf Löcher bohrte, um Pins zu montieren. Um die Schwierigkeit des Herausnehmens der Stümpfe zu bewältigen, strich ich mit einem Pinsel dünn Vaseline auf die Stümpfe. Darauf folgte erneutes Ausgießen der Dublierform mit Superhartgips (Abb. 2).

Nach dem Abbinden des Gipses und Herausnehmen der Modelle trimmte ich mir mein fast fertiges Modell zurecht und versuchte dann vorsichtig, die Stümpfe herauszudrücken. Die Unterseite des Modells bestückte ich sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer mit Magneten (Abb. 3) und artikulierte die beiden Kieferhälften als Split-Cast-Modell ein. Anschließend folgten die beiden letzten Schritte: Zähne radieren und Stümpfe beschleifen.

Aus der Aufgabe ging hervor, dass die Regionen 15, 16, 17 und 24, 25, 27 zahnlos seien. Somit radierte ich dort die Zähne und gummierte anschließend die entstandenen Flächen.

Außerdem waren sowohl Hohlkehl- als auch Tangentialpräparationen gefordert, weshalb ich zum Schluss die jeweiligen Stümpfe nach dieser Vorgabe beschliff. Damit war nach einem Monat die Modellherstellung zu meiner Zufriedenheit weitestgehend abgeschlossen **(Abb. 4)** und ich konnte mich endlich meiner hauptsächlichen zahntechnischen Arbeit zuwenden.

Besonders wichtig war ein hohes Maß an Sorgfalt und Sauberkeit beim Fertigen der Arbeiten, da die Modelle durch die folgenden Arbeitsschritte sehr beansprucht wurden.

Der Oberkiefer

Hier bestand mein erster Schritt darin, die vollanatomische Modellierung der Vollgusskrone an 26 vorzunehmen. Ich orientierte mich am Situationsmodell und passte dem Antagonisten die Okklusion an. Nachdem ich sowohl die Palatinal- als auch die Bukkalhöcker aufgewachst hatte, versuchte ich, den Zahn mithilfe unterschiedlicher Tiefen der Fissuren zu "beleben". Danach folgten mit einer zunächst gröberen Fräse die Umlauffräsung und jeweils distal und mesial eine halbe Interlockbohrung. Mit einer feineren Fräse glättete ich anschließend das Wachs. Dabei wählte ich während der gesamten Herstellung eine 2-Grad-Fräsung.

Nächster Schritt war die Modellierung der Metallgerüste sowohl von 13 und 14 als auch 22 und 23. Zuerst wachste ich dafür die

palatinale Fläche und die Höcker auf, wobei ich auf ausreichende Fräsflächen achten musste. Da die Kronen jeweils miteinander verblockt sein sollten, verband ich sie mit heißem Wachs. Nun stand der schwierige Teil an: die Interlockbohrung mit einem Wachsbohrer, wobei der Interlock okklusal zwischen den beiden Kronen ausgerichtet sein sollte. Nach Öffnung des Interlocks mithilfe eines Skalpells fräste ich an beiden verblockten Kronen zuerst mit einer groben, anschließend mit einer feinen Fräse die zervikale Stufe wie auch die okklusale Schulter. Danach musste noch das Geschiebe distal an 13 und 14 angebracht werden, das am Zahnfleisch anliegen sollte. Nun bettete ich meine Modellierung ein und goss sie mit einer edelmetallfreien Legierung bei 1.500 °C.

Nachdem ich die Kronen aufgepasst und den Rand kontrolliert hatte, überprüfte ich anschließend die Okklusion und fräste die Kronen in Metall nach, sodass keine Rillen mehr sichtbar waren.

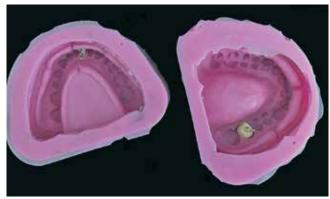


Abb. 2: Dublierform für den Ober- und Unterkiefer.

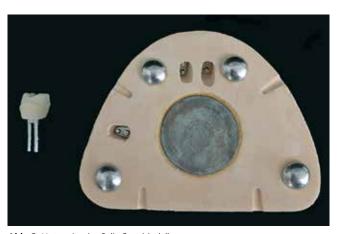
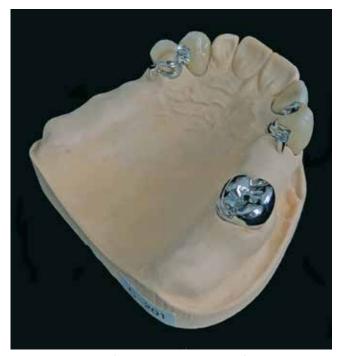


Abb. 3: Unterseite des Split-Cast-Modells.



Abb. 4: Meine vorbereiteten Modelle als prothetische Grundlage.





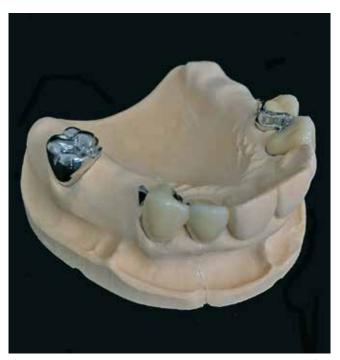


Abb. 5 u. 6: Das Oberkiefermodell: Metallgerüste mit vollflächigen Keramikkronen auf 13, 14 und 22, 23 mit jeweils distalem Geschiebe sowie Vollgusskrone auf 26 mit Umlauffräsung plus mesial und distal halb ausgeführtem Interlock.

Durch die anschließende Politur verlieh ich der Vollgusskrone und den Metallgerüsten einen sehr schönen Glanz.

Nun stand die Keramikverblendung bevor. Zwar hatte ich schon einige Male zuvor als Vorbereitung auf die Gesellenprüfung eine Vollkeramikverblendung des Zahnes 23 angefertigt, dennoch hegte ich Zweifel an mir, gleich vier Kronen vollanatomisch perfekt verblenden zu können.

Ich startete mit dem Primer zum Konditionieren edelmetallfreier Gerüste. Das verwendete Produkt (NP-Primer, Kulzer) wirkt einer unkontrollierten Oxidation der edelmetallfreien Legierungsoberfläche entgegen. So wird eine gute Benetzbarkeit der Gerüstoberfläche mit Keramik vorbereitet und nach dem Abstrahlen braucht man keinen Oxidbrand.

Nach dem Opakerbrand zur Abdeckung des Metalls begann ich

mit der Schichtung des Halses und komplettierte die anatomische Form durch eine Dentinschichtung. Danach ergänzte ich meine Schichtung durch die Schneidemasse. Abschließend erfolgte ein Glanzbrand (Abb. 5 u. 6). Auf die ausführlichere Beschreibung meiner Schichtung möchte ich später anhand der Herstellung der Unterkieferbrücke in der Front eingehen.





Abb. 7 u. 8: Der Modellguss: Gerüst mit Klammern, transversalem Band, Zähnen und Kunststoffsätteln.



Nun war die Modellgussherstellung an der Reihe. Ich zeichnete zuerst das Prothesendesign auf das Gipsmodell, legte die Sattelausdehnung fest und drückte schließlich das Vorbereitungswachs an. Nach der Doublierung des Modells goss ich das Einbettmassenmodell aus und bereitete es auf die nachfolgenden Schritte vor. Nach der Modellierung des Schubverteilungsarmes legte ich die genarbte Wachsplatte über den Gaumen und erzielte durch dünne Wachsdrähte eine Abschlusskante.

Mit dem Ergebnis der Modellherstellung war ich zufrieden und konnte somit das Modell in einer Muffel einbetten und gießen. Nach Ausbettung, Schleifung und Politur musste die Genauigkeit meiner Arbeit überprüft werden, denn der Modellguss sollte nun einen perfekten Sitz auf dem zuvor gefertigten Gerüst aufweisen. Zum Glück passte mein Modellguss auf Anhieb und ich konnte abschließend die Kunststoffmatrizen basal an 15 und 24 einsetzen

Um in der Fertigstellung ein Stück weiterzukommen, stellte ich Kunststoffzähne in Wachs auf. Somit bildete ich eine Grundlage für die darauffolgende Verblendung der Zähne 14 und 23 mit Komposit. Dazu strahlte ich die dafür vorgesehenen Flächen ab, um anschließend zu opakern. Zur farblichen Stabilisierung wurde im Halsbereich eine dunklere, wärmere Masse aufgetragen. Folgend schichtete ich den Dentinkern nach meiner Vorstellung mit der Grundmasse in der Farbe A3,5, um diesen zur Erhöhung der Vitalität mit einer Mamelonstruktur zu versehen.

Nach den jeweiligen Schritten folgte die Aushärtung der Massen unter einem Lichthärtegerät.

Die Schneidemasse wurde im oberen inzisalen Bereich aufgetragen und dünn auslaufend gestaltet. Zusätzlich trug ich Opalefektpasten auf, da ich mir einen schönen Opaleffekt wünschte. Danach wurde die Oberflächenstruktur mit verschiedenen Fräsen und Gummis bearbeitet und poliert.

Schließlich folgte der letzte Schritt in der Herstellung meiner Oberkieferprothese: die Fertigstellung der beiden Freiendsättel. Dabei wählte ich einen individuell charakterisierten Kunststoff. Mithilfe dreier Rosarottöne des Kunststoffs erzielte ich eine naturgetreue Zahnfleischoptik (Abb. 9 u. 10). Nun fehlten nur noch die Politur und der letzte Feinschliff. Damit war meine Oberkieferprothese fertig (Abb. 11).

Der Unterkiefer

Den Anfang machte das Metallgerüst für meine Brücke 31, 41 und 42. Über die Stümpfe zog ich erwärmte Tiefziehfolie, um genau passende Käppchen zu erhalten, und wachste folgend mein Grundgerüst so auf, dass ich genügend Verblendfläche zur Verfügung hatte. Danach goss ich das Grundgerüst und passte die Stümpfe an, um sie zu beschleifen. Um einen guten Haftverbund sicherzustellen, strahlte ich das Gerüst vor der Verblendung zusätzlich ab.

Nach anschließender Reinigung der Gerüstoberfläche mit dem Dampfstrahlgerät bestand mein erster Schritt darin, den NP-Primer hauchdünn mit einem Opaker-Pinsel aufzutragen. Es folgte ein einminütiger Brand des Gerüstes. Danach wurden zwei dünne Schichten Pastenopaker aufgetragen und gebrannt. Somit erhielt ich eine gleichmäßig aufgetragene Schicht, die nun als Grundlage für die Keramik dienen konnte.

Mit Chroma baute ich den zervikalen Bereich der Zähne auf. Danach gestaltete ich den Dentinkern und legte Transparenzkeile zur besseren Individualität im Inzisalbereich ein. Es folgte die Verblendung der Schneidemasse und ich trug die Masse an den drei Zähnen inzisal dünn zum Zahnkörper hin verlaufend auf. Nach dem





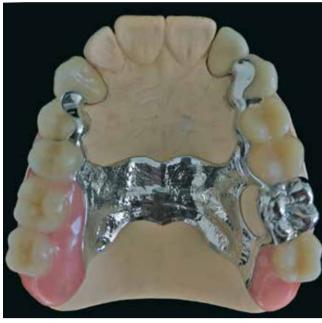


Abb. 9–11: Fertige Oberkieferprothese auf dem Modell.





Abb. 12: Unterkieferarbeit, insbesondere mit Blick auf die Front.



Abb. 13: Im Fokus: das Inlay auf Zahn 46.

Keramikbrand wurde die strukturiert glänzende Oberfläche mit einem Diamantfräser zurechtgeschliffen. Vorsicht war vor allem beim Beschleifen der approximalen und basalen Kontaktpunkte des Brückengliedes geboten. Nach einigen Formkorrekturen, beispielweise den Aufbau von Zahnleisten betreffend, beschichtete ich nun das erstellte Gerüst erneut mit Dentin-, Schneide- und Transpamasse.

Als Nächstes gestaltete ich sowohl Konturen als auch Oberflächenstrukturen und überprüfte zusätzlich die Protrusionsbewegung. Um meine Keramikverblendung individuell zu charakterisieren, ergänzte ich den Glanzbrand abschlie-Bend mit Malfarben (Abb. 12).

Nun fehlte nur noch das Inlay auf 46, das eine große Herausforderung für mich darstellte. Nachdem ich den Stumpf

isoliert hatte, modellierte ich das Inlay in Wachs entsprechend der Gegenseite und kontrollierte schon hier sowohl okklusale als auch approximale Kontaktpunkte. Vor dem Einbetten in die Gussmuffel zog ich den Zervikalrand nochmals nach, um daraufhin mit einer EMF-Legierung zu gießen (Abb. 13).

Im letzten Schritt war es besonders schwer, das gegossene Inlay auf den Kunststoffstumpf aufzupassen, da der Rand dünn auslaufend gestalten werden sollte, wobei die Bruchgefahr bei der EMF-Legierung aber sehr hoch ist.

Als auch dieser Schritt gelungen war, waren nach anschließendem Gummieren und Polieren meine zahntechnischen Arbeiten sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer abgeschlossen (Abb. 14 u. 15).

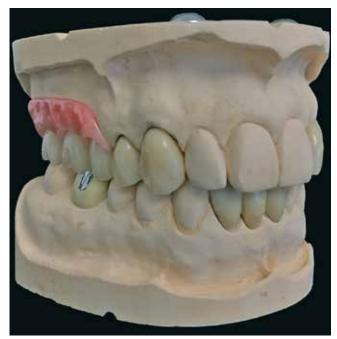


Abb. 14: Wettbewerbsarbeit auf dem Modell, von rechts.



Abb. 15: Wettbewerbsarbeit auf dem Modell, von links.



Fazit

Ein sehr hilfreiches und ermutigendes Motto ist dieses: Schrick nicht vor dem zurück, was du noch nicht kannst! Zu Beginn war ich mich selbst betreffend sehr skeptisch bezüglich der Anforderung des Gysi-Preises, da ich in der bis dato 3,5-jährigen Ausbildungszeit zwar schon viel gelernt und gesehen hatte, dennoch einige Arbeitsschritte nur aus der Theorie kannte. Im Laufe der Herstellung meiner Gysi-Preis-Arbeit merkte ich aber, wie ich zunehmend an dieser Aufgabe wuchs und meine Fähigkeiten verbesserte. Oft stieß ich während des Arbeitens auch an meine Grenzen, aber rückblickend stellte dieser Nachwuchswettbewerb nicht nur eine großartige Vorbereitung für meine bevorstehende Gesellenprüfung im Januar 2019 dar, sondern es war vor allem eine Bereicherung in Hinblick auf meine zahntechnische Zukunft. Jedem Auszubildenden empfehle ich die Teilnahme am Gysi-Preis, denn auch bei anfänglicher Unterschätzung der eigenen Fähigkeiten ist man im Nachhinein stolz auf seine erbrachten Leistungen. Zum Gysipreis und zur allgemeinen Ausbildung als Zahntechniker kann man sich hier informieren:

- Mach dein Ding! Ausbildung zum Zahntechniker: www.youtube.com/watch?v=dALSTj7BsUk
- Interview zum Gysi-Preis 2019: www.youtube.com/watch?v=YjfTtAdDNxE

Literatur:

Hohmann A, Hielscher W: Lehrbuch der Zahntechnik, Band 2 (Prothetik). Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin (2012).

Lehmann KM, Hellwig E, Wenz HJ: Zahnärztliche Propädeutik, Einführung in die Zahnheilkunde. Deutscher Zahnärzteverlag, Köln (2015).







Dentale Technik Ronald Lange

Jostbrunnenstraße 10a · 66359 Bous E-Mail direkt: julia.bastuck@t-online.de

 $\hbox{E-Mail Betrieb: in } fo @dental etechnik-ronald lange. de$

www.dentaletechnik-ronaldlange.de

ZT Julia Bastuck

Seit März 2019

2006–2014 Albertus-Magnus Gymnasium St. Ingbert mit Ab-

schluss der allgemeinen Hochschulreife, mit Latinum und Abitur in Latein

2014–2015 Aupair in Bettendorf,

lowa/USA

08/2014-05/2015 Scott Community College Bettendorf, Iowa/

USA,

Studiengänge: Medical Terminology, Microbiology and Infection Control, English as a

second language

09/2015-02/2019 Ausbildung zur Zahntechnikerin bei Dentale

Technik Ronald Lange

20. Februar 2019 Gesellenprüfung mit der besten praktischen Prüfung im Saarland

Zahntechnikerin bei Dentale Technik Ronald

Lange in Bous

14. März 2019 Verleihung des 17. Gysi-Preises

(1.Platz im 4. Lehrjahr)

Wie ich zur Zahntechnik gekommen bin

Da ich nicht gleich nach dem Abitur einen Studienplatz für mein geplantes Zahnmedizinstudium bekommen habe, entschloss ich mich, die Zeit sinnvoll zu nutzen und eine Lehre als Zahntechnikerin zu beginnen. Das Zusammenspiel aus (zahn)medizinischem Fachwissen und handwerklicher Fähigkeit wird in diesem Beruf vereint. Dieser Aspekt erscheint in meinen Augen sowohl selten als auch faszinierend zugleich und gab mir den Anreiz, den Beruf des Zahntechnikers zu erlernen und jetzt auszuüben.

Kennen Sie schon unser Onlineportal

www.ztm-aktuell.de?

Schauen Sie mal vorbei!





Die Zukunft der Zahntechnik ist digital

Die Digitalisierung ist in der Zahntechnik schon länger präsent und rasant wird sie sich weiterentwickeln. ZTM Thomas Riehl zeigt aus seiner Sicht die Veränderungen für die Labore und für die Zahnärzte auf und stellt u. a. auch ein Szenarium vor, was der technische Fortschritt noch mit sich bringen könnte.

Jukünftig werden im Zuge der Digitalisierung immer weniger Zahnarztpraxen konventionell abformen, sondern den digitalen Scan-Datensatz an das Labor ihrer Wahl senden. In den kommenden 3 Jahren werden 42 % aller Zahnarztpraxen die Anschaffung eines Intraoralscanners (IOS) planen* (Abb. 1). Dies ist von Vorteil für die Labore, die sich im digitalen Netzwerk der IOS auskennen und sich mit diesen Datenerfassungsgeräten befasst haben. Der Markt der intraoralen Scanner ist in den vergangenen Jahren enorm gewachsen, wie uns die diesjährige IDS gezeigt hat. Die großen Hersteller haben sich mit ihren Scannern bereits am Markt etabliert. Seit mehreren Jahren gibt es Intraoralscanner z. B. von Dentsply Sirona, Ivoclar Vivadent, Kulzer, GC oder 3Shape. Weitere Firmen hingegen haben erst einmal abgewartet, bis zunehmend mehr Zahnarztpraxen die vielfältigen Möglichkeiten und Vorteile der Technik erkannt haben und nutzen wollten; und das, obwohl das Know-how und die Technologie schon lange vorhanden waren.



*Abb. 1: Eine von 3shape durchgeführte Untersuchung ergab, dass ca. 42 % der Zahnarztpraxen in den kommenden 3 Jahren den Kauf eines Intraoralscanners planen.

Die Zahntechniker waren immer schon an neuen Geräten, Materialien und Fertigungstechniken interessiert – wenn auch zunächst misstrauisch, ob die Versprechen der Hersteller auch praktisch umsetzbar sind. So z. B. die ersten Dentalkeramiken, die 1968 auf den Markt kamen und bei denen das Vorhaben, "zerstoßenes Glas" auf eine Metalloberfläche aufzubrennen, zunächst Zweifel aufkommen ließ. Viel hat sich seither auf dem Gebiet der Verblendkeramik getan. Die heutigen Restaurationen lassen sich kaum noch von einem natürlichen Zahn unterscheiden, sodass sie Außenstehenden nur selten auffallen. Das ist nicht zuletzt der jahrelangen Arbeit der Zahntechniker zu verdanken, die es geschafft haben, natürliche Zähne in ihrer Farbe, ihrem Chroma und ihrer Transluzenz so perfekt zu kopieren.

Mit den Laborscannern kam die Digitalisierung in die Zahntechnik

Wie wir alle wissen, sind Zahntechniker in erster Linie Handwerker und Künstler. Sind sie darüber hinaus Laborinhaber, müssen sie jedoch auch wirtschaftlich denken, d. h. am Ball bleiben und sich regelmäßig mit neuen Techniken und Materialien befassen bzw. auseinandersetzen. Mit den Laborscannern hielten digitale Technologien Einzug in den zahntechnischen Arbeitsalltag. Das Zirkoniumdioxid – heute in der Zahnheilkunde unverzichtbar – machte den Einstieg in die Digitalisierung quasi unumgänglich: Um im Sinterprozess die Originalgröße zu erreichen, musste ein Brückengerüst 25 % größer modelliert werden – händisch war dies eine Herausforderung. So stellte Zirkonium den Laborinhaber vor die Entscheidung, den analogen Weg weiterzugehen oder den digitalen Weg einzuschlagen und mehrere Tausend Euro in Scanner, Software und eventuelle Fräsanlagen zu investieren.

Mittlerweile ist ein Umdenken in den Laboren erkennbar. Nicht jeder muss alles anfertigen können. Ähnlich wie auch in anderen Handwerksbetrieben gibt es für alle Bereiche Spezialisten und Dienstleister. So muss eine Fräsanlage nicht in jedem Labor stehen, und ein sehr guter 3D-Drucker kann beispielsweise als Dienstleis-

tung für andere Labore angeboten werden, da die Investitionen von einem mittelständischen Labor sonst nicht zu stemmen sind. Die Labore können Zahnarztpraxen von den Möglichkeiten der Intraoralscanner durchaus begeistern. So helfen dem Zahnarzt die persönliche Betreuung und das Vertrauen, um die relativ neue Technologie mit dem fachkundigen Labor an seiner Seite erfolgreich in den täglichen Workflow seiner Praxis zu implementieren. Die schnell wachsende Indikationsvielfalt schafft zudem die besten Voraussetzungen, um gemeinsam zum Wohle des Patienten eine individuelle Lösung zu erarbeiten.

Heutzutage sind die Patienten aufgeklärter und wissbegieriger. Sie möchten ausreichend informiert werden und auch mit der Familie besprechen können, welche Möglichkeiten des Zahnersatzes für sie infrage kommen und umsetzbar sind. Heute können Zahnärzte während des Beratungsgesprächs mithilfe von Programmen wie z. B. "Smile-Design" oder "Ivo Smile" ihren Patienten visuell die verschiedenen ästhetischen Behandlungsoptionen aufzeigen. Diese können sogar als 3D-Animation später zu Hause im Familienkreis auf dem Smartphone angesehen und diskutiert werden. Das virtuelle Design lässt sich mittlerweile sogar in die Laborsoftware integrieren, sodass die Vorgabe in die reale Restauration direkt mit einfließen kann.

Die Totalprothese aus dem 3D-Drucker: eine denkbare Zukunftsvision?

Heute sind mittels Software alle Arten von Zahnersatz umsetzbar, selbst die geliebte Totalprothese, die in den Laboren meist von den erfahrenen, älteren Technikerinnen und Technikern aufund fertiggestellt wird. Leider sind jedoch die 28er, 14er oder auch Totale genannt, kaum gewinnbringend herzustellen. In der Regel sind hierfür diverse Sitzungen notwendig: Abdruck- und Bissnahme, 1. Anprobe, Zähne umstellen, 2. Anprobe, Zähne in einer anderen Farbe aufstellen, 3. Anprobe und dann vielleicht die finale Fertigstellung. Dies klingt sehr arbeits- und zeitaufwendig, läuft aber tatsächlich in vielen Fällen so ab. Und auch wenn das Labor reichlich Zeit investiert, viele Fahrten getätigt und noch mehr Material aufgewendet hat – abrechnen kann man hierfür nur den Kassensatz. Hinzu kommt, dass man die zahlreichen Aufstellregeln nach Körholz, die APF-Methode, Gerber etc., die man während der Ausbildung gelernt hat, dann doch meistens nicht mehr parat hat.

Nun haben wir inzwischen auch die Totalprothese im digitalen Zeitalter implementiert. Vieles an Fachwissen sowie verschiedene Aufstellparameter sind in der Software hinterlegt, sodass deutlich einfacher 28 Zähne in den "leeren" Raum gestellt werden können (Abb. 2). Eine falsche Zahnfarbe? Nein, die gibt es nicht mehr: Ein Mausklick – und die Wunschfarbe wird geändert. Größere Frontzähne? Ein Mausklick und eventuell einige Bewegungen mit der Maus – und schon "stehen" die neuen an der richtigen Stelle. Die Herstellung mittels Fräsanlage erfolgt heute mit einer deutlichen Verbesserung der Passung; kein verbleibendes Restmonomer sowie kein Schrumpfungsprozess sind die weiteren Vorteile. Die Aufstelllinien (Frankfurter Horizontale, Camper'sche Ebene, Kieferkammlinie) werden zudem durch die Software virtuell als Anhaltspunkt dargestellt. Einige Anbieter sind heute schon in der Lage, Zahnbibliotheken, Fertigungsparameter, PMMA für "gedruckte" Basen anzubieten (Ivoclar, Kulzer, Candulor, VITA, Vertex).

Bei einem Blick in die Zukunft wäre vielleicht folgendes Szenario denkbar: Ein Patient, der in den Urlaub fliegt, möchte sicherheitshalber noch eine weitere Ersatzprothese auf seine Reise mit-



Abb. 2: Auch die Totalprothese ist im digitalen Zeitalter kein Problem mehr.

nehmen. Er lädt sie sich als Datei auf sein Smartphone und kann sie an einem 3D-Drucker am Flughafen ausdrucken.

Nichts als Spinnerei? Ich bin mir da nicht sicher, denn wenn ich zurückblicke, sind viele Verfahren, die als Spinnerei abgetan wurden, heute Realität. Deshalb können wir es ruhig mal wagen, in die Zukunft zu schauen. Schließlich bieten sich auch neue Möglichkeiten an. Ist die Totalprothese in einem reproduzierbaren Prozess hergestellt worden und der erzielte Verkaufspreis beinhaltet sogar Gewinn, weil der Prozess optimiert abläuft, dann kann auch eine Individualisierung einer "maschinellen Zweckprothese" vom Patienten gewünscht, vom Zahntechniker angefertigt und berechnet werden. Der Zahntechniker kann dann z. B. mittels "Smile-Design" und einem Foto des Patienten eine virtuelle Vorabaufstellung generieren, ohne Zahngarnituren "verschleifen" zu müssen.

Zahnärzte und Zahntechniker: Hand in Hand zum optimalen Behandlungsergebnis

In der heutigen Zeit kann ein Datensatz innerhalb von Sekunden um den Erdball geschickt werden. Doch die persönliche Betreuung, d. h. das Aufgreifen und Umsetzen von individuellen Wünschen, lässt sich nur dann realisieren, wenn sich das Labor in der Nähe des Zahnarztes befindet. Darüber hinaus trägt der persönliche Kontakt dazu bei, das gewünschte Vertrauen des Patienten zu gewinnen. Die Zahl der gesetzten Implantate hat sich vervielfacht. Ursächlich hierfür ist eine kontrolliert geplante Chirurgie, die mit spezieller Software einfacher in der Umsetzung ist. Neben der Bohrschablone (Abb. 3) kann das Labor auch die komplette



Abb. 3: Neben der Bohrschablone kann das Labor die komplette Dokumentation dem Behandler zur Verfügung stellen.





Abb. 4: Der Patient erhält auf digitalem Weg seine Schiene.

Dokumentation mittels Software dem Behandler zur Verfügung stellen.

Die Ästhetik spielt neben der Mundgesundheit eine wichtige Rolle. Zahnfehlstellungen zu korrigieren ist einfacher denn je. Eine von 3Shape entwickelte Software zum Beispiel erlaubt Zahnarzt und Dentallabor, die Zahnsituation berührungslos mittels IOS aufzunehmen und virtuell in die richtige Position zu bringen. Anschließend kann das mögliche Endergebnis dem Patienten präsentiert werden. Dem Dentallabor werden mithilfe der Software die Zahnbewegungen berechnet. Anhand dessen kann das Labor die notwendigen Modelle bis zum Endergebnis drucken, jeweils mit der vorher berechneten leichten Veränderung der Zahnstellung. Das können je nach Umfang der Umstellung 3 oder 20 Modelle sein. Über diese Modelle wird ein Schienenmaterial gezogen und mit der jeweiligen laufenden Nummer versehen. Der Patient hat somit

für jede Woche eine neue transparente Schiene mit der leicht veränderten Position für die betreffenden Zähne (Abb. 4).

Fazit

Die Zahntechnik hat den Wandel von der reinen analogen zur analog-digitalen Herstellung geschafft und ist gut gerüstet für die Zukunft. Die weitere Digitalisierung wird für diejenigen von Vorteil sein, die sie annehmen.

Bilder: © 3Shape

ZTM Thomas Riehl





ZTM Thomas Riehl

3Shape Germany GmbH Volmerswerther Straße 41 · 40221 Düsseldorf thomas.riehl@3shape.com



Das Vergleichsportal für Dentalprodukte





www.dentalkompakt-online.de

über 4.000 Dentalprodukte online vergleichen



Gesamtsanierung zur Wiederherstellung des neuromuskulären Gleichgewichts

Im folgenden Beitrag wird ein Patientenfall vorgestellt, bei dem nach KFO-Behandlung eine umfassende Neuversorgung mit Wiederherstellung einer optimierten Funktion im Sinne einer Front-Eckzahnführung sowie Bisshebung erfolgte. Dabei wurden bewährtes funktionsdiagnostisches Wissen und traditionelle Zahntechnik mit digitalen Technologien und modernen Restaurationsmaterialien kombiniert. Die Restaurationen wurden aus Initial LiSi Keramiken von GC gefertigt (Abb. 1). Als Neuanwender hat Autor ZTM Thomas Walther diesen interessanten Fall als eine Art Bewährungsprobe betrachtet.

ie Vorgeschichte: Die Patientin stellte sich in der Zahnarztpraxis Dr. Susanne Oehring (Jena) mit dem Wunsch nach Lückenschluss in regio 12 und 22 durch festsitzende prothetische Versorgung, Auflösung des Kopfbisses und Verlängerung der abradierten Frontzähne vor. Der Vorbehandler hatte bereits eine kieferorthopädische Therapie zur Öffnung der Aplasiebedingten Lücken initiiert (Abb. 2 u. 3), um diese später mit Adhäsivbrücken zu schließen.

Der CMD-Kurzbefund war auffällig: keine Front-Eckzahnführung, massive generalisierte Abrasionen, beginnende Rezessionen und keilförmige Defekte. Eine kieferorthopädische Lösung gab es dafür nicht.

Funktionelle Analyse

Kurz vor Abschluss der KFO-Behandlung wurde eine digitale Abformung (CS 3600, Carestream) und anhand des Intraoralscans im 3D-Druck ein physisches Modell erstellt. Darauf wurde eine Schablone für die digitale Kieferregistrierung mit dem PlaneAnalyser (Zirkonzahn) über der Multibandapparatur gebaut (Abb. 4 u. 5). Zusätzlich erfolgten dreidimensionale Aufnahmen des Patientengesichts mit dem Face Hunter (Zirkonzahn, Abb. 6). Nach Auswertung der Vermessungsergebnisse wurde der Patientin eine Gesamtsanierung mit Bisserhöhung empfohlen. Nur die Lücken mit Maryland-Brücken zu schließen und die insuffizienten Kronen in habitueller Bisslage zu erneuern hieße, aufgrund



Abb. 1: Die Produktlinie GC Initial umfasst insgesamt acht Keramiken.



Abb. 2: Ausgangssituation vor KFO-Behandlung.



Abb. 3: Abgeschlossene Lückenöffnung.



Abb. 4: Schablone für die funktionsanalytische Untersuchung.

der ausgeprägten Habits in der Front ein hohes Misserfolgsrisiko in Kauf zu nehmen. Nach Entfernung der Multibandapparatur wurde als Sofortmaßnahme der Patientin eine per Spritzguss hergestellte vollanatomische, zahnfarbene adjustierte Oberkieferschiene (Flexistrong, Binder Dental) eingegliedert. Trotz Fremdkörpergefühl fühlte sie sich damit sofort wohl.

Funktionelle Wiederherstellung

Nach sieben Monaten Tragezeit der Schiene erfolgte eine Nachmessung zu dieser, zur Darstellung optimierter Gelenkwerte und es wurden neue Abformungen für die Vorbereitung der

Mock-up-Darstellung genommen. Die **Abbildungen 7a und b** zeigen das digitale Modell der Ausgangsposition in neuromuskulärer Ausrichtung und mit optimierter Okklusionsebene. Diese wurde mit dem PlaneSystem (Zirkonzahn) in Natural Head Position und berechnet nach der Ala-Tragus-Linie realisiert **(Abb. 8)**. Auf den gedruckten Modellen des digitalen Wax-up mit zum Sulkusbereich hin idealisierten Zahnformen wurden Doppelmischabformungen (Honigum-Putty Soft Fast und Honigum-Light, DMG) als Schlüssel für das Aufstempeln des Mock-up im Ober- und Unterkiefer angefertigt **(Abb. 9 u. 10)**. Für die Vorbereitung der Präparation wurde der Praxis Folgendes zur Verfügung gestellt:



Abb. 5: Messung mit dem PlaneAnalyser.



Abb. 6: Daten des Gesichtsscans zusammengeführt mit dem kieferorthopädischen diagnostischen Wax-up.

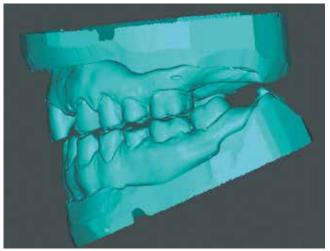
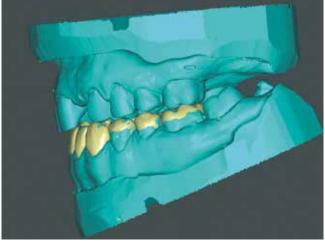


Abb. 7a u. b: Ausgangsituation in neuromuskulärer Position (l.) und mit optimierter Okklusionsebene (r.).



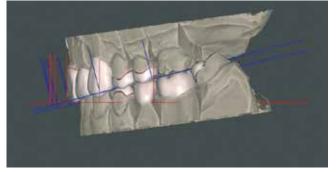


Abb. 8: Die Berechnung stützt sich auf die Ala-Tragus-Ebene.



Abb. 9: Digitales Wax-up.



- Ein Okklusionsschlüssel zur Übernahme der neuromuskulären Unterkieferposition dient als Sicherheitsfaktor, wobei wir die Unterkieferposition möglichst über den Gingiva-Scan sichern
- Präparations-Guides, um soweit möglich die Zahnsubstanz zu schonen und Präparationszeit für den Zahnarzt zu verkürzen
- Provisorienschlüssel für die Chairside-Anfertigung von Provisorien
- Individuelle Funktionslöffel

Danach wurde die Präparation in der Zahnarztpraxis durchgeführt. In der Folge wurden der Patientin laborgefertigte PMMA-Langzeitprovisorien mit Temp-Bond Clear (KERR) eingesetzt und bukkal punktuell adhäsiv abgesichert **(Abb. 11)**. Für die finale Versorgung wünschte sich die Patientin eine leichte Verlängerung der oberen Schneidezähne.

Fertigung der finalen Restaurationen

Anmerkung: Die prothetische Planung sah vor, dass im Unterkiefer mithilfe eines Anterior-Löffels mit transparentem Silikon, welches die idealisierte Zahnform darstellt, die unteren Frontzähne mit Komposit aufgebaut werden sollten. Da die Patientin von der fertigen Restauration begeistert war, äußerte sie den Wunsch, nach Fertigstellung der Arbeit den Unterkiefer auch mit Veneers versorgen zu lassen. Diesem Wunsch kamen wir natürlich sehr gerne nach. Es folgte die finale digitale Konstruktion (Abb. 12). Dabei wurden die Kronen 13 und 23 für den Lückenschluss jeweils mit mesialem Anhänger gestaltet. Das Cutback wurde in Vorbereitung auf die Verblendung bereits virtuell angelegt. Während diese Kronen aus GC Initial Zirconia Disc gefertigt wurden, wurden alle übrigen Restaurationen in Wachs gefräst und dann aus GC Initial LiSi Press gepresst (Abb. 13).



Abb. 10: Aufgestempeltes Mock-up im Ober- und Unterkiefer.

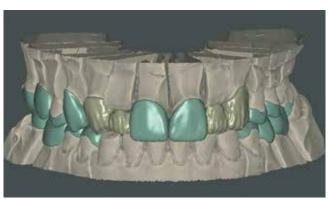


Abb. 12: Virtuelle Konstruktion.

Verwendete Materialien

Bei GC Initial Zirconia handelt es sich um kalt isostatisch verpresstes Zirkoniumdioxid mit sehr guten physikalischen Eigenschaften wie einer hohen Stabilität beim Fräsen und Brennen. Erhältlich ist es in zwei Transluzenzstufen: Standard Translucency (ST) und die hier verwendete High Translucency. Dieses Material empfiehlt sich auch bei minimalinvasiver Präparation, da nicht unbedingt eine Keramikschichtung erforderlich ist. In diesem Fall wurden die in Cutback-Technik reduzierten Restaurationen individuell mit GC Initial ZR-FS verblendet

GC Initial LiSi Press wird vom Hersteller als der erste Lithium-Disilikat-Keramikingot mit High Density Micronization (HDM) beworben. Diese Mikronisierungstechnologie von GC verwendet gleichmäßig dispergierte Lithium-Disilikat-Mikrokristalle, um die gesamte Glasmatrix zu füllen. Das soll für unübertroffene physikalische Eigenschaften und eine lebensechtere Ästhetik als bei vergleichbaren Produkten sorgen. Die Biegefestigkeit beträgt 500 MPa, sodass das Material bedenkenlos im Seitenzahnbereich verwendet werden kann. Angeboten werden die Rohlinge mit HT und Low Translucency (LT) in jeweils vier Grundfarben (A, B, C, D) sowie mit Medium Translucency (MT) in acht Farben, welche die helleren Bereiche der Grundfarben abdecken. So wird ein breites Spektrum abgedeckt, ohne dass hohe Lagerkosten entstehen.

Die systemzugehörige Speed-Einbettmasse GC Initial PressVest ist feiner und dünnflüssiger als andere. Das erleichtert das Einbetten und es werden exaktere Pressergebnisse mit besonders feinen Rändern erzielt. Durch vorheriges Besprühen der Pressobjekte mit GC LiSi PressVest SR Liquid



Abb. 11: Laborgefertigte PMMA-Langzeitprovisorien in situ.



Abb. 13: Es wurde u. a. die moderne Presskeramik GC Initial LiSi Press verwendet.

entfällt das Absäuern der Reaktionsschicht. Beim Ausarbeiten haben sich die Pressobjekte aus Initial LiSi Press als sehr gefällig, insbesondere kantenstabiler als Mitbewerberprodukte, erwiesen (Abb. 14). Dies ist vermutlich auf das feinere Gefüge zurückzuführen. Für den vorgestellten Fall wurden HT-Rohlinge verwendet, die zwar nicht besonders farbintensiv sind, sich aber dank ihres Chamäleoneffekts sehr gut an die Restzahnsubstanz anpassen. Besonders positiv ist mir aufgefallen, dass, anders als sonst häufig zu beobachten, kein Graustich im Schneidebereich entstanden ist.

Die Feldspat-Verblendkeramik GC Initial LiSi lässt sich ebenfalls sehr gut verarbeiten und zeichnet sich durch hohe Standfestigkeit aus. Dadurch ist eine sehr detailgetreue Schichtung möglich. Es steht eine breite Palette an Effektmassen zur Verfügung. In diesem Fall wurden verschiedene Massen verwendet: Im zervikalen Bereich wurde Inside (IN-44, Sand) zur Unterstützung der chromatischen Wirkung unterlegt. Danach folgte eine Dentinschichtung mit Dentinmasse (D-A2), welche nach inzisal zur Steigerung der Tiefenwirkung mit neutraler Transpa-Masse (TN) abgemischt wurde. Die Leisten wurden mit Enamel Opal (EOP-3) geschichtet, der inzisale Teller mit Enamel (E-58) und Transluzent (TN) angelegt. Der Schneidebereich wurde dann mit Enamel (E-58) komplettiert. Zervikal wurde noch ein Gemisch aus Cervikal-Transluzent (CT-21 und CT-22) dezent aufgelegt.

Für leichte Farbanpassungen empfehlen sich die GC Initial Lustre Pastes NF (Abb. 15). Das Malfarbenset kann in Kom-

bination mit der gesamten GC Initial-Keramikreihe genutzt werden und es ist ein seidenmatter Glanz erzielbar. Die Farben haben wir immer wieder verdünnt, um sie gleichmäßig auftragen zu können. Circa drei Malfarbenbrände waren erforderlich, um das gewünschte Finish zu erreichen. Die **Abbildungen 16 und 17** zeigen die fertiggestellten Restaurationen auf dem Sägeschnittmodell.

Ergebnis

Die Restaurationen wurden mithilfe eines Einrichtschlüssels unter Anästhesie adhäsiv (GC G-CEM LinkForce System Kit A2) eingesetzt **(Abb. 18)**. Die Patientin ist mit dem Ergebnis vollumfänglich zufrieden und glücklich über das natürliche



Abb. 14: Bei der Ausarbeitung und individuellen Oberflächengestaltung zeigt sich GC Initial LiSi Press sehr gefällig.



Abb. 15: Die GC Initial Lustre Pastes NF sind mit allen GC Initial-Keramiken kompatibel.



Abb. 16: Fertiggestellte Restaurationen für den Oberkiefer.



Abb. 17: Fertiggestellte Restaurationen für den Unterkiefer.



Abb. 18: Die Restaurationen wurden adhäsiv eingegliedert.



Abb. 19: Das Ergebnis wirkt vollkommen natürlich.



Abb. 21: Die Patientin ist glücklich.



Abb. 22: Mit den Initial Keramiken wurde ein tolles Ergebnis erzielt; die verschiedenen keramischen Materialien harmonieren perfekt.



Abb. 20: Ausgeglichenes Lippenbild.

Aussehen der Versorgung (Abb. 19–21). Unser Fazit zu den Initial Keramiken von GC: Die Materialien zeigen alle sehr gute Verarbeitungseigenschaften und es sind fantastische Ergebnisse erzielbar. Erfahrungsgemäß kommt es bei der Verwendung von Lithium-Disilikat häufig zu Grauschleiern, jedoch nicht bei GC Initial LiSi Press. Selbst die Verfärbungen der Stümpfe wurden farblich gut ausgeglichen und die Restaurationen zeigen eine ästhetisch-lebendige Wärme aus der Tiefe heraus (Abb. 22). Der Wechsel von unserem bisherigen Keramiksystem zu den Initial Keramiken ist entschieden.

Danksagung

Mein Dank geht an Dr. Susanne Oehring in Jena und ihr Praxisteam für die Bereitstellung perfekter Arbeitsgrundlagen und die gute Zusammenarbeit. Des Weiteren bedanke ich mich bei meinem Team, ohne das eine Umsetzung solcher Arbeiten nicht möglich wäre.

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 zahn-



lose 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 Walther gemeinsam mit ZTM Thomas Bogun entwickelten Lotuskonzepts.



Dentaltechnik Walther GmbH

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



Grundstein der großen Versorgung

Elektronische Gelenkregistrierung

Geht es um die craniomandibuläre Dysfunktion (CMD) oder eine andere Funktionsstörung, ist für unsere Autoren ZT Florian Birkholz und ZTM André Mohns eine elektronische Axiographie (Gelenkbahnaufzeichnung) wichtig. Auch zur Absicherung wird diese bei jeder größeren Versorgung durchgeführt. Als Beispiel ist im Folgenden der Workflow festgehalten.

ass es einen Zusammenhang zwischen der Okklusion und dem gesamten Halte-und Stützapparat des Körpers gibt, ist schon lange bekannt, auch uns Zahntechnikern. Schließlich werden bei allen Bewegungen, die wir ausüben, nicht nur einzelne Muskelgruppen beansprucht, vielmehr kann der gesamte muskuläre Anteil unseres Körpers aktiv werden. Dazu zählt natürlich auch die Kiefermuskulatur.

Um den Körper in Einklang zu bringen und evtl. aufgetretene Schmerzen – etwa durch Muskelverspannungen im Nacken-, Halsund Schulterbereich – zu reduzieren, ist es oft und wünschenswerterweise Teil der Therapie, bei den Patienten die optimale Kieferposition herauszufinden. Auch Tinnitus kann ein Anzeichen für Probleme im Kieferbereich sein und der Zahnarzt wird hinzugezogen. Vor einer Behandlung oder geplanten Neuanfertigung einer Brücke bzw. komplexen implantatbasierten Versorgung oder einer Totalprothese wird bei uns immer eine Kiefergelenksvermessung durchgeführt. Sie ist ein zentraler Bestandteil, um auch eine Erkrankung des Kiefergelenks zu erkennen und wirksam zu therapieren. Und das geschieht nicht nur, wenn der Patient bereits Probleme bzw. Schmerzen hat, sondern auch prophylaktisch vor der Anfertigung von Zahnersatz. Wenn wir die Anatomie des Kiefers mit seinen Bewegungen kennen, haben wir die Möglichkeit, die Versorgungen patientenindividuell passgenau und funktionsgerecht herzustellen. In Zusammenarbeit mit unseren Partnerpraxen wird eine Vermessung mit dem Tizian JMA Optic by zebris System durchgeführt (zebris Medical, Isny/Allgäu; Deutschland-Vertrieb: Schütz Dental, Rosbach v. d. Höhe).

Hoher Patientenkomfort und exakte Ergebnisse

Die Bildstrecke verdeutlicht den Ablauf **(Abb. 1–14)**. Auf Basis des Lichtoptikverfahrens werden neben den Kondylenbewegungen alle sechs Bewegungsfreiheitsgrade des Unterkiefers mit hoher Genauigkeit aufgezeichnet. Dabei steht die neueste optische Sensortechnologie verbunden mit einem hohen Patientenkomfort

im Vordergrund. Es werden alle Bewegungsbahnen der Kiefergelenke vermessen und die realen Bewegungsbahnen können dann ins CAD/CAM-System übertragen werden. So arbeiten wir dann nicht mehr mittelwertig, sondern komplett patientenindividuell. Das Kopfteil wird ganz einfach wie eine Brille auf den Kopf gesetzt. Mit einer Bissgabel, die mit einer weichen Masse gefüllt ist, werden die Konturen der Oberkieferzähne abgeformt. Es folgt die Aufzeichnung der Bewegungsabläufe in mehreren Schritten. Diese werden interaktiv gesteuert. Die aufgezeichneten Bewegungsbahnen werden in 3D-Auflösung am Bildschirm visualisiert und ausgewertet. Die Messwerte werden in den virtuellen Artikulator (Baumann-Artikulator und Modellsystem, Baumann Dental, Keltern) übertragen. Es erfolgt eine genaue Simulation des Kauvorgangs (Software exocad, Darmstadt). Der Kiefer wird sozusagen nach außen verlagert. Diese Nachstellung der Mundsituation erlaubt es uns und dem Zahnarzt, unter den gleichen Verhältnissen wie im Mund zu arbeiten. Bevor die optimale Bisssituation ermittelt wird, haben wir die Möglichkeit, die Lage der Zähne und des Kiefers im Modell beliebig oft zu analysieren und zu positionieren. Mit unseren patentierten LevelUp-Schienen® bringen wir die Kondylen in die individuell beste Position und sorgen somit für ein Gleichgewicht der Muskulatur. Das führt schnell zu einer Reduzierung bei vorhandenen Schmerzen – insbesondere, wenn der Zahnarzt nach der zebris-Vermessung idealerweise auch mit einem spezialisierten Physiotherapeuten eine Funktionsanalyse durchführt. Ist der Biss in der optimalen Position, entspannt sich die Muskulatur und der Kiefer befindet sich in einer natürlichen Ruheposition. Auf dieser Basis erstellen wir die individuell angepasste Schiene für den Unterkiefer und die Bewegungsdaten werden auch für einen eventuellen Zahnersatz gespeichert.

Leistungssteigerung beim Leistungs- und Freizeitsport

Auch Profisportler vertrauen auf leistungssteigernde Schienen, die sie während des Trainings bzw. bei Wettbewerben tragen. So auch



Abb. 1: Unterkiefer-Intraoralscan.



Abb. 2: Oberkiefer-Intraoralscan.

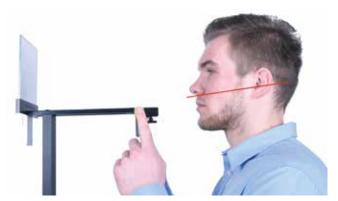


Abb. 3: Als Zusatz kommt zur Ebenenbestimmung das PlaneSystem nach Udo Plaster (Zirkonzahn) zur Vermessung zum Einsatz.



Abb. 4: Der angelegte zebris Jaw Motion Analyzer.

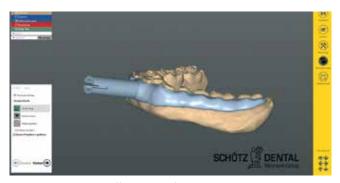


Abb. 5: Paraokklusaler Löffel als Träger für das zebris-System, in der Schienensoftware modelliert.



Abb. 6: Oberkiefer-Jig, in der Modellgusssoftware modelliert.



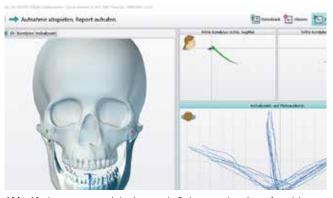
Abb. 7: Oberkiefer-Jig und paraokklusaler Löffel aus dem 3D-Drucker.



Abb. 8: Die Verbindung in die digitale Welt: der Kopplungslöffel.



Abb. 9: Leichte Bisshebung durch den Jig. Der Jig und der paraokklusale Löffel behindern sich nicht.



 ${\bf Abb.\ 10:}\ {\bf Auswertung}\ {\bf und}\ {\bf Analyse}\ {\bf sowie}\ {\bf Dokumentation}\ {\bf der}\ {\bf aufgezeichneten}$ ${\bf Daten.}$

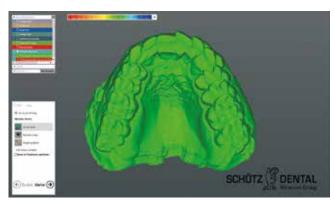


Abb. 11: Die aufgezeichneten Bewegungen werden zu einem sogenannten Hüllkurvenmodell zusammengerechnet.



Abb. 12: Die Schiene mit Sublingualbügel, gefräst in Polycarbonat.



Abb. 13: LevelUp-Schiene®.



Abb. 14: Gedrucktes Modellpaar im Baumann-Artikulator.

Fußballer Andor Müller vom TUS Sachsenhausen (Brandenburg). Andor Müller ist einer der besten Fußballer Brandenburgs und Kapitän beim Brandenburgligisten TUS Sachsenhausen. Er trägt die LevelUp Performance-Schiene® konsequent bei jedem Training und in Fußballspielen. "Es ist unglaublich, ich habe deutlich weniger Rückenbeschwerden, seitdem ich die Schiene regelmäßig trage. Au-Berdem sind meine Beschwerden in den Oberschenkeln und Waden stark zurückgegangen."

Das Resultat: Sportler erfahren eine höhere Kraftleistung mit einer effizienter arbeitenden Körpermuskulatur und einer verbesserten Körperstatik. Die Schiene bewirkt beim Tragen eine optimale Entspannung der Kau-, Hals- und Nackenmuskulatur und führt zu einer sportlichen Leistungsverbesserung und somit zu einer Verminderung des Verletzungsrisikos. Dies ist bei allen Sportarten möglich - und: Die Schiene ist nicht nur für Profis gedacht, sondern für alle sportlichen Aktivitäten – gleichgültig, auf welchem Leistungsniveau der Sportler agiert. Gerade bei Freizeitsportlern ist der Leistungszuwachs häufig deutlicher zu sehen als bei den Profis.

Schlussbemerkungen

Für uns ist es ein Segen, die Möglichkeiten der heutigen Technik voll ausschöpfen zu können. Wir verwenden speziell bei Funktionstherapien und auch bei jeder größeren Versorgung das zebris-System. Vorteil ist hier, die optimale zentrische Position leicht und exakt ermitteln zu können, und zugleich auch, die vom Patienten aufgenommenen Bewegungsbahnen in unseren virtuellen Artikulator zu übertragen und somit die perfekte okklusale Oberfläche durch einen einfachen Klick zu generieren. Für die Schiene verwenden wir ausschließlich das bruchsichere Polycarbonat aus dem Blank gefräst (Schütz Dental, Rosbach). ■

ZT Florian Birkholz

2004-2008 Ausbildung zum Zahntechniker bei Fietz Dental und Berufsschule Pots-

2008–2016 Dentalkeramik Hennigsdorf, ab 2010 Laborleitung

2016-aktuell Selbstständig in Oranienburg 2017–aktuell Prüfer für Gesellenprüfungen

Der Autor ist zertifizierter zebris-Referent.

ZTM André Mohns

2005-2009 Ausbildung zum Zahntechniker bei

Dental Concept Berin/Weßlau

Dentallabor Jonas 2010 2010–2012 Praxislabor Weßlau 2012-2014 Meisterschule Berlin Dentallabor Hildebrand 2014–2016 Dentalkeramik Hennigsdorf 2016-aktuell Selbstständig in Oranienburg





ZT Florian Birkholz und ZTM André Mohns

Florian Birkholz und André Mohns Dentallabor GbR Lehnitzstraße 21 · 16515 Oranienburg info@birkholzundmohns.dental · www.birkholzundmohns.dental



IPS e.max ZirCAD Prime: Erstanwendung einer neuen Vollkeramik-Lösung

Mit der Einführung des neuartigen CAD/CAM-Materials IPS e.max ZirCAD Prime (Ivoclar Vivadent) wird Zahntechnikern eine vielversprechende Vollkeramik in Aussicht gestellt. Als One-Disc-Solution soll das Material nicht nur sämtliche Verarbeitungstechniken unterstützen und alle Indikationen bedienen, sondern gleichzeitig auch High-End-Ästhetik, vergleichbar mit Lithium-Disilikat, ermöglichen. Ob das Material halten kann, was der Hersteller verspricht, zeigt das folgende Anwendungsbeispiel von ZTM Carola Wohlgenannt.

s handelt sich dabei um den ersten Patientenfall, den ich mit IPS e.max ZirCAD Prime gelöst habe. Da ich schon sehr neugierig auf das neue Material war, habe ich mich auf dessen Erstanwendung sehr gefreut.

Der Rohling besteht aus den zwei Rohstoffen 3Y-TZP (hochfestes Zirkoniumdioxid) sowie 5Y-TZP (hochtransluzentes Zirkoniumdioxid) und basiert auf der sogenannten Gradient Technology (GT). Diese umfasst u. a. eine spezielle Pulver-Konditionierung, die eine optimale Kombination der Rohstoffe ermöglicht und so für eine besonders hohe Passgenauigkeit sorgen soll. Eine neue Fülltechnologie liefert – anders als bei herkömmlichen Multilayer-Materialien – einen stufenlosen und schichtfreien Farb- und Transluzenzverlauf, so der Hersteller. Die Nachvergütung mittels Cold Isostatic Pressing (CIP) führt zu einer verbesserten homogenen Gefügestruktur. Daraus sollen zusätzlich eine höhere Transluzenz und sehr schnelle Sinterzyklen resultieren.

Ausgangssituation und Behandlungsplan

In der Zahnarztpraxis Dr. Katharina Lechner (Lustenau, Österreich) wurde eine neue Patientin (70 Jahre) vorstellig. Sie klagte über untragbare Defizite im Kauvermögen aufgrund von Lockerungen der bestehenden Brückenversorgungen (13-11-22, 23-26). Die Untersuchung ergab, dass alle Pfeiler mit Ausnahme von Zahn 22 nicht erhaltungswürdig waren. In regio 26 wurde sogar eine Spaltung des Pfeilerzahns bis in die Tiefe der Wurzel festgestellt. Aufgrund dieses alarmierenden Befundes beschloss die behandelnde Zahnärztin in Absprache mit der Patientin auch Zahn 22 zu extrahieren, um eine rein implantatgetragene Brückenversorgung zu realisieren. Es wurden insgesamt vier Implantate im Oberkiefer inseriert (in regio 13, 22, 23, 26) und eine provisorische Klammerprothese angefertigt (Abb. 1 u. 2).



Abb. 1: Situation nach Insertion von vier Implantaten im Oberkiefer.

Prothetische Planung

Es wurde in Erwägung gezogen, zwei Brücken für die Versorgung des Oberkiefers anzufertigen. Es standen jedoch Bedenken im Raum, dass hierbei möglicherweise ein Spalt zwischen 22 und 23 sichtbar werden könnte. Die Wahl fiel deshalb auf eine zusammenhängende Brücke mit Zirkoniumdioxid-Gerüst. Die Sorge der Zahnärztin war aber, dass Abplatzungen auftreten könnten, was bei dieser Spannweite fatal wäre. Es wurde daher Kunststoff als Verblendmaterial angefragt. Dabei besteht jedoch immer das Risiko, auf Dauer mit Verfärbungen, Geruchsentwicklung und Geschmackseinbußen konfrontiert zu werden. Das neue IPS e.max ZirCAD Prime schien hier – speziell wegen der Verbindung zweier Rohstoffe in einem Material – die bessere Alternative zu sein: Das 3Y-TZP bietet höchste Stabilität und eignet sich somit bestens für mehrspannige Brücken, das 5Y-TZP ermöglicht zusätzlich mit seiner Transluzenz größtmögliche Ästhetik im Inzisal- bzw. Okklusalbereich. Die Entscheidung für die Vollkeramik war damit leicht gefällt.

Prothetische Umsetzung

Zunächst wurde analog ein vollanatomisches Wax-up modelliert **(Abb. 3)** und dieses dann eingescannt; wir arbeiten mit dem CAD/CAM-System von Amann Girrbach. Mithilfe der CAD-Software erfolgte digital ein grobes Cut-back **(Abb. 4)**. Die Zahnkronen in regio 25 und 26 waren davon ausgenommen, ihre monolithische Gestaltung wurde beibehalten. Im folgenden Schritt wurde die teilreduzierte Konstruktion gefräst. Im noch ungesinterten Zustand wurde das Gerüst danach mit feinen Diamanten beschliffen, um die Cut-back-Struktur detaillierter auszuarbeiten **(Abb. 5)**. Reduziert wurden ausschließlich die Labialflächen in regio 13-24. Alle Funktionsflächen sowie die inzisale Länge wurden in Zirkoniumdioxid belassen.



Abb. 2: Interimsversorgung mit Klammerprothese

KOLLEGENTIPP

Einzelkronen und bis zu dreigliedrige Brücken aus IPS e.max Zir-CAD Prime lassen sich im Programat S1 1600 (Ivoclar Vivadent) mittels Speed-Sinterprogrammen innerhalb von 2 h 26 min bzw. 4 h 25 min verarbeiten. Außerdem gibt es für Einzelzahnkronen und für bis zu 14-gliedrige Brücken das ZirCAD All-in-one-Standard-Sinterprogramm mit einer Prozessdauer von 9 h 50 min. Das Material ist vom Hersteller aber auch zur Verarbeitung mit Fremdöfen freigegeben; wir setzen für Zirkoniumdioxid beispielsweise den Ceramill Therm 3 (Amann Girrbach) ein. Die Transluzenz der Schneidebereiche fiel nach dem Sintern sofort positiv auf (Abb. 6). Abbildung 7 zeigt das auf dem Modell aufgepasste Gerüst. Die endgültige Länge der Zahnkronen (Schneidekante) wurde bereits mit dem Gerüst realisiert. Das erleichtert das nachfolgende Schichten signifikant, da keine weitere Schrumpfung in der Dimension entsteht. Die Einprobe im Patientenmund mit verklebten Titanbrückenaufbauten verlief erfolgreich. Kontrolliert wurden die Gingivaauflagen der Zwischenglieder, die Putzbarkeit

im Bereich der Implantate sowie die Länge der Restauration hinsichtlich Smile Line, Phonetik etc. (Abb. 8).

Geschichtet wurde mit IPS e.max Ceram (Ivoclar Vivadent). Zunächst erfolgte ein Washbrand mit Mamelonmassen (MM light und MM yellow-orange) (Abb. 9). Approximale und zervikale Bereiche wurden zusätzlich gezielt bemalt, mit Malfarbenliquid befeuchtet und in Sprinkeltechnik mit Transpamasse (T neutral) bestreut. Dann wurde eine dünne Schicht Dentinmasse (Power Dentin A2) und anschließend Incisalmasse (Transpa Incisal 2) aufgetragen (Abb. 10). Im nächsten Schritt wurde eine Wechselschichtung mit Opal Effectmassen (OE 1 und OE 2) sowie IPS e.max Ceram Selection-Massen (Special Enamel citrine und Light Reflector salmon) durchgeführt. Nach dem ersten Brand folgte ein Korrekturbrand mit Zahnfleischanteil und Schneideanpassungen (Abb. 11). Beim dritten Brand lag der Fokus auf der Gingiva (Abb. 12).



Abb. 3: Vollanatomisches Wax-up.



Abb. 5: Teilreduziertes Gerüst im ungesinterten Zustand.



Abb. 7: Auf dem Modell aufgepasstes Gerüst.

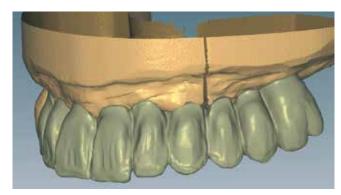


Abb. 4: Screenshot der digitalen Konstruktion nach Cut-back.



Abb. 6: Gerüst aus IPS e.max ZirCAD Prime nach dem Sintern.



Abb. 8: Einprobe im Patientenmund.



Abb. 9: Nach dem Washbrand.



Abb. 10: Auftragen von Dentin- und Transpamassen vor der Wechselschichtung.



Abb. 11: Zahnfleischanteil und Schneideanpassungen für den Korrekturbrand.



Abb. 12: Fokus auf Gingiva für den dritten Brand.



Abb. 13: Fertige Arbeit auf dem Modell.



Abb. 14: Endergebnis im Patientenmund.

Ergebnis

Abbildung 13 zeigt die fertig verblendete Versorgung auf dem Modell. Beim Eingliederungstermin war die Patientin voller Vorfreude, nach so langer Zeit wieder eine festsitzende Zahnversorgung zu erhalten. Die Erwartungen waren groß, der Tisch im Lieblingsrestaurant schon für denselben Abend reserviert. Das Behandlungsergebnis überzeugte alle Beteiligten (Abb. 14-16). Gleichermaßen funktional wie auch ästhetisch – aber altersgerecht in Farbe und Form - erfüllte es die Wünsche der Patientin vollumfänglich. Nun ist sie für die Ästhetik sensibilisiert, und die Unterkiefer-Neuversorgung schon in Planung. Bei der Kontrolle eine Woche nach Eingliederung berichtete sie überglücklich vom ebenfalls positiven Feedback aus dem familiären Umfeld. Die neue Vollkeramik hat ihre erste Bewährungsprobe in unserem Labor mit Bravour gemeistert.

Fazit

Dem hohen Anspruch an eine One-Disc-Solution wird IPS e.max ZirCAD Prime vollends gerecht. Ich persönlich verstehe darunter in erster Linie, dass hier zwei verschiedene Rohstoffe mit ihren spezifischen Eigenschaften in einer Scheibe vereint sind. Bisher mussten stets Rohlinge mit unterschiedlicher Lichtdurchlässigkeit





Abb. 15: Altersgerechte Ästhetik.



Abb. 16: Harmonisches Lippenbild.

vorgehalten werden und bei jeder Arbeit war zu entscheiden, ob wir auf Stabilität oder Transluzenz setzen. Jetzt liefert mir eine Scheibe beides und das für alle Indikationen, eine echte One-Disc-Solution also.

Bilder: © Wohlgenannt

ZTM Carola Wohlgenannt

1995 Abschluss der Ausbildung zur Zahntechnikerin im Dental Studio Selke in



2002 Prüfungsbeste bei der Meister-

prüfung in Freiburg

Bis 2004 Tätigkeit im Dentallabor oral design Thilo Vock in Stuttgart mit Schwerpunkt Metall- und Vollkeramik

Ende 2004 3 Monate Auslandsaufenthalt bei Jogi Kern, Zahnwerkstatt Beverly

Hills/Los Angeles, USA

Seit 2005 Selbstständig tätig im Team Wohlgenannt Zahntechnik in Dornbirn,

Osterreich



Wohlgenannt Zahntechnik OG Kurzegasse 2 · A-6850 Dornbirn team@wohlgenannt-zt.com

team@wohlgenannt-zt.com www.wohlgenannt-zt.com

Sie wollen einmal im Monat

Expertenwissen für Zahntechniker

bequem und kostenlos per Newsletter

erhalten?

Hier registrieren: www.ztm-aktuell.de!



Neu: E-Book "Dentale Befestigungsmaterialien"

Aus der Reihe "Werkstoffkunde-Kompendium – Moderne dentale Materialien im praktischen Arbeitsalltag"

Ab sofort ist das neue digitale Buch aus dem "Werkstoffkunde-Kompendium – Moderne dentale Materialien im praktischen Arbeitsalltag" verfügbar. Die Autoren beschäftigen sich in diesem Kapitel mit dem Thema "Dentale Befestigungsmaterialien".

ie E-Book-Reihe "Werkstoffkunde-Kompendium – Moderne dentale Materialien im praktischen Arbeitsalltag" vermittelt als digitales Fachbuch die Grundlagen der dentalen Werkstoffkunde. Aufgeteilt in verschiedene Bücher, werden in den kommenden Monaten nach und nach in der prothetischen Zahnmedizin gängige Materialien vorgestellt. Im vierten Teil des Buches vermittelt das Autorenteam Bogna Stawarczyk, Annett Kieschnick, Anja Liebermann und Martin Rosentritt Grundlagen sowie weiterführende Informationen zum Thema.

Befestigungsmaterialien

Die intraorale Befestigung dentaler Restaurationen gehört zum Alltag in der Zahnarztpraxis. Das Wissen um Möglichkeiten, Indikationen und Vorgehensweisen ist für den Zahnarzt ebenso wichtig wie für den Zahntechniker. Nachdem einst der klassische Zement das Material der Wahl zum Befestigen von Zahnersatz war, ste-

hen heute viele Möglichkeiten zur Verfügung. Ob provisorisch befestigt, zementiert, selbstadhäsiv oder adhäsiv befestigt, mit oder ohne Vorbehandlung der Zahnhartsubstanz – die Vielfalt an Materialien und deren Kombinationsmöglichkeiten wirft häufig Fragen auf, die mit diesem Buch anschaulich und verständlich beantwortet werden.

Sowohl Zahnarzt als auch Zahntechniker können sich anhand des Buches mit einem wissenschaftlich fundierten Vorgehen auseinandersetzen. Aufgezeigt werden u. a. Befestigungsmaterialien und die Einsatzmöglichkeiten sowie mechanische und chemische Vorbehandlungsschritte von Zahnhartsubstanz und Restaurationsinnenfläche. Der Leser erfährt alles rund um die Wahl des Befestigungsmaterials und des Restaurationswerkstoffs, über die Präparation der Pfeilerzähne sowie zur Vorbehandlung des Abutments, der Zahnhartsubstanz und des Restaurationswerkstoffs. Des Weiteren stehen die Zusammenarbeit zwischen Praxis und Labor im Fokus sowie die Vorgehensweise beim Einsetzen der Restauration.

Über das E-Book

Dem Leser werden "spielerisch" die Inhalte nahegebracht. Ein kurzer Text führt durch die einzelnen Schritte. Um den Haupttext so einfach wie möglich zu halten, wurde bewusst auf detaillierte Erläuterungen verzichtet. Bei Bedarf können diese über Icons abgerufen werden. Ein ausführliches Glos-



sar begleitet den Leser durch das gesamte Buch. Lernende können über die Lernfunktion ihren Wissensstand jederzeit überprüfen. Eine Vielzahl von Abbildungen, Tabellen und Videos veranschaulicht einzelne Aspekte. Individuelle Tipps und Verarbeitungshinweise helfen in verzwickten Situationen weiter. Wer tiefer in die Materie einsteigen möchte, findet Grundlageninformationen. Zudem stehen wissenswerte Informationen verschiedener Hersteller und entsprechende Verlinkungen bereit. In einem Product-Supplement erfährt der Leser mehr über interessante Produkte und deren Anwendung.

"Dentale Befestigungsmaterialien" ist das vierte Buch aus der Reihe des digitalen Werkstoffkunde-Kompendiums. Veröffentlicht sind zudem "Zirkonoxid", "Dentale Keramiken" und "Polymerbasierte CAD/CAM-Materialien". Mit diesem iBook gehen die Autoren neue Wege in der dentalen Fachliteratur. Die Komplexität der Informationen ist dank der durchdachten Struktur einfach zu erfassen. Nach dem Kauf des digitalen Buches im Apple iBooks-Store kann es überall und jederzeit auf einem MacOS-Endgerät (iPad, iPhone, MacBook, iMac …) gelesen werden. Für andere Lesegeräte ist ein PDF (eingeschränkte Funktion) verfügbar.



www.werkstoffkunde-kompendium.de

### Amain Girmanh AG ### Amain Girmanh AG ### Amain Girmanh AG ### Amain Girmanh AG ### Add 2 colors ### Add	MAGAZIN Www.ztm-aktuell.de Hersteller/Vertrieb Ansan Girbach AG	
Neglic Actional Networks Neglic Actional Net	Herrschaftswissen 1 A-688Z Koblach / Vertrieb Deutschland/Osterreich: Vertrieb Deutschland/Osterreich: Deutschland/Osterre	(€ -= 100 g/r
Continue of the Continue of	Vertrieb seit wann? 2001 2005 2005 2005	
Code	Zusammensetzung in Masse-% aller Bestandteile? Co 62, Cr 25, Mo & W je 5, Si 1,2 Co 62,2; Cr 28, Mo 3; W 5; Si 1,3 Co 60,2; Cr 25,0; W 6,2; Mo 4,8; Sjeweils Sijeweils 220,000 MPa; 8,5 g/cm² 8,7 g/cm² 8,6 g/cm² 150 22674, ISO 13485, ISO 9001 ISO 9693-1 + 22674, MPG-komfo 100 pi	
Bestandelle? Elastizitismodul in MPa und Dichte in grom? 210.000 MPa; 8,5 g/cm² 8,7 g/cm² 220.000 MPa; 8,5 g/cm² 210.000 MPa; 8,6 g/cm² 210.000 MPa; 8,6 g/cm² 210.000 MPa; 8,6 g/cm² 210.000 MPa; 8,6 g/cm² 210.000 MPa; 8,7 g/cm² 210.000 MPa; 8,6 g/cm² 210.000 MPa; 8,7 g/cm² 210.000 MPa; 8,6 g/cm² 210.000 MPa; 8,7 g/cm²	Bestandteile? Si jeweils	
Dichke in g/cm² 8,5 g/cm² 8,7 g/cm² 8,7 g/cm² 8,6 g/cm² 10 g/cm² / 7d 10 g/cm² /	Dichte in g/cm² 8,5 g/cm³ 8,7 g/cm³ 8,6 g/cm³	Ga 2,9; Mn,
Reduktion ca. 60 %	Reduktion ca. 60 %	
Indikationen a), b), c) a), a) a), b), c) a), a) a), b), c) a), a), b), c) a), a), a), b), c) a),	Indikationen a) Volkronen Display Standards?	ch
a) Vollkronen O) Gerüste für Verblendfürcken Empfohlene Einbettmasse/n? Giroinvest Super Giroinvest Super Giroinvest Super Giroinvest Super Giroinvest Super Bellavest Stst. Shock. Heat-fähige räzisionseinbettmasse Vorwärmtemperatur 900 °C 900 °C 900 °C 900-1,000 °C Schmelzintervali 1,370-1,400 °C 1,370-1,415 °C 1,370-1,415 °C 2,a. 1,500 °C 2,a. 1,500 °C WAK der Legierung 14,6 14,0 14,3 x 10 °K °(25-500 °C) Welche Verblendkeramiken sind möglich? Bonder: Crea Alloy Bond Bonder: Crea Alloy Bond Bonder: Crea Alloy Bond Empfohlene Abkühlung (°C und Zeit) zur ejenden Einheiten (6-8 Min.) Verbundfestigkeit nach Schwickerath Bonder Crea Alloy Bond Lot a) vor dem Brand b) nach dem Brand b)	a) Vollkronen c') Gerüste für Verblendbrücken Empfohlene Einbettmasse/n? Giroinvest Super Giroinvest Super Giroinvest Super Giroinvest Super Giroinvest Super Giroinvest Super Bellavest SH: Shock-Heat-fähige räzisionseinbettmasse Vorwärmtemperatur 900 °C 900 °C 900-1,000 °C Schmelzintervall 1.370-1.400 °C 1.370-1.415 °C 1.370-1.415 °C 1.355-1.430 °C Gußtemperatur ca. 1.510 °C Ca. 1.500 °C WAK der Legierung 14,6 14,0 14,3 x 10 *K* (25-500 °C) Welche Verblendkeramiken sind möglich? empfohlen: Creation CC Metallkeramik Bonder: Crea Alloy Bond Bonder: Crea Alloy Bond Welche Verblendkeramiken sind möglich? Empfohlene Abkühlung ("C und Zeit) zur jeweiligen Legierung Langzeitabkühlung ab drei zusammenhängenden Einheiten (6-8 Min.) Verbundfestigkeit nach Schwickerath So MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) So MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) So MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) As MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) As MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) As MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) As MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) Ji sowie Suprakonstruktionen Empfohlene Einbettmasse (Shock-Heat-Alpiege Rainvisionseinbettmasse 1.370-1.415 °C 1.370-1.415	orm CE 0197
Vorwärmtemperatur 900 °C	Vorwärmtemperatur 900 °C 900 °C 900-1.000 °C Schmelzintervall 1.370-1.400 °C 1.370-1.415 °C 1.355-1.430 °C Ca. 1.500 °C Ca. 1.500 °C WAK der Legierung 14,6 14,0 14,0 14,3 × 10 °K ' (25-500 °C) Welche Verblendkeramiken sind möglich? empfohlen: Creation CC Metallkeramik Bonder: Crea Alloy Bond Empfohlene Abkühlung (°C und Zeit) zur jeweiligen Legierung Verbundfestigkeit nach Schwickerath So MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 45 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 45 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 45 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 45 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 45 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 45 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 45 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 45 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 45 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 45 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 45 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 45 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 45 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 45 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 45 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 45 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 45 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond)	
Schmelzintervall 1.370-1.400 °C 1.370-1.415 °C 1.355-1.430 °C	Schmelzintervall 1.370-1.400 °C 1.370-1.415 °C 1.370-1.415 °C 1.355-1.430 °C 1.370-1.415 °C 1.370-1.415 °C 1.370-1.415 °C 1.370-1.415 °C 1.370-1.415 °C 1.355-1.430 °C 1.370 °C 1.	
Gußtemperatur ca. 1.510 °C ca. 1.500 °C ca. 1.500 °C da. 1.500 °C ca. 1.500 °C ca. 1.500 °C ca. 1.500 °C ca. 1.500 °C Walche Verblendkeramiken sind möglich? Welche Verblendkeramiken sind möglich? Bempfohlen: Creation CC Metallkeramik Bonder: Crea Alloy Bond Bempfohlen: Creation CC Metallkeramik, Bonder: Crea Alloy Bond Bempfohlen: Creation CC Metallkeramik, Bonder: Crea Alloy Bond Celler, Hera Ceram (Heraeus,), IP5 Intlinate RV3 (Noritake RV3 (No	Gußtemperatur ca. 1.510 °C ta. 1.500 °C t	
WAK der Legierung 14,6 14,0 14,0 14,3 x 10 ° K ' (25-500 ° C) Welche Verblendkeramiken sind möglich? Welche Verblendkeramiken sind möglich sind	Walk der Legierung 14,6 14,0 14,3 x 10° K¹ (25-500°C) Welche Verblendkeramiken sind möglich? empfohlen: Creation CC Metallkeramik Bonder: Crea Alloy Bond Empfohlene Abkühlung (°C und Zeit) zur jeweiligen Legierung Empfohlene Abkühlung (°C und Zeit) zur jeweiligen Legierung Somman (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) Somman (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) Finesse: 56 MPa, Duceram KISS: VM 13: 47 MPa, Vintage Halo: 4 d. Sign: 46 MPa, Creation: 42 MP EX3: 40 MPA, Vintage: 36 MPa, 34 MPa Lot a) a) a) Wirobond-Lot	
Welche Verblendkeramiken sind möglich? empfohlen: Creation CC Metallkeramik empfohlen: Creation CC Metallkeramik VMK MASTER (Vita), Finesse (Dentsply) Duceram LOVE(DeguDent), Creation (Geller), HeraCeram (Heraeus), IPS InLine (Voclar), Noritake EX3 (Noritake, Vintage Noritake (Shofu), Vintage Halo (Shofu) Empfohlene Abkühlung (*C und Zeit) zur jeweiligen Legierung Langzeitabkühlung ab drei zusammenhängenden Einheiten (6-8 Min.) Langzeitabkühlung ab drei zusammenhängenden Einheiten (6-8 Min.) normale Abkühlung Verbundfestigkeit nach Schwickerath 50 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 45 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) Finesse: 56 MPa, Duceram KISS: 49 MPa, VM 13: 47 MPa, Vintage Halo: 46 MPa, d. Sign: 46 MPa, Creation: 42 MPa, Noritake EX3: 40 MPA, Vintage: 36 MPa, Heraceram: 34 MPa Lot a) vor dem Brand b) nach dem Brand a) a) a) Wirobond-Lot Preis pro Gramm auf Anfrage BLP 0,63 Euro Wo liegen die Vorteile dieser Legierung? köhlenstofffrei = optimal laserschweißbar; Ce-Anteil schützt vor Langzeitkorrosion; leicht polierbar, satter Hochglanz leichte Bearbeitung durch geringe Härte (HV 280) bei gleichzeitig hoher Festigkeit, köhlenstofffrei = optimal laserschweißbar variete bei geder vertretbaren Spannweite, geringe Wärmeleitfähigkeit für hohen Tragkeomfort, normale Abkühlung, mit Finesse: Demtsply)	Welche Verblendkeramiken sind möglich? empfohlen: Creation CC Metallkeramik Bonder: Crea Alloy Bond empfohlen: Creation CC Metallkeramik, Bonder: Crea Alloy Bond Empfohlene Abkühlung (°C und Zeit) zur jeweiligen Legierung Langzeitabkühlung ab drei zusammenhängenden Einheiten (6-8 Min.) Verbundfestigkeit nach Schwickerath So MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) So MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) Abkühlung ab drei zusammenhängenden Einheiten (6-8 Min.) Finesse: 56 MPa, Duceram KISS: VM 13: 47 MPa, Vintage Halo: 44 d.Sign: 46 MPa, Creation: 42 MP EX3: 40 MPA, Vintage: 36 MPa, 34 MPa Lot a) a) Wirobond-Lot	
Bonder: Crea Alloy Bond Duceram LOVE(DeguDent), Creation (Geller), HeraCeram (Heraeus), IPS InLine ((voclar), Noritake EX3 (Noritake), Vintage Noritake (Shofu), Vintage Halo (Shofu) Empfohlene Abkühlung (°C und Zeit) zur jeweiligen Legierung Verbundfestigkeit nach Schwickerath So MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 45 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 45 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) Finesse: 56 MPa, Duceram KISS: 49 MPa, VM 13: 47 MPa, Vintage Halo: 46 MPa, d. Sign: 46 MPa, Creation: 42 MPa, Noritake EX3: 40 MPA, Vintage: 36 MPa, Heraceram: 34 MPa a) a) a) a) Wirobond-Lot Wo liegen die Vorteile dieser Legierung? Kohlenstofffrei = optimal laserschweißbar; Ce-Anteil schützt vor Langzeitkorrosion; leicht polierbar, satter Hochglanz leichte Bearbeitung durch geringe Härte (HV 280) bei gleichzeitig hoher Festigkeit, kohlenstofffrei = optimal laserschweißbar Verlugen die vertretbaren Spannweite, geringe Wärmeleitfahigkeit für hohen Tragekomfort, normale Abkühlung, mit	Bonder: Crea Alloy Bond Duceram LOVE(DeguDent), Crea (Geller), HeraCeram (Heraeus), I (Ivoclar), Noritake EX3 (Noritake Noritake (Shofu), Vintage Halo in Noritake (Shofu), Vinta	
jeweiligen Legierung genden Einheiten (6-8 Min.) genden Einheiten (6-8 Min.) Verbundfestigkeit nach Schwickerath 50 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 45 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) Finesse: 56 MPa, Duceram KISS: 49 MPa, VM 13: 47 MPa, Vintage Halo: 46 MPa, d.Sign: 46 MPa, Creation: 42 MPa, Noritake EX3: 40 MPA, Vintage: 36 MPa, Heraceram: 34 MPa Lot a) vor dem Brand b) nach dem Brand a) a) a) Wirobond-Lot Preis pro Gramm auf Anfrage BLP 0,63 Euro Wo liegen die Vorteile dieser Legierung? köhlenstofffrei = optimal laserschweißbar; Ce-Anteil schützt vor Langzeitkorrosion; leicht polierbar, satter Hochglanz leichte Bearbeitung durch geringe Härte (HV 280) bei gleichzeitig hoher Festigkeit, kohlenstofffrei = optimal laserschweißbar Windensteit Backbühlung, größe Festigkeit bei jeder vertretbaren Spannweite, geringe Wärmeleitfähigkeit für hohen Tragekomfort, normale Abkühlung, mit	jeweiligen Legierung genden Einheiten (6-8 Min.) genden Einheiten (6-8 Min.) Verbundfestigkeit nach Schwickerath 50 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 50 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 45 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 50 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 50 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 50 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 51 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 52 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 53 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 54 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 55 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 56 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 57 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 58 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 59 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 50 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 50 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 50 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 50 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 50 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 50 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 50 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 50 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 50 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 51 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 51 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 52 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy Bond) 53 MPa (Creation CC, ohne Oxidbrand, mit Bonder Crea Alloy	ation PS InLine e), Vintage
Bonder Crea Alloy Bond) Bonder Crea Alloy Bond) Bonder Crea Alloy Bond) VM 13: 47 MPa, Vintage Halo: 46 MPa, Osign: 46 MPa,	Bonder Crea Alloy Bond) Bonder Crea Alloy Bond) Bonder Crea Alloy Bond) VM 13: 47 MPa, Vintage Halo: 40 d.Sign: 46 MPa, Creation: 42 MP EX3: 40 MPA, Vintage: 36 MPa, 34 MPa Lot a) a) a) Wirobond-Lot	
a) vor dem Brand b) nach dem Brand c) nach dem Brand b) nach dem Brand c) auf Anfrage auf Anfrage Wo liegen die Vorteile dieser Legierung? kohlenstofffrei = optimal laserschweißbar; Ce-Anteil schützt vor Langzeitkorrosion; leicht polierbar, satter Hochglanz kohlenstofffrei = optimal laserschweißbar (HV 280) bei gleichzeitig hoher Festigkeit, kohlenstofffrei = optimal laserschweißbar durch reduzierte Härte 280 HV10, normale Abkühlung, große Festigkeit bei jeder vertretbarene Spannweite, geringe Wärmeleitfähigkeit für hohen Tragekomfort, normale Abkühlung, mit		6 MPa, Pa, Noritake
Wo liegen die Vorteile dieser Legierung? kohlenstofffrei = optimal laserschweißbar; Ce-Anteil schützt vor Langzeitkorrosion; leicht polierbar, satter Hochglanz kohlenstofffrei = optimal laserschweißbar (HV 280) bei gleichzeitig hoher Festigkeit, kohlenstofffrei = optimal laserschweißbar HV10, normale Abkühlung, große Festigkeit bei jeder vertretbaren Spannweite, geringe Wärmeleitfähigkeit für hohen Tragekomfort, normale Abkühlung, mit		
Ce-Anteil schützt vor Langzeitkorrosion; leicht polierbar, satter Hochglanz (HV 280) bei gleichzeitig hoher Festigkeit, kohlenstofffrei = optimal laserschweißbar keit bei jeder vertretbaren Spannweite, geringe Wärmeleitfähigkeit für hohen Tragekomfort, normale Abkühlung, mit	Preis pro Gramm auf Anfrage auf Anfrage BLP 0,63 Euro	
	Ce-Anteil schützt vor Langzeitkorrosion; leicht polierbar, satter Hochglanz (HV 280) bei gleichzeitig hoher Festigkeit, kohlenstofffrei = optimal laserschweißbar HV10, normale Abkühlung, großkeit bei jeder vertretbaren Span geringe Wärmeleitfähigkeit für Tragekomfort, normale Abkühlu	ärte 280 Be Festig- nnweite, hohen
Homepage www.amannbirrbach.com www.amanngirrbach.com www.bego.com	Homepage www.amannbirrbach.com www.amanngirrbach.com www.bego.com	

		l.		
Wirobond® C Set Xon and state scales Pd Set Xon and scales Pd Set	Wirebond® LFC Cutto Nove for the state area in the case of the ca	Wirobond® 5G SEE 50138 Control form and source of the control of	Salaria Salari	
BEGO Bremer Goldschlägerei Wilh. Herbst GmbH & Co. KG Wilhelm-Herbst-Str. 1 28359 Bremen	BEGO Bremer Goldschlägerei Wilh. Herbst GmbH & Co. KG Wilhelm-Herbst-Str. 1 28359 Bremen	BEGO Bremer Goldschlägerei Wilh. Herbst GmbH & Co. KG Wilhelm-Herbst-Str. 1 28359 Bremen	bredent group Weißenhorner Str. 2 89250 Senden	
Wirobond C	Wirobond LFC	Wirobond SG	Brealloy C+B 270	
1993	2001	2005	1999	
Co 63,3; Cr 24,8; W 5,3; Mo 5,1; Si 1,0, Ce	Co 33,9; Cr 28,5; Fe 30,0; Mo 5,0; Mn 1,0; Si 1,0; C, N jeweils	Co 63,8; Cr 24,8; W 5,3; Mo 5,1; Si 1,0	Co 66; Cr 20; Mo 6; W 6; Si 0,9; Ma 0,7; C 0,02	
180 GPa; 8,5 g/cm³	205 GPa; 7,9 g/cm³	200 GPa; 8,6 g/cm³	200.000 MPa; 8,4 g/cm³	
<10 in den ersten 7 Tagen, danach Reduktion um ca. 60 %	<20 in den ersten 7 Tagen, danach Reduktion um ca. 60 %	<10 in den ersten 7 Tagen, danach Reduktion ca. 60 %	< 100 in 7 Tagen	
ISO 9693-1 + 22674; MPG-konform CE 0197	ISO 9693-1 + 22674; MPG-konform CE 0197	ISO 9693-1 + 22674, MPG-konform CE 0197	DIN 13912:1996 für NEM Legierungen, DIN EN ISO 9693:1995, CE 0483	
a) ja b) ja c) ja sowie Suprakonstruktionen	a) ja b) ja c) ja sowie Suprakonstruktionen	a) ja b) ja c) ja sowie Suprakonstruktionen	a) b) c)	
Bellavest® SH: Shock-Heat-fähige Präzisionseinbettmasse	Bellavest® SH: Shock-Heat-fähige Präzisionseinbettmasse	Bellavest SH: Shock-Heat-fähige Präzisionseinbettmasse	alle Einbettmassen	
900-1.000 °C	900-1.000 °C	900-1.000 °C	900 °C	
1.360-1.420 °C	1.335-1.435 °C	1.385-1.420 °C	1.280 - 1.350 °C	
ca. 1.500 °C	ca. 1.480 °C	ca. 1.480 °C	1.450 °C	
14,3 x 10 ⁻⁶ K ⁻¹ (25-500 °C)	15,6 x 10-6 K-1 (25-500 °C)	14,3 x 10 ⁻⁶ K ⁻¹ (25-500 °C)	14,5 μm/mk (20 - 600 °C)	
z. B. VM 13 (VITA), Duceram, Symbio Ceram (DeguDent), Finesse (Dentsply), Carat (Ha- ger & Werken), Carmen (Esprident) u. a.	geeignet sind hochexpandierende Kera- miken mit zu der Legierung passendem WAK, z.B. VITA/VM 15	VM 13 (Vita), Finesse (Dentsply), Noritake EX-3 (Noritake), HeraCeram (Heraeus), Duceram KISS (DeguDent), Vintage Halo (Shofu), IPS d.sign (Ivoclar)	alle handelsüblichen Keramikmassen mit Brenntemperaturen zwischen 900 und 980°C	
langsame Abkühlung; Ausnahme: Finesse (normale Abkühlung)	keine Langzeitabkühlung erforderlich	normale Abkühlung	Langzeitabkühlung bis 750 °C	
z. B. OMEGA 900: 48,7 MPa; OMEGA: 56,6 MPa; Finesse: 33,5 MPa	z. B. VM 15 (Vita) 48,8 MPa; Duceragold KISS (DeguDent) 45,9 MPa; Carrara (Ele- phant) 55,9 MPa	VM 13: 55,3 MPa, Finesse: 47,3 MPa, Nori- take EX-3: 61,0 MPa, HeraCeram: 39,3 MPa, Duceram KISS: 48,4 MPa, Vintage Halo: 47,5 MPa, IPS d.sign: 45,0 MPa	-	
a) Wirobond-Lot	a) Wirobond-Lot	a) Wirobond-Lot	a) Brealloy Lot b) -	
BLP 0,65 Euro/g	BLP 0,52 Euro/g	BLP 0,56 Euro/g	auf Anfrage	
klinisch bewährt, höchst korrosionsbe- ständig, mit Bio-Zertifikat, optimiert für Laserschweißen, sicheres Verarbeiten mit abgestimmten BEGO-Materialien	universeller Einsatz, hoch korrosions- beständig, mit Bio-Zertifikat, sicheres Verarbeiten mit abgestimmten BEGO- Materialien, nickel- und berylliumfrei	preiswert durch optimierten Herstellpro- zess, höchste Korrosionsbeständigkeit, Biozertifikat erhältlich, normale Abkühlung	hohe Duktilität, niedrige Vickershärte (270 HV 10), leicht verarbeitbar, günstiger Preis	

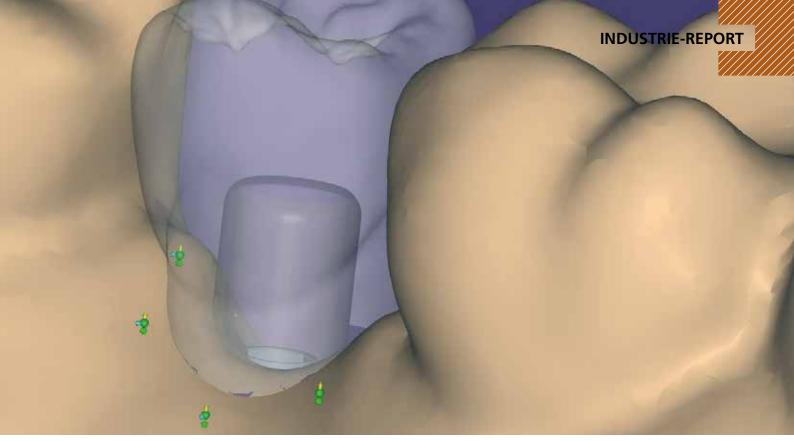
ZAHNTECHNIK MAGAZIN	Mary Mary Mary Mary			
www.ztm-aktuell.de	HE HE HE	THE RELECTION		
Hersteller/Vertrieb	DENTAURUM GmbH & Co. KG Turnstraße 31 75228 Ispringen	DENTAURUM GmbH & Co. KG Turnstraße 31 75228 Ispringen	DENTAURUM GmbH & Co. KG Turnstraße 31 75228 Ispringen	
Produktname	remanium® 2000+	remanium® 2001	remanium® LFC	
Vertrieb seit wann?	2003	2001	2005	
Zusammensetzung in Masse-% aller Bestandteile?	Co 63,0; Cr 23,0; Mo 7,0; W 5,0; Si 1,5; < 1% Mn, N	Co 63,0; Cr 23,0; Mo 7,3; W 4,3; Si 1,6; 1 % Mn, N	Co 33,0; Cr 30,0; Fe 29,0; Mo 5,0; Mn 1,5; < 1% C, N, Si	
Elastizitätsmodul in MPa und Dichte in g/cm³?	200.000 MPa; 8,6 g/cm³	195.000 MPa; 8,6 g/cm³	200.000 MPa, Dichte: 8,2 g/cm³	
Löslichkeit in µg/cm² pro Tag	<10 μg/cm² / 7d nach DIN EN ISO 10 271	<10 μg/cm² / 7d nach DIN EN ISO 10 271	<10 μg/cm² / 7d nach DIN EN ISO 10 271	
Kennzeichnungen nach welchen Standards?	ISO 22674, DIN EN ISO 9693, CE 0483	ISO 22674, DIN EN ISO 9693, CE 4083	ISO 22674, DIN EN ISO 9693, CE 4083	
Indikationen a) Vollkronen b) Kappen für Einzelkronen c) Gerüste für Verblendbrücken	a) Vollkronen b) Kappen für Einzelkronen c) Gerüste für Verblendbrücken	a) Vollkronen b) Kappen für Einzelkronen c) Gerüste für Verblendbrücken	a) Vollkronen b) Kappen für Einzelkronen c) Gerüste für Verblendbrücken	
Empfohlene Einbettmasse/n?	Castorit® super C; Trivest; Castorit® all speed, rema® CC	Castorit®-super C; Trivest; Castorit® all speed, rema® CC	Castorit®-super C; Trivest; Castorit® all speed; rema® CC	
Vorwärmtemperatur	900-950 °C	900-950 °C	900-950 °C	
Schmelzintervall	Solidus 1.290 °C; Liquidus 1.415 °C	Solidus 1.325 °C; Liquidus 1.415 °C	Solidus 1.280 °C; Liquidus 1.350 ° C	
Gußtemperatur	1.495 °C	1.495 °C	1.450 °C	
WAK der Legierung	14,1 x 10-6 K-1 (25-500 °C)	14,2 x 10 ⁻⁶ K ⁻¹ (25-500 °C)	15,9 x 10 ⁻⁶ K ⁻¹ (25-500 °C)	
Welche Verblendkeramiken sind möglich?	CARMEN®, CCS und ceraMotion® (DENTAU- RUM), sowie alle konventionellen, im WAK angepassten Keramikmassen	CARMEN®, CCS und ceraMotion® (DEN- TAURUM), sowie alle konventionellen Keramikmassen	im WAK-Bereich angepasste Verblendke- ramiken, sogenannte LFC-Massen (hoch expandierend, niedrig schmelzend), z. B. dentCeram LF (DENTAURUM)	
Empfohlene Abkühlung (°C und Zeit) zur jeweiligen Legierung			soweit vom Keramikhersteller nicht anders empfohlen, Normalabkühlung	
Verbundfestigkeit nach Schwickerath	>50 MPa bei CARMEN®, CCS und ceraMotion® (DENTAURUM)	>50 MPa (CARMEN®, CCS und ceraMotion®, DENTAURUM)	>40 MPa	
Lot a) vor dem Brand b) nach dem Brand	a) CoCr Mo-Sold 1	a) CoCr Mo - Sold 1 a) CoCrMo-Sold 1		
Preis pro Gramm	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage	
Wo liegen die Vorteile dieser Legierung?	besonders fürs Aufschmelzen mit der Flamme geeignet, da es beim Aufschmelzen nicht sprüht; nickel-, beryllium- und eisen- frei; hochkorrosionsbeständig; allergie- unbedenklicher Zahnersatz; ausgezeichne- tes Fließverhalten; gute Bearbeitbarkeit; ausgezeichnet laserschweißbar, da kohlenstoffrei	nickel-, beryllium- und eisenfrei, hochkor- rosionsbeständig, allergieunbedenklicher Zahnersatz, ausgezeichnetes Fließverhal- ten, gute Bearbeitbarkeit	ausgezeichnetes Schmelz- und Gießverhalten bei allen Schmelz- und Gießverfahren; leichtes Ausarbeiten und Polieren; nickel- und berylliumfrei; hochkorrosionsbeständig; breiter Indikationsbereich; Verwendung der bislang im EM-Bereich verwendeten LFC-Keramiken auch für EMF; gut laserschweißbar	
Homepage	www.dentaurum.com	www.dentaurum.com	www.dentaurum.com	

ZAHNTECHNIK MAGAZIN www.ztm-aktuell.de	EL EL EL EL		A ALCS	
Hersteller/Vertrieb	DENTAURUM GmbH & Co. KG Turnstraße 31 75228 Ispringen	DENTAURUM GmbH & Co. KG Turnstraße 31 75228 Ispringen	Deutsche Aurumed Edelmetalle GmbH Laberstraße 7 93161 Sinzing/Regensburg	
Produktname	remanium® secura	remanium® star	AURENIUM CombiSoft	
Vertrieb seit wann?	2005	2003	2007	
Zusammensetzung in Masse-% aller Bestandteile?	Co 58,0; Cr 30,0; Mo 3,0; W 5,5; Si 1,5; Ta 1,25; < 1% N	Co 60,5; Cr 28,0; W 9,0; Si 1,5; < 1% Mn, N, Nb	Co 60,0; Cr 25,0; W 9,0; Nb 2,0; V	
Elastizitätsmodul in MPa und Dichte in g/cm³?	211.000 MPa, Dichte: 8,6 g/cm³	190.000 MPa, Dichte: 8,6 g/cm³	203 GPa (203.000 MPa); Dichte 8,4 g/cm³	
Löslichkeit in µg/cm² pro Tag	10 μg/cm² / 7d nach DIN EN ISO 10 271	<10 μg/cm² / 7d nach DIN EN ISO 10 271	k. A.	
Kennzeichnungen nach welchen Standards?	ISO 22674, DIN EN ISO 9693, CE 4083	ISO 22674, DIN EN ISO 9693, CE 4083	EN ISO 22674 / 9693	
Indikationen a) Vollkronen b) Kappen für Einzelkronen c) Gerüste für Verblendbrücken	a) Vollkronen b) Kappen für Einzelkronen c) Gerüste für Verblendbrücken	a) Vollkronen b) Kappen für Einzelkronen c) Gerüste für Verblendbrücken	Vollkronen, Kappen für Einzelkronen, Gerüste für Verblendbrücken	
Empfohlene Einbettmasse/n?	Castorit® super C, Trivest, Castorit® all speed, rema® CC	Castorit® super C; Trivest; Castorit® all speed; rema® CC; rema® TT	phosphatgebundene K&B-Einbettmasse	
Vorwärmtemperatur	900-950 °C	900-950 °C	900-1.000 °C	
Schmelzintervall	Solidus 1.329 °C; Liquidus 1.385 °C	Solidus 1.320 °C; Liquidus 1.420 °C	1.380-1.285 °C	
Gußtemperatur	1.490 °C	1.500 °C	1.530 °C	
WAK der Legierung	14,4 x 10 ⁻⁶ K ⁻¹ (25-500 °C)	14,1 x 10 ⁻⁶ K ⁻¹ (25-500 °C)	25-600: 14,2 μm/mK	
Welche Verblendkeramiken sind möglich?			i-motion classic sowie alle konventionellen Keramiken im genannten WAK-Bereich	
Empfohlene Abkühlung (°C und Zeit) zur jeweiligen Legierung	soweit vom Keramikhersteller nicht anders empfohlen, Langzeitabkühlung soweit vom Keramikhersteller nicht anders empfohlen, Langzeitabkühlung		schnell abkühlen	
Verbundfestigkeit nach Schwickerath	>50 MPa (CARMEN®, CCS und ceraMotion®, DENTAURUM)	50 MPa bei CARMEN®, CCS und ceraMotion® (DENTAURUM)	k. A.	
Lot a) vor dem Brand b) nach dem Brand	a) CoCrMo-Sold 1	CoCrMo-Sold 1 a) CoCr Mo-Sold 1 Kera W1 1.100 °C Stahlgold 2.750 °C		
Preis pro Gramm	auf Anfrage	auf Anfrage	k. A.	
Wo liegen die Vorteile dieser Legierung?	ausgezeichnetes Schmelz- und Gießverhalten bei allen Schmelz- und Gießverfahren; besonders geeignet für den Vakuum-Druckguss (kleines Schmelzintervall); kein Spritzen, keine verstärkte Schlackenbildung beim Schmelzen; kleine Gusszylinder (4 g) für exakte Dosierung und Einsparpotential; nickel-, beryllium-, eisenfrei; hochkorrosionsbeständig; breiter Indikationsbereich; hohe mechanische Festigkeit; optimiertes Aufbrennverhalten	besonders niedrige Härte (280 HV 10), deshalb sehr gut auszuarbeiten und zu polieren; nickel-, beryllium- und eisenfrei; hochkorrosionsbeständig; allergieunbe- denklicher Zahnersatz; ausgezeichnetes Fließverhalten; gute Bearbeitbarkeit; ausgezeichnet laserschweißbar	leicht auszuarbeiten, niedrige Härte 280 HV10, keine Langzeitabkühlung, sicherer Haftverbund, nickel- und berylliumfrei	
Homepage	www.dentaurum.com	www.dentaurum.com	www.deutsche-aurumed.de	
	ī —	T		

ZAHNTECHNIK MAGAZIN www.ztm-aktuell.de	Deutsche Aurumed Edelmetalle GmbH	Heimerle + Meule GmbH	Heimerle + Meule GmbH
nerstellen verdieb	Laberstraße 7 93161 Sinzing/Regensburg	Dennigstraße 16 75179 Pforzheim	Dennigstr. 16 75179 Pforzheim
Produktname	AURUCHROM LS	ecoNEM classic	ecoNEM nova
Vertrieb seit wann?	2007	2006	2006
Zusammensetzung in Masse-% aller Bestandteile?	Co 63,0; Cr 29,0; Mo 5,5; Si	Co 61,3; Si 1,65; Cr 28,1; Fe 0,3; W 8,3; sonstige	Co 60,05; Si 0,95; V 1,0; Cr 25,0; Fe
Elastizitätsmodul in MPa und Dichte in g/cm³?	220 GPa (220.000 MPa) / Dichte 8,2 g/cm³	150.000 MPa; 8,55 g/cm³	190.000 MPa; 8,7 g/cm³
Löslichkeit in µg/cm² pro Tag	k. A.	k. A.	k. A.
Kennzeichnungen nach welchen Standards?	EN ISO 22674	DIN EN ISO 22674-1, QM-System DIN EN ISO 13485, CE 0483	DIN EN ISO 22674, QM-System DIN EN ISO 13485, CE 0483
Indikationen a) Vollkronen b) Kappen für Einzelkronen c) Gerüste für Verblendbrücken	Klammer-Prothesen Kombi-Arbeiten	a), b), c)	a), b), c)
Empfohlene Einbettmasse/n?	phosphatgebundene Modellguss-Einbett- masse	phosphatgebundene Einbettmassen für NEM	phosphatgebundene Einbettmassen für NEM
Vorwärmtemperatur	950-1.050 °C	950 °C	900 °C
Schmelzintervall	1.340-1.300 °C	1.410-1.418 °C	1.360-1.374 °C
Gußtemperatur	1.460 °C	1.518 °C	1.474 °C
WAK der Legierung	k. A.	14,5 μm/mK (25-500 °C)	14,0 μm/mK (25-500 °C)
Welche Verblendkeramiken sind möglich?	k. A.	INSPIRATION (Heimerle + Meule), klas- sische Keramiken mit passendem WAK	INSPIRATION (Heimerle + Meule), klas- sische Keramiken mit passendem WAK
Empfohlene Abkühlung (°C und Zeit) zur jeweiligen Legierung	k. A.	Langzeitabkühlung nicht unter 5 Min. empfohlen	Langzeitabkühlung nicht erforderlich
Verbundfestigkeit nach Schwickerath	k. A.	k. A.	k. A.
Lot a) vor dem Brand b) nach dem Brand	Kera W 1 1.100 °C, Stahlgold 1.935 °C, Stahlgold 2.750 °C	Universallot "One for two" (Servo-Dental)	Universallot "One for two" (Servo-Dental)
Preis pro Gramm	k. A.	0,37 Euro/g	0,45 Euro/g
Wo liegen die Vorteile dieser Legierung?	hohe Bruchdehnung, ausgezeichnetes Rückstellverhalten, sehr gutes Laser- schweißverhalten, Sicherheit durch gün- stiges E-Modul und hohe Dehngrenze	angenehme Härte von 285 HV, hohe Korro- sionsbeständigkeit, biokompatibel, nickel- und berylliumfrei, gute Schweißbarkeit	hohe Korrosionsbeständigkeit, biokom- patibel, nickel- und berylliumfrei, gute Schweißbarkeit
Homepage	www.deutsche-aurumed.de	www.heimerle-meule.com	www.heimerle-meule.com

ZAHNTECHNIK MAGAZIN www.ztm-aktuell.de	Kulzer GmbH Leipziger Straße 2 63450 Hanau	Metaux Precieux Dental GmbH Lindenspürstr. 20 70176 Stuttgart	Schütz Dental GmbH Dieselstraße 5-6 61191 Rosbach
Produktname	Heraenium Pw	phantom star cc CoCr	Microlit isi
Vertrieb seit wann?	2006	2010	2004
Zusammensetzung in Masse-% aller Bestandteile?	Co 55,2, Cr 24,0, W 15,0, Fe 4,0, Si 1,0, Mn 0,8, N	Co 61,5; Cr 27,5; W 8,6; Si 1,3; < 1: Mn, N, Nb	Co 61,1; W 8,5; Cr 27,8; Si 1,7
Elastizitätsmodul in MPa und Dichte in g/cm³?	208.000 MPa, 8,9 g/cm³	200.000 MPa; 8,5 g/cm³	190.000 MPa; 8,6 g/cm³
Löslichkeit in µg/cm² pro Tag		k. A.	DIN EN ISO 16 744
Kennzeichnungen nach welchen Standards?	EN ISO 9693-1, EN ISO 22674	ISO 22674, DIN EN ISO 9693, CE0483	DIN EN ISO 16 744
Indikationen a) Vollkronen b) Kappen für Einzelkronen c) Gerüste für Verblendbrücken	a) - c)	a) ja b) ja c) ja	a), b), c)
Empfohlene Einbettmasse/n?	Heravest Onyx, Heravest Speed	spezielle phosphatgebundene Einbett- massen	z. B. Alphacast MP Universal (Schütz Dental)
Vorwärmtemperatur	950 °C	je nach Muffelgröße 30 - 60 Min., Vorwärm- temperatur 950°C, wenn nicht anders vorgeschrieben	900 °C
Schmelzintervall	1.320-1.400 °C	1.325 - 1.415 °C	1.320-1.420 °C
Gußtemperatur	1.550 °C	siehe Anleitung	1.470 °C
WAK der Legierung	14,3 μm/mK	14,0 (25-500 °C)	14,1 (20-600 °C)
Welche Verblendkeramiken sind möglich?	HeraCeram, HeraCeram Saphir; alle Verblendkeramiken mit einem WAK von 14,3 µm/mK	alle konventionellen im WAK angepassten Keramikmassen	Nuance 850 (Schütz), hochschmelzende Keramikmassen
Empfohlene Abkühlung (°C und Zeit) zur jeweiligen Legierung	N = normale Abkühlung (Entspannungs- abkühlung); Der Brenntisch wird nach Programmende ausgefahren und der Brennträger mit den Objekten noch 2-3 Minuten in der Ausstrahlungswärme belas- sen, bevor er entnommen wird. Bitte beachten Sie auch die Angabe des Keramikherstellers	für beste Ergebnisse wird generell eine langsame Abkühlung empfohlen, anson- sten beachten Sie die Gebrauchsanweisung Ihres Keramikherstellers	keine Langzeitabkühlung nötig
Verbundfestigkeit nach Schwickerath	k. A.	-	k. A.
Lot a) vor dem Brand b) nach dem Brand	a) Heraenium P Lot 1 (1180 °C) b) Stahlgold Lot 750 (750 °C)	phantom star cc L1 1.110-1.200 °C	a) CoCrMo-Sold 1
Preis pro Gramm	auf Anfrage	500 g; 0,42 Euro/g; 1.000 g; 0,39 Euro/g	Es gelten die Preise in der aktuellen Preisliste.
Wo liegen die Vorteile dieser Legierung?	weiche Kobalt-Chrom-Basis Aufbrennlegie- rung für alle Indikationsbereiche, optimale physikalische Eigenschaften sorgen für hervorragende Verarbeitbarkeit, gute Fräs- und Polierbarkeit, einfache Bearbeitung durch niedrige Härte, beryllium- und cadmium-frei, laser-/Phase und lötfähig, sehr gute Korrosionsbeständigkeit	exzellenter Haftverbund, idealer WAK Wert, für alle Indikation geeignet, gut laserschweißbar	leichte Bearbeitung, kein Bonder notwendig, schnelle Abkühlung möglich, gute Polierbarkeit
Homepage	www.kulzer.de/hera	www.mp-dental-gmbh.de	www.schuetz-dental.de

ZAHNTECHNIK MAGAZIN www.ztm-aktuell.de	OC STATE OF THE PARTY OF THE PA	A		
Hersteller/Vertrieb	SHERA Werkstoff-Technologie GmbH & Co. KG Espohlstr. 53 49448 Lemförde	SHERA Werkstoff-Technologie GmbH & Co. KG Espohlstr. 53 49448 Lemförde	SHERA Werkstoff-Technologie GmbH & Co. KG Espohlstr. 53 49448 Lemförde	
Produktname	SHERAALEOS EMF-Legierung	SHERAALLOY-NP EMF-Legierung	SHERADENT EMF-Legierung	
Vertrieb seit wann?	2010	2012	2001	
Zusammensetzung in Masse-% aller Bestandteile?	Cr 28,0; Co 62; W 8,5; Si 1,6; sonstige: Fe, Mn	Cr 24; Co 63; W 8,1; Mo 2,9; Si 1,1; sonstige: Niob	Cr 21; Co 64; Mo 6; W 6; sonstige: Fe, Mn, Si	
Elastizitätsmodul in MPa und Dichte in g/cm³?	240.000 MPa; 8,5 g/cm³	210.000 MPa	194.000 MPa, 8,8 g/cm³	
Löslichkeit in µg/cm² pro Tag	<15	k. A.	<15	
Kennzeichnungen nach welchen Standards?	CE 0123, DIN EN ISO 13485, DIN EN ISO 22674	CE0123, DIN EN ISO 13485, DIN EN ISO 22674	CE 0123, DIN EN ISO 13485, DIN EN ISO 22674	
Indikationen a) Vollkronen b) Kappen für Einzelkronen c) Gerüste für Verblendbrücken	Vollkronen, Kappen für Einzelkronen, Gerüste für Verblendbrücken, Suprakon- struktionen	Vollkronen, Kappen für Einzelkronen, Gerüste für Verblendbrücken, Suprakon- struktionen	Vollkronen, Kappen für Einzelkronen, Gerüste für Verblendbrücken, Suprakon- struktionen	
Empfohlene Einbettmasse/n?	SHERAFINA 2000, SHERAFINA-RAPID	SHERAFINA-RAPID, SHERAFINA 2000	SHERAFINA-RAPID, SHERAFINA 2000	
Vorwärmtemperatur	850 °C	850 °C	850 °C	
Schmelzintervall	1.390-1.415 °C	1.310-1.370 °C	1.309-1.417 °C	
Gußtemperatur	1.475 °C	1.430 °C	ca. 1.520 °C	
WAK der Legierung	14,5 (25-600 °C)	14,0 (25-600 °C)	14,6 (25-600 °C)	
Welche Verblendkeramiken sind möglich?	handelsübliche Verblendkeramiken mit passendem WAK	handelsübliche Verblendkeramiken mit passendem WAK	handelsübliche Verblendkeramiken mit passendem WAK	
Empfohlene Abkühlung (°C und Zeit) zur jeweiligen Legierung	abhängig von der verwendeten Keramik	abhängig von der verwendeten Keramik	abhängig von der verwendeten Keramik	
Verbundfestigkeit nach Schwickerath	k. A.	k. A.	k. A.	
Lot a) vor dem Brand b) nach dem Brand	a) SHERALOT-N	a) SHERALOT-N	a) SHERALOT-N	
Preis pro Gramm	0,27-0,39 Euro	0,22-0,33 Euro	0,30-0,39 Euro	
Wo liegen die Vorteile dieser Legierung?	günstiges Preis-Leistungs-Verhältnis, sehr fließfähig, helles Oxid, guter Keramikver- bund	helles Oxid, glatte gleichmäßige Oberflä- chen, leicht zu bearbeiten, gutes Preis- Leistungs-Verhältnis	zeitsparend, da leicht und schnell zu bearbeiten; hohe Korrosionsstabilität, preisgünstig; guter Keramikverbund	
Homepage	www.shera.de	www.shera.de	www.shera.de	



Modellation der Krone über dem Abutment.

Implantation, definitives Abutment und provisorische Krone in einer Sitzung

Im Folgenden geht es um die Planung und Herstellung eines Zirkoniumdioxid-Abutments und PMMA-Käppchens, das noch in derselben Sitzung mit einer provisorischen Krone versorgt wird. Alle Teile werden vor dem Insertionstermin gefertigt, einschließlich Einbringhilfen und Bohrschablone. Dies geschieht in Zusammenarbeit mit dem Fräs- und 3D-Druck-Dienstleister CADdent, Augsburg.

ank der detaillierten Informationen, die dreidimensionale Röntgenaufnahmen des CT und DVT geben, kann eine Implantatversorgung unter Einschluss prothetischer Belange geplant und dann oft auch minimalinvasiv umgesetzt werden. Beim hier vorgestellten Patienten wurde drei Monate zuvor ein nicht osseointegriertes, sondern bindegewebig eingeschiedenes Implantat in Region 25 entfernt. Nun bestand der Wunsch einerseits in einer möglichst frühzeitigen, andererseits sehr ästhetischen Neuversorgung mit wenigen Sitzungen. Besonderes Augenmerk sollte hier auch auf den harmonischen Rot-Weiß-Übergang gelegt werden.

Abb. 1: Kiefersituation mit dem "Wunsch-Zahn" für die Neuversorgung.

Virtuelle Planung

Die Praxis übergibt dem Labor immer die DICOM-Daten (3D-Röntgendaten) und die Modelle oder statt der Gipsmodelle die Daten eines intraoralen Scans. Vom zahntechnischen Labor wird dann die Lücke mit einem "Wunsch-Zahn" gefüllt **(Abb. 1)**. Auch die Artikulation wird mitberücksichtigt. Diese Aufstellung, die STL-Daten der Modelle und die DICOM-Daten werden auf das Portal des Fräs- und 3D-Druck-Dienstleisters CADdent hochgeladen und es erfolgt die Anlage des Auftrags.

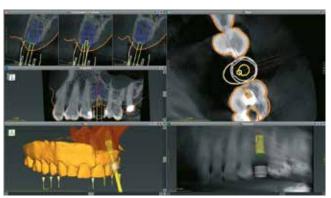


Abb. 2a: Virtuelle Platzierung eines Implantates in der CodiagnostiX-Software.

Die Daten werden dann im Unternehmen digital miteinander in Einklang gebracht und überlagert ("gematcht"). Anschließend informiert ein erstes Dokument in Form einer PDF-Datei das beauftragende Labor und, wenn gewünscht, gleichzeitig den Behandler, dass nun eine Online-Planung möglich ist. Bei dieser, in gemeinsamer Regie mit CADdent oder dem geschulten Zahntechniker, wird über eine Live-Fernsoftware, z. B. den Teamviewer, zusammen mit dem gesamten Planungsteam die beste Position für das Implantat bestimmt.

Im hier geschilderten Fall wurde während der Planung anstelle eines zylindrischen Implantates ein konisches wurzelförmiges Design bevorzugt, um mit dem Implantat apikal dichter an die Kieferhöhle heranzukommen, ohne diese zu perforieren (Abb. 2a–c). Wichtig ist die exakte Planung der Führungshülse genau über der Implantatachse. Bei unserem Patienten kann die Hülse trotz

eingeschränkten Platzangebots tief platziert werden und es kann somit ein kurzer Bohrer zum Einsatz kommen. Die tiefe Platzierung und kurze Bohrerlänge vermindern die Aufsummierung von Passungstoleranzen und damit die Fehlabweichung. Außerdem ist das Handling beim "Einfädeln" für den Behandler einfacher (Abb. 3).

Wenn der OP-Plan freigegeben und verriegelt ist, erhält das Behandlungsteam ein neues aktuelles Dokument, in dem auch die Bohrerlängen und die Implantatpositionen festgehalten sind **(Abb. 4a–c)**. Im nächsten Schritt wird für die CAD-Kronen- und Brückensoftware noch ein virtueller Scanbody aufgesetzt **(Abb. 5)** und die Daten sind bereit zum Exportieren. In der Kronen- und Brückensoftware ermöglicht der Scanbody die automatische Ausrichtung des Implantates und Abutments.



Abb. 2b: Es wird ein konisches Implantat gewählt, welches der Außenform einer natürlichen Zahnwurzel am nächsten kommt.

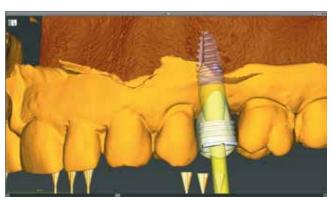


Abb 2c: Das Implantat, die Krone und zugehörige Führungshülse, die zugleich die Implantatachse augenfällig macht.

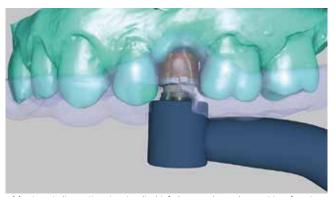
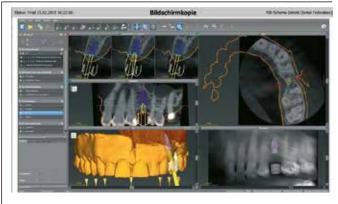


Abb. 3: Bei dieser Situation ist die kieferkammnahe Hülsenposition für einen 20-mm-Bohrer gerade noch möglich.



Natural Period Sci. State (e. 17-4)		Implantatdetails	FSI Schome (High Script Federators)
Plant Position:	Flan A 25	The same of the sa	II.
Histor Medertika Medertikasite Artiketrummen Historikasit Ourdimossor (breats)	0-32-06 4.00 mm 6.36 mm (3.00 mm)		
Septimetal Medicitia Circlet Qualifeccioni Artisiteumine Lidrige: Durchinessor II: Durchinessor II: Durchinessor II:	3-01-67 9.00 erm 4.30 erm 1.30 erm		A Ca
Oriennplaches Protokult Allapter Hüller Innere Hüller Bürker Allahard zu Implehistolerkann	4 34 04 (20 mm) 4 34 04 (20 mm)		الماليات
	1		11/1

3-01-07 25 Medentika GmbH Quattrocone 9,00 mm 4,30 mm 1,30 mm Plan A (Final 25,02,2019 16:230-6) - Hülsen Artikelnr. Position Hersteller Modell Länge Durchmess A-32-06 25 Mederetika Mederetikade 4,00 mm 6,30 m Plan A (Final 25,02,2019 16:230-69 - Sekundiárteile Artikelnr. Position Hersteller Modell Länge Durchmess	010 16:22:0		Materialliste	PULSONIN	Lucia cera	d Federation
3-01-07 25 Medertika GmbH Quattrocone 9,00 mm 4,30 mm 1,70 mm Plan A (Final 25.02,2019 16:23:06) - Hülsen Hülsen Länge Durchmess Artikelnr. Position Hersteller Modell Länge Durchmess Plan A (Final 25.02,2019 16:23:06) - Sakundiarteile Hersteller Modell Länge Durchmess Artikelnr. Position Hersteller Modell Länge Durchmess	OTA TO: TO:	6) - Implantate				
Plan A (Final 25.02.2019 16:23:06) - Hillisen Modell Länge Durchmes Artikeler. Position Hersteller Modell Länge Durchmes 0-32-06 25 Mederstala MederstGuide 4.00 mm 6.30 mm Plan A (Final 25.02.2019 16:23:06) - Sekundistrelle Sekundistrelle Länge Durchmes	Position	Hersteller	Modell	Länge	91	g 2
0-32-06 25 Mederška MederšGuide 4.00 mm 6.30 r Plan A (Final 25.02.2019 16:23.06) - Sekundürtelle Artikelnr. Position Hersteller Modell Länge Durchmes	25	Medentika GmbH	Quattrocone	9.00 mm	4.30 mm	1.70 mm
0-32-06 25 Mederška MederšGuide 4.00 mm 6.30 r Plan A (Final 25.02.2019 16:23.06) - Sekundürtelle Artikelnr. Position Hersteller Modell Länge Durchmes	019 16:23:0	6) - Hülsen				
Plan A (Final 25.02.2019 16:23:06) - Sekundisrteile Artikelnr. Position Hersteller Modell Länge Durchmes	Position	Hersteller	Modell	Länge	Du	rchmesse
Artikelnr. Position Hersteller Modell Länge Durchmess	25	Medentika	MedentiGuide	4.00 mm		6,30 mm
	019 16:23:0	6) - Sekundärteile				
n.v. 25 n.v. Benutzerdefniertes Sekundärteil n.v. r	Position	Hersteller	Modell	Länge	Du	rchmesse
	25	n.v.	Benutzerdefiniertes Sekundärteil	n.v.		n.v
		25 019 16:23:0 Position 25 019 16:23:0 Position	25 Medentika GmbH 019 16:23:06) - Hülsen Position Hersteller 25 Medentika 019 16:23:06) - Sekundärtelle Position Hersteller	25 Medentika GrobH Quattrocone 19 16:23:06) - Nilisen Position Hersteller Modell 10 16:23:06) - Sekundürtelle Position Hersteller Modell 10 16:23:06) - Sekundürtelle Position Hersteller Modell	25 Medentika GmbH Quathrocone 9.00 mm 019 16:23:06) - Hüllsen Hosteller Hodell Länge 25 Medentika Medentika 4.00 mm 019 16:23:06) - Sekundürteile Hosteller Modell Länge	25 Mederáka GmbH Quattrocone 9,00 mm 4,30 mm 919 16:23:06) - Hülsen Länge Du Position Hersteller Modell Länge Du 101 16:23:06) - Sekundisfeller Modell 4,00 mm Du Position Hersteller Modell Länge Du

Abb. 4a-c: Aktuelle Informationen für das Behandlungsteam nach Abschluss der Planung einschließlich Angaben zu den zu verwendenden Produkten.

Nun wird von CADdent das Emergenzprofil (Abb. 6) für das Abutment erstellt und dann die temporäre Krone modelliert. Von Anfang an müssen die Parameter der Abutmentoberfläche und der Zementspalt der Krone abgestimmt sein. Hat das Labor die Krone vorgegeben, werden die entsprechenden Daten übernommen. Für den dargestellten Fall ist festzuhalten, dass auf den Antagonisten- und Approximalkontakt verzichtet wird, damit das Implantat während der Osseointegration nicht fehlbelastet wird.

Druck der Bohrschablone, Abutment-Einbringhilfe und des Modells

In der (Dental Wings/Straumann) CoDiagnostix-Software kann die Bohrschablone sehr einfach designt und somit auch gleich die Indexierung der Mutterbohrhülse übertragen werden (Abb. 7). Bei der Konstruktion der Bohrschablone berücksichtigt CADdent die Wünsche des Behandlers bezüglich offener oder geschlossener seitlicher Gestaltung (Abb. 8a u. b).

Die vollendete STL-Datei wird dann an den 3D-Drucker gesendet und die Bohrschablone umgesetzt. In diese wird noch die Bohrhülse eingeklebt. Eine Ausarbeitung erfolgt nicht, diese übernimmt das Labor.



Abb. 6: Das Emergenzprofil wird konstruiert.

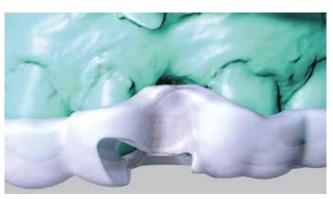


Abb. 8a u. b: Der Behandler gibt an, ob die Bohrschablone den Zahnfleischlappen mit abhalten soll oder nicht.



Abb. 9: Konstruktion der Abutment-Einbringhilfe.

Es kann auch schon mit dem Design der Abutment-Einbringhilfe begonnen werden (Abb. 9). Dies geschieht am besten, sobald das Abutment an die Fräsmaschine übergeben wurde. Beim Konstruieren muss die womöglich neue Zahnfleischsituation (z. B. Rolllappen) mit berücksichtigt werden. Viele Zahnärzte finden die Einbringhilfe nützlich, da sie beim Festziehen der Abutment-Schraube auf einfache Weise verhindert, dass das frisch gesetzte Implantat unabsichtlich weitergedreht wird. Im Anschluss werden die Daten für das 3D-Druck-Modell erstellt (Abb. 10). In dieses wird sodann das Laboranalog einge-

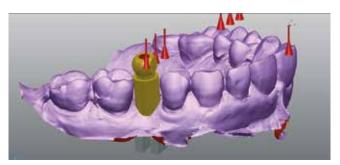
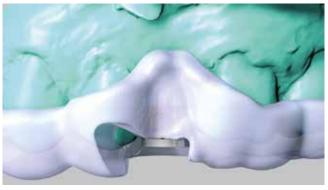


Abb. 5: Geplante Situation mit Scanbody.



Abb. 7: Konstruktion der Bohrschablone mit der Indexierung der Mutterbohrhülse.



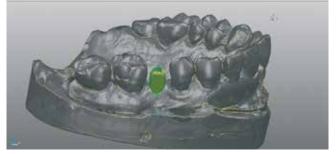


Abb. 10: Das 3D-Druck-Modell entsteht, wobei das Laboranalog berücksichtigt wird.

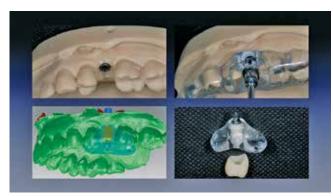


Abb. 11: Kontrolle aller Teile im Labor.



Abb. 13: Implantatinsertion und Platzierung des Abutments.

bracht und die Querbohrung erstellt. Hiermit kann der Sitz des Implantat-Analogs kontrolliert und dieses, wenn gewünscht, mit Kunststoff fixiert werden.

Nachdem alle Einzelteile gefertigt und überprüft wurden, gehen sie an das Labor. Hier erfolgt das Finish und nach einer erneuten Überprüfung (Abb. 11) übermittelt das Labor alles zusammen an den Behandler.

In der Zahnarztpraxis

In der Praxis werden die Teile gesichtet und der Behandler macht sich noch einmal mit den Hülsen und Bohrern vertraut. Auch die Markierungen zum Positionieren der Indexierung werden noch einmal verinnerlicht, damit das Implantat bezüglich vertikaler und Index-Positionierung exakt inseriert werden kann.

Im letzten Vorbereitungsschritt führt das Praxisteam die Teile, je nach Beschaffenheit und Angaben der Hersteller, der Sterilisation oder nur Desinfektion zu.

In der OP wird zuerst der richtige Sitz der Bohrschablone überprüft. Die Position des Implantates wird über die Bohrschablone mit einer feinen Sonde auf die Schleimhaut übertragen, danach wird die Bohrschablone wieder entfernt. Auf eine Stanzung verzichtet der Behandler im hier beschriebenen Fall; er wählt die Schnittführung palatinal, um das Gewebe im Rahmen einer Rolllappentechnik zu erhalten (Abb. 12). Nach dem Entepithelisieren kann diese Zahnfleischpartie mit einer Naht in die vestibulär vorpräparierte Bindegewebetasche eingezogen werden

Nun wird die Bohrschablone wieder eingesetzt und die Position des Bohrstollens mit dem "Pilot-Bohrer" markiert. Die eigentlichen Bohrungen erfolgen mit aufsteigenden Durchmessern und schließlich kann das Implantat durch die Bohrschablone

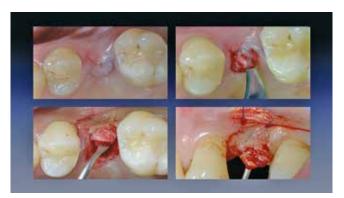


Abb. 12: Vorbereiten des Implantatbetts.



Abb. 14: Die verwendeten Einzelteile in der Übersicht sowie die Röntgenkontrollaufnahme nach erfolgter Benutzung.

mit dem Einbringwerkzeug in die richtige Position gebracht werden. Anhand der Lasermarkierung am Einbringwerkzeug lassen sich die vorgeplante vertikale Platzierung und die Ausrichtung der Indexierung ablesen.

Im nächsten Schritt wird das Abutment mittels Einbringhilfe eingebracht und die Schraube fixiert **(Abb. 13)**. Der Behandler hatte sich im vorliegenden Fall zur sofortigen und definitiven Etablierung des Abutments entschlossen, was die Wiedereröffnung des Situs und sämtliche zusätzlichen Manipulationen auf Implantatschulterebene erspart. Dies trägt in Kombination mit der stabilen Konusverbindung der Titanbasis und dem Platform-Switching der Implantate (Medentika/Straumann) zu stabilen Hart- und Weichgewebsverhältnissen bei.

Zum Abschluss der Chirurgie erfolgt die Kontrolle der Endpositionen des Abutments und des Implantates mittels OPG-Röntgenaufnahme (Abb. 14).

Diskussion um das Abutment

Ob die Oberfläche von ZrO₂-Abutments im Zahnfleischbereich poliert oder maschiniert sein soll, wird nach wie vor diskutiert, wobei das Reinigungsprotokoll nach Peter Gehrke, Astrid Tabellion und Carsten Fischer weitverbreitet ist. Das fertige Hybrid-Abutment kann dann bei 137 °C sterilisiert werden. Der verwendete Kleber (Panavia V5, Kuraray Noritake) für ein solches von CADdent gefertigtes Hybrid-Abutment hält diese Sterilisation aus. Erwähnenswert ist an dieser Stelle, dass verschiedene Hersteller von Adhäsiven hier entsprechende Freigaben zur Sterilisation über 100 °C erteilt haben. Dies sollte der Anwender explizit berücksichtigen.



Ebenfalls beim selben Patiententermin wird die temporäre PM-MA-Krone eingebracht. Ist deren Sitz überprüft, wird sie mit temporärem Zement befestigt. Am Ende werden noch alle statischen und dynamischen Kontakte entfernt, um zu einer ungestörten Einheilung zu kommen.

Fazit von CADdent

Um den Wünschen der Patienten gerecht zu werden – mit wenigen Sitzungen in der Praxis, möglichst minimalen Eingriffen und dabei optimalen Ergebnissen –, stehen heute die dargestellten Mittel der Sofortversorgung zur Verfügung. Daneben gibt es auch die Sofortbelastung, die noch mehr Stuhlzeit einspart. Im vorgestellten Fall wurde eine transokklusal verschraubte Zirkoniumdioxidkrone verwendet – hier empfiehlt CADdent das Immediate-Loading-Protokoll nicht. Hingegen ist eine Abutment-One-Time-Lösung mit einer temporären Krone heute schon machbar.

Für diese Art der Sofortversorgung sind eine sorgfältige Indikationsstellung und weitreichende Erfahrung unerlässlich. Auch in der Planungsphase müssen die Partner eingespielt sein, um alle Wünsche und Abfolgen optimal umsetzen zu können. Bei allem ist zu berücksichtigen, dass ein Überprüfen im Artikulator vor der Implantation zwar möglich, aber letztlich kaum aussagefähig ist.

Ein herzliches Dankeschön an den behandelnden Zahnarzt Dr. Martin Müllauer (Zahnärztliche Partnerschaft in Markdorf) für die vertrauensvolle Zusammenarbeit und die Unterstützung bei der Umsetzung dieser Veröffentlichung!



Aı	Ausblick auf wichtige Veranstaltungen						
Wann?	Was?	Wo?	Mehr Informationen unter				
15. November 2019	5. CAD/CAM-Event von Schütz Dental	Kronberg	www.schuetz-dental.de				
30. November 2019	Keramik-Symposium der AG Keramik	Hamburg	www.ag-keramik.de				
30. November 2019	23. Prothetik Symposium	Berlin	www.quintessenz.de/events				
10. – 12. Januar 2020	9. Dental-Gipfel von Dental Balance	Rostock-Warnemünde	www.dental-balance.eu				
14. – 15. Februar 2020	Digitale Dentale Technologien	Hagen	www.ddt-info.de				
01. – 07. März 2020	47. Internationale Fortbildung für Zahntechniker	St. Moritz/Schweiz	www.zahntechnik-stmoritz.de				
12. – 13. März 2020	exocad Insights	Darmstadt	www.exocad.com/insights-2020				
21. März 2020	2. Team-Day der EADT e. V.	München	www.eadt.de				
27. – 28. März 2020	Der Zahntechniker Kongress 2020 von Dentsply Sirona	Darmstadt	www.der-zahntechniker-kongress.de				
11. – 13. Juni 2020	49. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Dentale Technologie e. V.	Nürtingen	www.ag-dental-technologie.de				
09. – 13. März 2021	Internationale Dental-Schau	Köln	www.ids-cologne.de				

u. v. m. ...



Ultradünne Veneers aus der Presskeramik VITA AMBRIA im Zusammenspiel mit der Verblendkeramik VITA LUMEX AC. © ZTM Jürgen Freitag

Gepresste Farbgarantie und eine Verblendkeramik für alle

Die VITA Zahnfabrik (Bad Säckingen) launcht eine hochästhetische Lithiumdisilikat-Presskeramik für naturnah-lebendige Ergebnisse mit VITA-Farbmatch-Technologie – VITA AMBRIA – und bringt mit VITA LUMEX AC eine Universalverblendkeramik für alle gängigen vollkeramischen Gerüstmaterialien auf den Markt. Im Folgenden finden Sie eine kurze Vorstellung der Materialien, außerdem berichtet ZTM Jürgen Freitag, der die neuen Produkte in seinem Labor bereits erfolgreich einsetzt, im Interview über seine Eindrücke.

assungsprobleme, Oberflächenfehler und die gefürchtete gräuliche Leblosigkeit – all dies gehört mit der neuen niedrigschmelzenden Presskeramikgeneration aus zirkondioxidverstärktem Lithiumdisilikat der Vergangenheit an (Abb. 1). Mit der Abkühlung nach dem Pressen bildet VITA AMBRIA ein hochfestes glaskeramisches Gefüge (Abb. 2). Dieses gibt bei der Ausbettung nach und nach glatte Oberflächen, präzise und stabile Kanten sowie ein brillantes, facettenreiches Farbspiel preis – dank seiner natürlich wirkenden Transluzenz, integrierten Opaleszenz und naturnahen Eigenfluoreszenz (Abb. 3). Die hohe Farbtreue der Pressrohlinge ermöglicht eine verlässliche Farbwiedergabe, die VITA-Farbmatch-Technologie sorgt zuverlässig für eine optische Harmonie mit der natürlichen Zahnhartsubstanz.

Die innovative Rezeptur bietet nicht nur eine hohe Ästhetik, sondern erreicht außerdem mit einer Biaxialfestigkeit von im Mittel > 500 MPa (nach dem Vergütungsbrand) ein Festigkeitsniveau, das über der Normanforderung liegt und eine sehr gute klinische Langzeitbeständigkeit erwarten lässt. Darüber hinaus wurden Werkstoff und Einbettmasse/Flüssigkeit (VITA AMBRIA INVEST P+F) optimal aufeinander abgestimmt, eine dadurch im Ergebnis minimale Reaktionsschicht sorgt so für effiziente und passgenaue Pressergebnisse.

Indikation

VITA AMBRIA-Pressrohlinge sind indiziert für grazile Veneers, Inlays/ Onlays, ästhetische Voll-/Teilkronen sowie für dreigliedrige Brücken bis zum zweiten Prämolaren. Das komplette System umfasst Presskeramikrohlinge in zwei Transluzenzstufen (Translucent T/High Translucent HT, voraussichtlich ab Sommer 2020 auch Medium Translucent MT) und zwei Größen (S, L), Muffelsystem, Einbettmasse und Flüssigkeit sowie Pressstempel.

VITA LUMEX AC: einfach, sicher, hochästhetisch

Ebenfalls auf VITA AMBRIA abgestimmt wurde VITA LUMEX AC **(Abb. 4)**, eine Keramik, die gleichzeitig – durch einen Wärmeausdehnungskoeffizienten der goldenen Mitte – als neues Universalgenie zum Verblenden für alle am Markt bewährten keramischen Gerüstmaterialien (Zirkondioxid, Lithiumdisilikat und Feldspatkeramik)



Abb. 1: Die Pressrohlinge VITA AMBRIA werden ab Januar 2020 erhältlich sein.

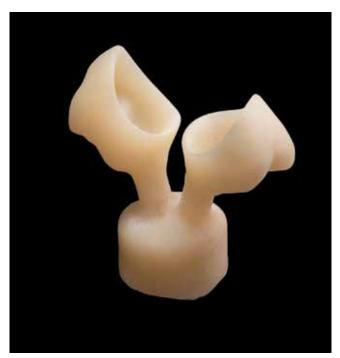


Abb. 2: VITA AMBRIA gepresst.

zum Einsatz kommt. Und das natürlich mit dem zuverlässigen VI-TA-Farbmatch für die sichere Reproduktion der Zahnfarbe bei exzellenter Lichtdynamik.

VITA LUMEX AC bietet für jeden gewünschten Transluzenzgrad die passende Keramik dank fein abgestimmter ENAMEL-Massen von weißlich-opak bis glasklar. Vielfältige Effektmassen wie z. B. OPAL TRANSLUCENT ermöglichen ein brillantes, opaleszierendes Farbspiel, FLUO INTENSE unterstützt die Steuerung der natürlichen Fluoreszenz aus der Tiefe.

Ob Microveneering, Teil- oder Vollverblendung: Das einfache Handling der neuen Verblendkeramik und die hohe Bruchsicherheit aufgrund der leuzitverstärkten Glaskeramikmatrix sowie eines verlässlichen Verbundes zum Gerüst unterstützen Zahntechniker in der Herstellung beständiger, hochästhetischer und altersgerechter individueller Versorgungen.

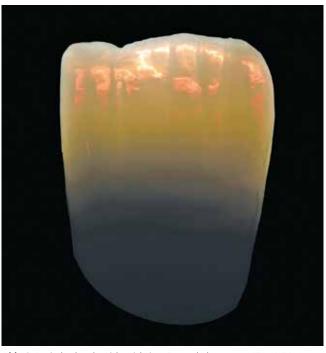


Abb. 3: Beeindruckendes Lichtspiel einer Frontzahnkrone aus VITA AMBRIA.



Abb. 4: Durch hochpräzise messtechnische Verfahren wird bei der Entwicklung und Produktion der VITA LUMEX AC-Keramik eine sehr hohe Farbtreue erreicht.

Pressen und Verblenden auf neuem Niveau: "Ein echtes Zukunftsmodell für vollkeramische Restaurationen"

Trotz des Dauerbrenners CAD/CAM wird in vielen Dentallaboren bei der Herstellung von vollkeramischem Zahnersatz immer noch in Wachs modelliert, eingebettet, ausgebrannt und gepresst. Das ist Realität. ZTM Jürgen Freitag (Bad Homburg) hat die neue Presskeramik VITA AMBRIA schon für über 50 Restaurationen an 20 verschiedenen Patienten angewendet. Im Interview teilt er seine Erfahrungen mit dem neuen Werkstoff und beschreibt sein vollkeramisches Protokoll im Zusammenspiel mit der universellen Verblendkeramik VITA LUMEX AC.



INDUSTRIE-REPORT



Veneers und Vollkronen aus VITA AMBRIA und VITA LUMEX AC zeigen eine optimale Passung und ein facettenreiches Farb- und Lichtspiel. © ZTM Jürgen Freitag



VITA LUMEX AC ermöglicht ein hochpräzises Modellieren dank bester Standfestigkeit aufgrund sehr guter Mikroverzahnung der Keramikpartikel durch eine ideale Korngrößenverteilung.

Herr Freitag, Sie haben bei der Presskeramik auf das Lithiumdisilikat VITA AMBRIA umgestellt. Hat sich Ihre Arbeitsweise dadurch verändert?

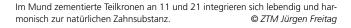
ZTM Jürgen Freitag: Meine generelle Arbeitsweise hat sich mit VITA AMBRIA gar nicht verändert. Ich habe einfach die zugehörigen Systemkomponenten wie Muffel, Einbettmasse, Flüssigkeit und Stempel gemäß der Verarbeitungsanleitung verwendet. Auch bei der Verarbeitungszeit gab es keinen Unterschied. Was sich positiv verändert hat, sind die Präzision, die lebendige Ästhetik und die absolute Farbtreue zum VITA-Farbstandard, die ich mit dieser Glaskeramik erreiche

Wie waren die Pressergebnisse direkt nach dem Ausbetten und was ist Ihnen bei der Ausarbeitung aufgefallen?

Die Reaktionsschicht ist wirklich minimal. Beim Ausbetten und Abstrahlen erwies sich das Material als sehr robust. Da musste ich wirklich nicht so aufpassen, wie ich das von anderen Presskerami-

Welche Möglichkeit
Presskeramik VITA A
VITA LUMEX AC?

So eine Modellierfähi
Durch die Körnung läss
dellieren. In Kombinati



ken gewohnt bin. Ich habe zum Testen extra bei 2,5 bis 3 bar mit einer Körnung von 110 μ m kräftig abgestrahlt, ohne dabei negative Effekte zu beobachten. Laut Gebrauchsanweisung sollten die Körnung nur 50 μ m und der Druck 4 bar betragen. Auch beim Bearbeiten mit abrasiven Gummipolierern erwies sich das Material als absolut stabil.

Welche Erfahrungen haben Sie bei der Passung und hinsichtlich des Randschlusses im Labor und am Patienten gemacht?

Dadurch, dass die Reaktionsschicht minimal ist, sind die Versorgungsränder klar definiert. Das Zusammenspiel aus Einbettmasse und Glaskeramik führt zu dimensionsstabilen Ergebnissen. Ich setze die Restaurationen nach der Ausarbeitung auf das Modell und es passt. Dasselbe Feedback habe ich aus der Zahnarztpraxis. Dort gab es auch bei komplexeren totalen Rekonstruktionen keine Passungsprobleme bei der Eingliederung.

Welche Möglichkeiten sehen Sie im Zusammenspiel der Presskeramik VITA AMBRIA mit der neuen Verblendkeramik VITA I IIMEX AC?

So eine Modellierfähigkeit habe ich wirklich noch nicht erlebt. Durch die Körnung lässt sich das Verblendmaterial ganz sanft modellieren. In Kombination mit der herausragenden Standfestigkeit bekomme ich die Form schneller hin und muss weniger ausarbeiten. Ein Cut-back auf VITA AMBRIA und die Individualisierung mit VITA LUMEX AC ist für mich deswegen ein echtes Zukunftsmodell, um schnell und sicher Hochästhetik zu realisieren.

Wir danken Ihnen für das Gespräch.

Bilder, soweit nicht anders deklariert: © VITA

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





Spitta GmbH | Ammonitenstraße 1 | 72336 Balingen

D E N T A L KOMPAKT



Das Jahrbuch

2019

www.dentalkompakt-online.de



Das Vergleichsportal für Dentalprodukte





www.dentalkompakt-online.de

über 4.000 Dentalprodukte online vergleichen



Swiss School of Prosthetics by CANDULOR

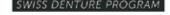
Die CANDULOR AG bietet ein neues Fortbildungsprogramm, das "Swiss Denture Program".

iner der originären Ursprünge moderner abnehmbarer Prothetik liegt in der Schweiz, genauer in Zürich. Gysi und Gerber forschten, lehrten und entwickelten dort ihre umfassenden prothetischen Behandlungs- und Lösungsstrategien einschließlich wegweisender Okklusionskonzepte, Artikulatoren, Gesichtsbögen, künstlicher Zähne, Zylindern für die Overdenture-Versorgung u.v.m. Mit ihrem Wirken beeinflussten sie maßgeblich die gingival gelagerte, die periodontal und heute auf Implantaten gestützte abnehmbare Prothetik, einschließ-

lich zahlreicher anatomisch-physiologischer Grundlagen bis heute. Für die Fortbildung auf dem Gebiet der abnehmbaren Prothetik, der removable dentures, ist die Swiss School of Prosthetics die neue Schweizer Qualitätsmarke. Entstanden in der Schweiz, in der Welt zu Hause, denn Wissen verbindet, wenn es nachhaltig geteilt wird. Ein globales Netzwerk aus Dozenten aus Lehre und Praxis, aus Zahnmedizin und Zahntechnik gibt sein Wissen und Können auf Basis eines zeitgemäßen prothetischen und didaktisch fundierten Schulungskonzepts weiter. Initiiert und gefördert von der CANDU-LOR, die seit über 80 Jahren mit Produkten und Schulungen engagiert auf diesem Gebiet mit Wissen, Erfahrung, Präzision, Ästhetik und Schweizer Qualität in Zürich verankert und international vernetzt ist.

Mehr als nur Standard

Gegründet für Zahnärzte, Zahntechniker, Clinical Dental Technicians und Prothetiker, die Patienten keine Stan-



THEORIE, HANDS-ON, LIVE-VERSORGUNG

GRUNDKURSE

Zheorie

DIE ZAHN
DIE ZAHN
MEDIZINISCHE

BASIS DER

PROTHETIK

FOR: GUN, UNIL COLL PRO

FOR: GUN, UNIL PRO

FOR: GUN, UNIL COLL PRO

FOR: GUN, UNIL COLL PRO

FOR: GUN,

Theorie DIE ZAHN-TECHNISCHE BASIS DER TOTALPROTHETIK

FÖR: LAB. AZUBI, MS, UNE FÖR: LAB. AZUBI, MS, CUN UNI, CDT, PRO

SETUP -

OKKLUSION

TOTALE PROTHETIK

SETUP -LINGUALISIERTE TOTALPROTHETIK NACH DEM GERBER-KONZEPT

FÜR: LAB, AZUBL MS, CLIN UNI, CDT, PRO DER STOFF AUS DEM ZAHNTECHNIK

FÜR: LAB. AZUBI, MS.

LINGUALISIERTE TOTALPROTHETIK NACH DEM GERBER-KONZEPT

FÜR: LAB, MS, CLIN, UNI.

> >SWISS DENTURE EXPERT by CANDULOR«

Nach erfolgreicher Teilnahme an drei Grundkursen und zwei Aufbaukursen mit jeweils nachgelagenem Grünetest wied der «SWISS DENTURE EXPERT by CANDULORx der SWISS SCHOOL, OF PROSTHIETICS erworben.

Legende

DLN = Zahnaret | UN = Universität Zahnasediga | OST = Olinicsi Dental Technicisa | PNO = Prodhetiker | LNS = Zahnisetneller: Zahnisedenleri Melater | NZUS = Zahnisedenischer Austrüstlicheden | NS = Melaterschüler 21



dardlösung anbieten und mehr Sicherheit als Konstante ihrer prothetischen Erfolge in Praxis und Labor gewinnen wollen. Kenntnisse und Fertigkeiten erfolgreich einzusetzen, ob analog oder digital, setzt Motivation, Verstehen, Anwenden der Fertigkeiten und auf Erfahrung basierende Urteilsfähigkeit voraus. Für deren Förderung ist das modulare Curriculum der Swiss School of Prosthetics entwickelt worden. Die für jedes einzelne Modul aufwendig erstellten Workbooks beschreiben in sachlogischer Reihenfolge die Lehrgangsinhalte in Theorie und Praxis. Didaktisch konzipierte Illustrationen sowie praxisnahe Fotoserien nach dem Step-by-Step-Prinzip unterstützen das Lernen, aber auch das Nachschlagen im Alltag. Ebenso stehen den Dozenten kursspezifische Lecturer Books zur Verfügung. Wo auch immer ein Kurs der Swiss School of Prosthetics stattfindet, sind dadurch die Voraussetzungen geschaffen, ein gleichbleibend hohes Schweizer Qualitätsniveau zu gewährleisten.

Swiss Denture Program

Das Lehrgangsangebot besteht aus zwölf Modulen, gegliedert in jeweils sechs Grund- und Aufbaukurse (siehe Abbildungen). Sie enthalten das Erlernen, Vertiefen oder auch Wiederholen theoretischer und praktischer Inhalte rund um die Totalprothetik, die periodontal oder enossal gestützte Overdenture sowie abnehmbare Tertiärkonstruktionen nach aktuellem Standard. Die modulare Struktur ermöglicht den Teilnehmenden, ein individuell angepasstes Lerntempo von den Grundkursen bis hin zu den Aufbaukursen zu absolvieren.

Lernerfolg testen und anrechnen lassen

Was ist nach dem Kurs hängen geblieben? Wo ist es empfehlenswert, erneut einen Blick in das Workbook zu werfen? Um das herauszufinden, können die Teilnehmenden der Swiss School of Prosthetics sich selbst testen, um einen maximalen Nutzen für ihren nachhaltigen Lernerfolg zu ziehen. Nach Absolvieren eines jeden Kurses erhalten sie Zugriff auf einen Onlinetest. Bei erfolgreichem Bestehen wird jeder Test für den "Swiss Denture Expert by CANDULOR" angerechnet. Auch dann, wenn die Entscheidung für das Erlangen des Experten-Levels erst später fallen sollte.

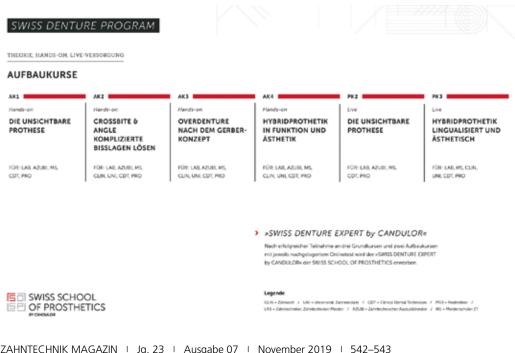
Nach erfolgreicher Teilnahme an drei Grundkursen und zwei Aufbaukursen mit jeweils nachgelagertem Onlinetest wird der "Swiss Denture Expert by CANDULOR" der Swiss School of Prosthetics erworben. Absolventen erhalten für den Informationsaustausch im Wissens- und Erfahrungsnetzwerk der Swiss School of Prosthetics eine Membership.

Mit einem Bein in der Praxis, mit dem anderen im Dentallabor

Leitgedanke und Motivation, die Swiss School of Prosthetics zu gründen, formuliert Claudia Schenkel-Thiel, Managing Director der CANDULOR, wie folgt: "Wir entwickeln und fördern das Know-how in Kenntnissen und Fertigkeiten gleichermaßen für Zahnärzte, Zahntechniker und Prothetiker. Wir leben heute mehr denn je in einer zunehmend globalen dentalen Wissensgemeinschaft. Sie alle arbeiten mit ihren Händen und folgen dabei systematisch auf Wissen, manuellen Fertigkeiten und Erfahrung basierenden Lösungsstrategien. Dabei ist es von untergeordneter Bedeutung, ob die Hand einen Abformlöffel, einen Intraoralscanner, ein Wachsmesser oder eine Maus hält. Entscheidend für das Patientenwohl in der Prothetik ist, dass Zahnärzte, Zahntechniker und Prothetiker die Rahmenbedingungen richtig einschätzen, um die angestrebte prothetische Lösung angemessen zu realisieren. Hierbei steht die CANDULOR initiativ mit der Swiss School of Prosthetics als Medizinprodukthersteller und Know-how-Vermittler bereits seit 80 Jahren bildlich gesprochen mit einem Bein am Behandlungsstuhl, mit dem anderen im Dentallabor. Prothetischer Versorgungserfolg entsteht durch das Zusammenwirken, die Anerkennung der jeweiligen Kompetenzen. Wir fassen unseren Erfahrungsfundus mit unseren Dozenten jetzt strukturiert als Grund- und Aufbaukurse in einem neuen Fortbildungsangebot zur

> abnehmbaren Prothetik zusammen.

Dies auch als ein Beitrag, das Beste für das totalprothetische Wie, Womit und Warum für nachfolgende Generationen an Zahnärzten, Zahntechnikern Prothetikern auf einem global einheitlichen Qualitätsniveau zur Verfügung zu stellen, das bisherige beachtliche Wissen nicht aus den Augen zu verlieren, es zeitgemäß zu erweitern, zu ergänzen und professionell zu vermitteln."





Upgrade für SHERAeasy-base: Pfeilwinkel-/Stützstiftregistrate einfach drucken

Mit dem jüngsten Update zu SHERAeasy-base erhalten Zahntechniker pfeilschnell ein Set aus STL-Datensätzen für den 3D-Druck aller benötigten Komponenten zur Bestimmung der Kieferrelation. Das Pfeilwinkelregistrat mit SHERAeasy-base ist für alle Indikationen konzipiert – vom vollbezahnten über den teilbezahnten bis zum zahnlosen Kiefer. Das Update baut auf der Vollversion SHERAeasy-base für individuelle Löffel und Bissnahmen auf. SHERAeasy-base überträgt Ansprüche aus der analogen Technik in die präzise CAD/CAM-gesteuerte Fertigung aller Komponenten für ein erfolgreiches Pfeilwinkelregistrat.

Das Set besteht aus einer Registrierplatte, der Zentrierplatte, dem Stützstift mit Gewinde, einer Mutter und einem dazu passenden Tool. Die Komponenten lassen sich nun aus einem

STL-Datensatz digital fertigen, z. B. im 3D-Druck mit SHERA-print und dem passenden Medizinprodukt SHERAprint-tray clear. Als Basis dafür dient ein Modelldatensatz für den Obersowie den Unterkiefer. Ein weiterer Vorteil ist, dass Stützstiftregistrate – gedruckt aus dem rosafarbenen transparenten Material SHERAprint-tray clear – es erlauben, im Patientenmund zu beurteilen, ob der Patient die Schlussbisslage gehalten hat und die Passung stimmt.

Die Schraube lässt sich höhenverstellbar befestigen, das glatte Plättchen ist mit einem angekörnten Loch versehen, damit sich der Kieferschluss leichter finden lässt und das Registrat dabei nicht verkanten kann. Die Platte kann auf Wunsch des Behandlers im Ober- oder im Unterkiefer platziert werden.



Stützstiftregistrate in diesem Design sind ab sofort exklusiv für User der Software SHERAeasy-base erhältlich. Nach Bestellung stimmt das Digital-Team einen Termin zum Upload der Daten auf den Laborrechner ab. Die einmaligen Kosten betragen 79 Euro plus Mehrwertsteuer. Bereits nach dem zweiten abzurechnenden Stützstiftregistrat amortisiert sich die Investition in das praktische Software-Tool. Wer keinen eigenen Drucker hat, kann einfach die stl-files an print-it@shera.de senden und erhält postwendend den fertig gedruckten Satz für die präzise und moderne Form der Stütz- oder Pfeilwinkelregistrate.



www.shera.de

Herbstaktion von Shofu Dental: Sparen mit tollen Angeboten

Ob im Labor oder in der Praxis: Mit Produkten von SHOFU Dental setzen Anwender auf bewährte Qualität und profitieren zudem im Herbst von attraktiven Angeboten für die neuen und beliebtesten Produkte für Zahntechniker und Zahnmediziner!

Wer sich für die Herbstaktion interessiert, kann sich über die einzelnen Produkte und ihre Preisvorteile bei seinem zuständigen Außendienstmitarbeiter, beim Dentalfachhandel, auf den dentalen Fachmessen oder direkt bei der Firma SHOFU Dental informieren und bestellen.

Die Herbstaktion läuft bis zum **31.12.2019** und ist nur in Deutschland gültig. Die Produkte können ausschließlich über den autorisierten Dentalfachhandel bezogen werden.





www.shofu.de

Structur CAD: Die neueste Generation temporärer Restaurationen

Ein ästhetisches Langzeitprovisorium, das hält, was es verspricht, und zudem einfach und schnell in der Herstellung ist? VOCO bietet die Lösung mit Structur CAD, dem Komposit für temporäre Restaurationen per CAD/CAM-Verfahren.

Structur CAD ist ein gefülltes Komposit, bei dem die Füllstoffe für eine hohe Qualität und somit für eine sichere Tragedauer speziell bei Langzeitprovisorien sorgen. Damit repräsentiert Structur CAD die neueste Generation temporärer Restaurationen. Die Materialklasse bietet ebenso viele Vorteile bei der Verarbeitung: Structur CAD hat eine herausragende Kantenstabilität nach dem Schleif-/Fräsvorgang und auch die Politur geht schnell von der Hand. Die Fluoreszenz verhält sich wie der natürliche Zahn und trägt dazu bei, dass Patienten sich auch mit einer temporären Versorgung wohlfühlen. CAD/CAM-gefertigte Provisorien sind präzise, lassen sich leicht reproduzieren und sind ebenso individualisierbar wie definitive Arbeiten. Und damit der Arbeitsprozess noch abgerundet wird, kann zudem die Befestigung ganz nach Ihren Ansprüchen erfolgen – entweder mit provisorischem Befestigungszement oder adhäsiv bei längerer Tragedauer.

Structur CAD ist in den Farben A1, A2 und A3 als Block in der Größe 40L und als Ronde mit einer Stärke von 20 mm (Ø 98,4 mm) erhältlich.





www.voco.dental

5-Achsen-Bearbeitungszentrum für hochgenaue Mikroteile

Mit 3 oder 5 Achsen: Das Präzisionsbearbeitungszentrum microone von Zorn Maschinenbau erfordert in der größten Ausbaustufe nur eine Stellfläche von weniger als einem Quadratmeter. Das Fundament der Maschine besteht aus Granit, ein Werkstoff mit besonders hoher mechanischer und thermischer Stabilität und damit einer sehr hohen Eigensteifigkeit. So lassen sich kleinste Werkstücke präzise mit einer hohen Wiederholgenauigkeit bearbeiten.

Besonderes Merkmal der microone sind die Linear-Direktantriebe in den Hauptachsen X und Y sowie der Z-Achse. Die Rundachsen B und C arbeiten mit Torqueantrieben. Im Zusammenspiel mit dem integrierten Messsystem ermöglicht das eine hohe Positioniergenauigkeit, kraftvolle Dynamik und Beschleunigung sowie einen exzellenten Gleichlauf.

Die eingebaute CNC-Steuerung Sinumerik 840D sl von Siemens erlaubt flexible und offene Automatisierungslösungen im Fertigungsablauf. So ist die microone als klassisches Bearbeitungszentrum in die unterschiedlichsten Abläufe integrier-

bar. Die Hochleistungsspindel lässt sich auf Wunsch durch eine Laseroptik oder durch eine Dosiereinheit ersetzen, somit kann der Anwender laserschweißen, beschriften, kleben und sich weitere Einsatzgebiete erschließen, zum Beispiel in der Schmuckindustrie oder für dentale Implantate.

Die Linearantriebe ermöglichen in der X-Achse einen Verfahrweg bis 190 mm und in der Y-Achse 140 mm sowie in der Z-Achse 170 mm. Die Werte für die optionalen Achsen (Torquemotor mit Klemmung): B-Achse +110/-10 Grad sowie in der C-Achse 360 Grad. Die Eilgänge der X-/Y-/Z-Achse verfahren mit 30 m/min, die B- und C-Achsen drehen mit 130 U/min. In X-/Y-/Z-Richtung beschleunigen



die Achsen mit 5 m/s² mit einer Vorschubkraft von 550 Nm, für die B-Achse sind 7,5 Nm und die C-Achse 2,5 Nm angegeben. Auf die Aufspannfläche passen Werkstücke mit einem maximalen Durchmesser von 100 mm. Als maximale Höhe einschließlich Spannmedium sind 80 mm möglich, die Werkstücke dürfen bis 1,0 kg wiegen.

Martin Zeiher



www.zorn-maschinenbau.com

3D-Print bei ARGEN Digital: Modelle, Stümpfe und Gingiva-Masken in 48 Stunden

Direkt aus Düsseldorf erhalten Zahntechniker ab sofort 3D-Druckerzeugnisse. Arbeitsmodelle, Stümpfe und Zahnfleischmasken werden bei ARGEN Digital mit gleichbleibender Qualität und hoher Präzision hergestellt. Der Druck erfolgt auf dem High-End-3D-Drucker der Firma Carbon®. Die Modelle und somit auch die Stümpfe sind farblich den Gipsmodellen nachempfunden, werden in der gewohnten Farbe "Beige" gedruckt und garantieren eine hohe Formstabilität. Rosafarbene Resins sorgen für eine gingivavergleichbare Farbe bei den Zahnfleischmasken.

Uwe Heermann (Geschäftsführer) erklärt zu dem weiteren Ausbau der digitalen Dienstleistungen bei ARGEN: "Ganz klar gehört die 3D-Drucktechnologie in den digitalen Workflow des Labors und auch bei uns in unser digitales Portfolio. Unsere Laborkunden erhalten mit der additiven 3D-Drucktechnologie die von ihnen gewohnt gleiche Qualität und Passung. Richtig stolz sind wir darauf, 3D-Druckerzeugnisse aus einem patentierten High-End-Drucker des bekannten Unternehmens Carbon® anzubieten."

Verarbeitet werden alle online eingestellten STL-Dateien, z. B. auch aus Intraoralscans, aus denen der Zahntechniker im Labor digital das virtuelle Modell erzeugt. Benötigt wird lediglich die aktuelle Bibliothek. Sie ist verfügbar für alle gängigen Programme (Exocad, 3Shape, Dentalwings). Die Lieferung erfolgt innerhalb von 48 Stunden bei Online-Auftragseingang bis 12.00 Uhr (Montag bis Freitag).

Der ARGEN-Support steht unter der Tel.: 0211 355 965 111 gern zur Verfügung.





www.argen.de

Für Langzeitprovisorien mit Wohlfühl-Ästhetik

Mit einem natürlichen Zahnfarbverlauf ohne sichtbare Abstufungen überzeugt das hochtransluzente Zirkoniumdioxid Ceramill Zolid FX Multilayer. Mit dem neuen PMMA "Ceramill A-Temp Multilayer" für temporäre Kronen und Brücken hat der Werkstoff nun einen perfekten Partner gefunden, der die ästhetische Planungssicherheit und die gesamte Durchgängigkeit des Behandlungsprozesses noch erhöht. Bei der Entwicklung des Werkstoffs wurde auf absolute farbliche Übereinstimmung mit dem finalen Restaurationswerkstoff Zolid FX Multilayer Wert gelegt. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die temporäre Versorgung annähernd die zu erwartende definitive Restauration zeigt. Erhältlich in den Farben O/A1, A2/A3, B2/B3 und C1/C2, decken A-Temp Multilayer Rohlinge die gängigsten Zahnfarben nach dem VITA classical Farbschlüssel ab und stellen eine ideale Ausgangsbasis für die effiziente und gleichzeitig hochästhetische Herstellung eines vorübergehenden Zahnersatzes dar. Damit sind Patienten temporär nicht nur ästhetisch besser versorgt, sie bewegen sich aufgrund einer verlängerten Tragedauer von bis zu 3 Jahren zudem in einem äußerst flexiblen Zeitfenster, vor allem, wenn es um komplexere Therapien geht.



Die PMMA-basierten Rohlinge sind Teil der Ceramill A-Line, mit der Amann Girrbach sein gesamtes Portfolio an PMMA-Rohlingen neu aufgestellt präsentiert. Neben monochromen und polychromen PMMA-Rohlingen beinhaltet das Sortiment auch transparente Rohlinge für die Herstellung von Schienen (Ceramill A-Splint) oder für die Gieß- und Presstechnik (Ceramill A-Cast).



www.amanngirrbach.com



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

Liebe Leserinnen und Leser,

wir sagen herzlichen Dank für Ihre Treue und Ihr Interesse in diesem Jahr!

Wir freuen uns drauf, Sie auch im nächsten Jahr mit informativen Fachbeiträgen sowie Neuigkeiten aus der Dentalbranche zu versorgen.

Bereits jetzt wünschen wir Ihnen eine schöne und besinnliche Adventszeit und kommen Sie gut in das neue Jahr! Es grüßt Sie herzlich

Die Redaktion des Zahntechnik Magazins

P. S. Sie haben Anregungen zu neuen Themen, Kritik oder Fragen? Dann schreiben Sie uns jederzeit an redaktion@ztm-aktuell.de

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 Mieinung 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

B2H Werbeagentur, Forchheim

Druck, Verarbeitung, Versand F&W MEDIENCENTER, Kienberg







NEU - HeraCeram® Saphir

Lassen Sie Ihr Talent strahlen – auf Metallgerüsten. Erleben Sie den neuen Light Booster.

- » Neue Light Booster-Technologie: natürlicher Look und ausgezeichnete Opaleszenz auf Metallgerüsten
- » Pastenopaker: beeindruckende Deckkraft in extrem dünnen Schichten von 60 100 µm
- » Stabilisierte Leuzit-Struktur (SLS): schützt vor unkontrolliertem WAK-Anstieg; kein Chipping
- **» Einfach perfekt:** ästhetisch flexibel und für jede Aufgabe gerüstet. Auf effizientem Weg eine natürlich wirkende Verblendung gestalten von der klassischen Standardschichtung bis hin zur anspruchsvollen High-End-Schichtung mit lebendiger Lichtdynamik.

Lassen Sie sich inspirieren! Besuchen Sie kulzer.de/heraceram-saphir

Mundgesundheit in besten Händen.

