



50. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft
Dentale Technologie e.V.

Kurzreferate 2022

16. – 18. Juni 2022 · K3N-Stadthalle Nürtingen

Schwerpunktthema

**50 Jahre Erfahrung –
Strategien für die Zukunft**





HOCHLEISTUNGS-3D-DRUCK FÜR LABORE UND PRAXEN

Erstellen Sie im Handumdrehen präzise, qualitativ hochwertige Dentalmodelle, -anwendungen und -prothesen mit dem Form 3B+. Der 3D-Drucker mit der patentierten LFS™-Technologie, vom Marktführer des dentalen 3D-Drucks, glänzt durch Schnelligkeit, Zuverlässigkeit, hohe Qualität und Benutzerfreundlichkeit.

Für Fragen steht Ihnen unser kompetenter Support zur Verfügung.
Sprechen Sie uns an:

T 0511 449897-0

support@goldquadrat.de

formlabs 
AUTHORIZED PARTNER

IMMER ONLINE: DENTAL · TECHNIK · PARTNER

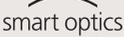
exocad

formlabs 

3DCC

kuraray *Noritake*

 **panther**

 **smart optics**

Smile Line 

terra 

Zfx



T 0511 449897-0
info@goldquadrat.de
www.goldquadrat.de

GOLDQUADRAT
MIT UNS HABEN SIE GUT LACHEN!



50. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft
Dentale Technologie e.V.

Kurzreferate 2022

16. – 18. Juni 2022 · K3N-Stadthalle Nürtingen

Schwerpunktthema

**50 Jahre Erfahrung –
Strategien für die Zukunft**



Donnerstag, 16. Juni 2022

- Seite 08 **ZTM Werner Gotsch**
1. Die Zahntechnik, der Wandel und mein Weg
- Seite 10 **Dr. Ingo Baresel · ZTM Florian Schmidt**
2. 10 Jahre digitale Abformung im Team
- Seite 12 **ZTM Sven Späth**
3. Zwischen den Welten digital, analog –
Daily Business 2.0
- Seite 14 **Prof. Dr. Thomas Ratajczak**
4. MDR
- Seite 16 **ZTM Andreas Leimbach**
5. Teleskoptechnik 2.0
- Seite 18 **ZTM Daniel Sandmair**
6. Der digitale Workflow zur Versorgung
zweiteiliger (Keramik-) Implantate:
Chancen und Grenzen
- Seite 21 **Dr. Paul Schuh · ZT Fatih Birinci**
7. Digital Smile Architect – der volldigitale Patient?
- Seite 23 **ZTM Sascha Hein**
8. Vergangenheit und Zukunft der Farbkommunikation
in der Zahnmedizin: Ein Paradigmenwechsel?

Seite 27 **ZTM Julia Krebs**
9. In Form geschichtet –
Erste Schritte mit Build up Nature

Freitag, 17. Juni 2022

Seite 30 **Prof. Dr. Matthias Kern**
10. Vollkeramische Adhäsivbrücken im
Front- und Seitenzahnbereich

Seite 33 **ZTM Nikolas Bär**
11. Die ästhetische Optimierung von monolithischen
Restaurationen in der dritten Dimension

Seite 35 **Prof. Dr. Bernd Kordaß**
12. Digitale Okklusion und instrumentelle
Okklusionsanalyse

Seite 37 **Dr. Bruno Imhoff**
13. Indikationsbezogene Schienentherapie

Seite 39 **Prof. Dr. Marc Schmitter**
14. Zahnhartsubstanzrekonstruktion bei Bruxismus

Seite 41 **Dr. Annika Jerg**
15. Vorstellung der S3-Leitlinie
„Vollkeramische Kronen und Brücken“

- Seite **44** **ZT Jens Richter**
16. Digitales Handeln erfordert analoges Wissen
- Seite **46** **Dr.-Ing. Franziska Schmidt**
17. Eine werkstoffkundliche Betrachtung des 3D-Drucks für die Zahnmedizin
- Seite **50** **ZTM Roland Binder**
18. 3D-Druck im modernen digitalen Laboralltag – Join the next level
- Seite **53** **ZTM Christof Hafermann**
19. Alles 3D-Druck oder was?

Samstag, 18. Juni 2022

- Seite **55** **Dr. Benedikt Schebiella**
20. Digitalisierung als Chirurg?
Innovative Prozesse und Möglichkeiten in Überweisernetzwerken
- Seite **58** **ZT Carsten Fischer**
21. The next level! Micro-Layering als prothetisches Erfolgskonzept im zahntechnischen Alltag
- Seite **62** **ZTM Annette von Hajmasy**
22. Komposite – Übersicht und Entwicklung

- Seite **64** **Denturist Urban Christen**
23. Totalprothetik 2.0
- Seite **67** **ZTM Simon Stroh**
25. Zirkonoxid im Frontzahnbereich –
Was ist möglich mit den neuen Generationen
- Seite **69** **ZTM Benjamin Votteler**
26. Ästhetik, Funktion und Präzision im
rein digitalen Workflow
- Seite **72** **ZTM Marie-Luise Witt**
27. Connect! Strategie zu einem vollkommenen Lachen.
- Seite **76** **ZTM E. Jagdmann, Gesundheitscoach**
WS1 Work-Life-Balance für Zahnärzte
und Zahntechniker

Anhang

- Seite **79** **Lebensläufe der Referenten**
- Seite **100** **Adressen der Referenten**
- Seite **105** **Ehrenmitglieder der ADT e.V.**
- Seite **108** **Festvorträge bei den Jahrestagungen der ADT e.V.**
- Seite **112** **Lebenswerkpreis der ADT e.V.**

Impressum

Bibliografische Informationen der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese
Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet
über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

1. Auflage 2022
ISBN 978-3-00-072249-3

© Arbeitsgemeinschaft Dentale Technologie e.V.
(ADT e.V.)

Konzeption und Gestaltung
grafik.brandner, Leutkirch im Allgäu

Titelfoto
Adobe Stock 133395505

Alle Rechte wie Nachdruck, auch von Abbildungen, Vervielfältigungen jeder
Art, Vortrag, Content-Rechte für alle Medien, sowie Speicherung, auch
auszugsweise, behält sich der Arbeitskreis Dentale Technologie vor.

50. Jahrestagung der ADT e.V.

Kurzreferate

1. Die Zahntechnik, der Wandel und mein Weg

Die Zahntechnik, schon immer sehr anspruchsvoll, da sie nicht nur Talent, sondern auch viele Jahre an Erfahrung erfordert, steht nun im Wandel.

In unseren täglichen Arbeitsabläufen entstehen ausnahmslos Prototypen, also Einzelanfertigungen. Dabei hat die Digitalisierung uns viele Schritte erleichtert und die Produktivität auf ein völlig neues Level gehoben.

Unser Beruf des Zahntechnikers hat sich verändert und damit auch die Beziehung zum Zahnarzt.

Wie können wir für unsere Zahnärzte auch in Zukunft ein guter Partner sein? Was können wir besser machen? In welche Technologien sollen wir investieren? In welche Materialien? Diesen Fragenkatalog könnte man noch beliebig weiterführen.

An dieser Stelle macht es Sinn, einen analytischen und branchenfremden Blick auf unsere dentale Welt zu werfen. Vor Kurzem hatte ich die Möglichkeit mich mit Dr. Johanna von Luckwald, Sozialwissenschaftlerin und systemischer Coach, auszutauschen. Ich stellte ihr die Fragen, die mich in meiner aktuellen Laborsituation bewegen.

Wie stelle ich die richtigen Weichen für die Zukunft? Einige Antworten lauteten:

- Machen Sie sich bemerkbar und bleiben Sie bemerkenswert
- Machen Sie sich selbst zur Marke

Aber wie?

Denken wir zum Beispiel an Udo Lindenberg. Es gibt viele begnadete Stimmen und begabte Sänger, aber eben nur einen Udo Lindenberg! Es ist nicht das was man macht, sondern wie man es macht!

In unserem Fall eine Frage der Arbeitsphilosophie, die ich für mein Labor mit der Herstellung von funktionellem und naturkonformen Zahnersatz im Team mit Behandler und Patient definiert habe.

Die wichtigsten Komponenten meiner täglichen Arbeit sind nicht auswechselbare Fertigungstechnologien. Es ist vielmehr die Kombination aus moderner Werkstofftechnologie und meinem zahntechnischen Know-How, um unverwechselbare Produkte herzustellen. Um für die Zukunft gut gerüstet zu sein, benötigen wir Partner in der Dentalindustrie, die uns mit Innovationen unterstützen und mit hoher Materialqualität dieses ermöglichen.

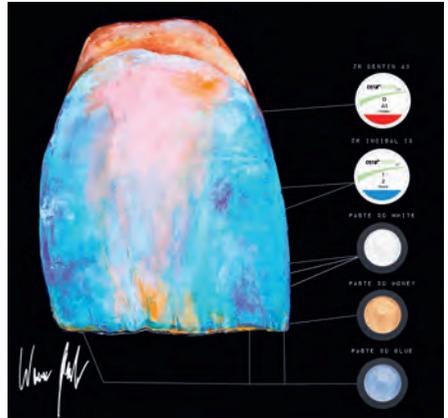
Am Beispiel der Vollkeramik ist es für mich immer von Vorteil, wenn Gerüstmaterial und Verblendkeramik aus einer Hand kommen und perfekt aufeinander abgestimmt sind.



Präparierter Stumpf.



Fertige Krone in situ. ceraMotion® Z Hybrid, ceraMotion® Zr und ceraMotion® One touch.



Eine besondere Herausforderung im Laboralltag ist die Herstellung einzelner Frontzähne, die oft nur mit hohem Zeitaufwand und dadurch kaum wirtschaftlich anzufertigen sind. Hier zeigt sich die Leistungsfähigkeit eines Keramiksystems besonders deutlich.

Ich freue mich sehr in diesem Vortrag meine ersten Erfahrungen mit einem außerordentlichen Keramiksystem zu teilen. Es liegt an uns, den richtigen Weg für eine erfolgreiche Zukunft zu finden. ■



2. 10 Jahre digitale Abformung im Team

Grundlage einer prothetischen Rehabilitation und einer kieferorthopädischen Therapie ist eine möglichst genaue Abformung und Darstellung der klinischen Situation. Die konventionelle Abformung ist immer noch Standard in den meisten Praxen. Sie ist jedoch mit zahlreichen material- und methodenbedingten Fehlerquoten behaftet. Der Wandel zur metallfreien Restauration hat metallgetragene Versorgungen in einigen Bereichen – vom Inlay bis zur mehrgliedrigen Brücke - weitgehend substituiert. Unter dem Aspekt der Ästhetik und der Biokompatibilität ist Vollkeramik heute erste Wahl. Klinische Langzeitstudien mit einer Beobachtungsdauer von mehr als 10 Jahren belegen, dass CAD/CAM gefertigte Restaurationen aus Vollkeramik ausgezeichnete Überlebensraten aufweisen. Die computergestützte Technologie sollte die Zuverlässigkeit, Präzision und Sicherheit bei der Fertigung von Zahnersatz und Modellen erhöhen. Die Einführung intraoraler optisch-digitaler Erfassungsgeräte stellt eine logische Konsequenz des CAD/CAM Fertigungsprozesses, der mittlerweile in vielen Laboren Standard ist, dar. Die Genauigkeit der meisten am Markt verfügbaren Scanner ist auch im Ganzkieferbereich der analogen Abformung mindestens ebenbürtig, in manchen neueren Studien überlegen. Der Scan von großen restaurativen Arbeiten, Implantatsituationen oder zur Herstellung einer Aufbisschiene ist heute möglich. Wichtig hierbei ist ein abgestimmter Workflow mit dem zahntechnischen Labor. Dabei gibt es zwischen den am Markt verfügbaren Scannern deutliche Unterschiede. Diese bestehen vor allem in punkto Datenqualität, Scanstrategie, Handling oder Datenverfügbarkeit. Auch die Bauart der Scanner – Cartversion, Laptopvariante oder mobiler All-in-one Scanner – unterscheidet diese. Den „besten“ Intraoralscanner festzulegen ist somit nicht möglich, die Entscheidung für das ein- oder andere Modell hängt von vielen Faktoren ab und kann nur praxisbezogen entschieden werden.

Die Einführung neuer Techniken und Softwareoptionen machen den Intraoralscanner zu mehr als einer reinen Abformmaschine. So ist es möglich Kariesdiagnostik im Rahmen eines Scans durchzuführen, reale Kieferbewegungen aufzuzeichnen oder durch Überlagerung von Scans verschiedenen Datums Zahnbewegungen, Abrasionen, Schliff-facetten oder Rezessionen zu überwachen. Simulationen im Rahmen von Smile Design oder der Alignertherapie sind möglich. In naher Zukunft werden sicher softwareseitig noch viele neue Optionen eingeführt werden. Möglichkeiten wie diese erweitern das Spektrum der modernen Diagnostik aber auch die Möglichkeit der Kommunikation mit den Patientinnen und Patienten erheblich.

Im zahntechnischen Labor hat die digitale Fertigungsstrecke schon seit langem Einzug gehalten. Die Frage, die sich viele Labore stellen ist, ob auch der Schritt der direkten Digitalisierung der Abformung im Mund heute einfach und präzise möglich ist und welche neuen Herausforderungen das in der täglichen zahntechnischen Arbeit mit sich bringt. Das Installieren und Integrieren der jeweiligen Empfangssoftware der verschiedenen Scanner, die Entscheidung wie die Produktion der Modelle erfolgen soll (Eigenfertigung/Fremdfertigung), die Integration des digitalen Implantatworkflows (Scanbodies/Bibliotheken) und die Abstimmung der gewünschten Passungsparameter mit allen Kund:innen erfordern zunächst viel Engagement.

Dr. Ingo Baresel und ZTM Florian Schmidt blicken in ihrem Vortrag auf 10 Jahre digitale Zusammenarbeit zurück, analysieren ihre Fehler und begründen warum sie der Meinung sind, dass die konsequente Umstellung der Zusammenarbeit auf Intraoralscan und digitale Fertigung sie in jedem Bereich Ihrer Arbeit besser gemacht hat.

Für beide stellt sich heute sicher nicht mehr die Frage, ob Intraoralscanner sich durchsetzen werden, da die Vorteile auf der Hand liegen, es stellt sich für sie lediglich die Frage, für welches der am Markt angebotenen Geräte man sich entscheidet. ■

3. Zwischen den Welten digital, analog – Daily Business 2.0

ANALOG!

Eine Generation, die es so langsam nicht mehr nur rein analog geben wird. Konnten und mussten wir, um überragende Ergebnisse in Ästhetik und Funktion zu erreichen, ausschließlich auf ein analoges Wax-up setzen.

Hier ist das Wax-up meines Erachtens keineswegs verschwunden, oder weg zu denken. In vielen Fällen greifen wir bei der Planung immer noch auf ein analoges Wax-up zurück, so gehört es auch heute in vielen Laboren zum täglichen Handwerk. Es gib eben immer mal wieder Fälle, die man anfassen muss, um sie beurteilen zu können.



Abb. 1: Die Werkbank: Ursprung aller analogen Techniken

Für viele Jungtechniker/innen ist es von großer Bedeutung, zuallererst die analoge Technik zu erlernen. Ein Schritt, um die digitale Welt des Modellieren und des Konstruieren besser zu verstehen und beherrschen zu können. Mittlerweile ist unser aller Alltag zu voll mit Terminen und vielen Aufgaben und Tätigkeiten neben dem einen Platz, an dem wir uns als Zahntechniker/innen doch so gerne aufhalten.

So zieht der „digitale Workflow“ in den Laboralltag ein ist nun mehr kaum noch wegzudenken.

DIGITAL!

Hier entstehen Möglichkeiten, digitale Prozessglieder in den Alltag zu integrieren, dennoch ist es immer noch nicht möglich, den vollständigen Prozess der Herstellung in die digitale Welt zu verlagern. So können wir heute sagen, die Digitalisierung vereinfacht Prozesse und hilft Abläufe zu optimieren.

Dennoch ist es bei aller Euphorie ausgeschlossen, hochästhetische und vollständig funktionelle Ergebnisse aus einem rein digitalen Prozess zu erhalten. Vielmehr ist es hier das Zusammenspiel, die Ergänzung beider Techniken in der täglichen Arbeit, die es für uns heute und in Zukunft unmöglich machen, darauf zu verzichten.



Abb. 2: Vollkeramikkrone an Zahn 21 Micro-Layering
26 Vollanatomische Krone



Abb. 3: Brücke Multilayerzirkondioxid mit kleinem
Cut-Back vollanatomische Krone bemalt

Digitalisierung: was bedeutet das im täglichen Arbeiten?!

Wir versuchen Abläufe zu verkürzen, Prozesse zu vereinfachen und im besten Fall die Qualität zu verbessern. Je weniger Übergänge wir zwischen den Welten haben, desto größer ist die Reproduzierbarkeit und die Qualitätsverbesserung der einzelnen Schritte. So genauer und vorhersagbarer das Ergebnis. Dadurch können wir auf eine Vielzahl von Materialien zurückgreifen, hier ist es insbesondere die Auswahl an Multiplayerzirkonoxid und Lithium Disilikaten die den Alltag um ein Vielfaches erleichtern.

Daily Business 2.0

Beutet es Daten von Intraoralscannern per Datentransfer zu bekommen, um ein Modell zu drucken, obgleich diese Technik noch nicht überall verbreitet ist. Oder aber die Übermittlung von Bildern/ Fotos zu Dokumentation der Farbe, Ästhetik und vielleicht sogar einem Wunsch der Patienten. Wir sind angekommen in der digitalen Welt und sie ist nicht mehr wegzudenken, aus unsrem täglichem und zukünftigem Leben in der Zahntechnik. Über die Planung, die wir digital vornehmen, die Konstruktion der CAD/CAM Technik kommen wir zu einer unglaublich großen Materialvielfalt, die uns hierdurch zur Verfügung steht.

Multilayerzirkonoxid und verschiedene Lithium-Disilikate am Markt ermöglichen es uns, nicht einfach nur ein Gerüst herzustellen, sondern einen perfekten Dentinkern, ein Framework (*engl. Rahmenstruktur*) nach einem digitalen Wax-up herzustellen. Ziel sollte es sein, unseren Alltag hierdurch zu optimieren. Ein ästhetisches, sicheres und wirtschaftliches Vorgehen, um uns auf die keramische Verblendung voll konzentrieren zu können.

Auch dies bedeutet jetzt nicht, dass wir jeden Fall im Labor durch diese Technik lösen können, das sollte immer von Fall zu Fall entschieden werden. Die Micro-Layering-Technik zeigt uns dennoch, dass wir ein unglaublich großes Portfolio an Möglichkeiten haben, auch ästhetisch anspruchsvolle Fälle locker lösen zu können. ■



Abb. 4: Multilayerzirkonoxid mit einer Teilverblendung

4. MDR

MDR ist die Abkürzung für Medical Device Regulation, zu deutsch: Medizinprodukte-Verordnung. Sie trat am 26.05.2020 in Kraft und gilt nunmehr mit einjähriger Verzögerung seit dem 26.05.2021. Sie löste die Medizinprodukte-Richtlinie (MDD – Medical Device Directive) von 1993 ab.

Die Probleme der MDR sind vielfältig. Sie ist kompliziert in ihren Anforderungen und stellt das Instrumentarium, das gebraucht wird, um mit ihr arbeiten zu können, im für die Praxis notwendigen Umfang noch nicht zur Verfügung.

Zentraler Ankerpunkt der MDR ist die Datenbank EUDAMED. Alles, was der MDR unterliegt, soll über EUDAMED abgewickelt und transparent werden. So sollen für Medizinprodukte UDI (Unique Device Identifier) erstellt werden, die die eindeutige Identifizierung einzelner Medizinprodukte ermöglichen. Alle am Markt handelnden Akteure sollen über EUDAMED identifizierbar sein. Problem: EUDAMED funktioniert aber bisher erst mit einer einzigen von sechs geplanten Datenbanken.

Um überhaupt auf den Markt kommen zu dürfen, bedarf jedes Medizinprodukt einer Zertifizierung (CE-Kennzeichen). Diese wird durch Benannte Stellen erteilt. Davon gab es unter der MDD bis zu 76, aktuell noch 50. Unter der MDR sind es mittlerweile erst 27. Die Notifizierungsverfahren nach MDR sollten nach Ansicht der Europäischen Kommission nicht mehr als 18 Monate Zeit beanspruchen. Genug Zeit seit 2017, sich für die bestehenden Benannten Stellen um die Re-Notifizierung zu kümmern, sollte man meinen. Aber die Kommission hat sich auch hier – wie bei fast allem, was die MDR bringt – hinsichtlich des Aufwands und Zeitbedarfs massiv verschätzt. Genauso verschätzt hat man sich mit dem Zeitaufwand für die Zertifizierungsverfahren nach MDR. Das alles dauert sehr viel länger und ist sehr viel aufwändiger (und teurer) als unter der MDD.

Für die Community der Medizinprodukte-Anwender am kritischsten erweisen sich die Regelungen zu den Bestands- und den Nischenprodukten. Die MDR schaffte eine neue Unterklasse Ir, in die alle wiederverwendbaren chirurgischen Instrumente fallen, die bisher Klasse I waren und nicht von einer Benannten Stelle zertifiziert werden mussten. Dazu gehört u.a. das gesamte aus Metall bestehende Instrumentarium einer Zahnarztpraxis. Die MDR sah zunächst vor, dass es für diese Produkte keine Übergangsregel gibt, sondern sie bis zum Inkrafttreten alle nach MDR zertifiziert werden müssen. Nollens volens sah man in Brüssel ein, dass das mit den wenigen Benannten Stellen nicht zu schaffen sein wird. Jetzt ist der 26.05.2024 die neue Deadline. Auch die wird man reißen, weil viele Hersteller der Klasse Ir-Produkte kleine Handwerkerfirmen sind, die

gar nicht das Kapital haben, um die Kosten von Produktzertifizierungen zu schultern. Also wird uns diese Diskussion im Jahr 2023 wieder einholen.

Gleiches gilt für die Nischenprodukte, vor allem in der Kinderchirurgie, die nicht in großen Stückzahlen hergestellt werden und für die sich ein Zertifizierungsverfahren mit klinischen Studien nicht lohnen würde. Baden-Württemberg hat das Problem mittlerweile erkannt und die Gesundheitsministerkonferenz am 22.11.2021 dazu gebracht, die Bundesregierung „um Unterstützung einer wohlwollenden Prüfung“ der von Baden-Württemberg konkret vorgeschlagenen Maßnahmen in Berlin und Brüssel zu bitten, „um die in den Unterlagen geschilderten Produktportfoliobereinigungen, Geschäftsaufgaben und Versorgungsengpässe für Medizinprodukte zukünftig zu verhindern.“

Die Zahnmedizin profitiert bisher vom Angebot zahlloser kleinteiliger, auf die Bedürfnisse spezifischer Praxen und Patientengruppen abgestimmter Produkte. Viele Produkte wurden entwickelt, weil Behandler in ihren Praxen den entsprechenden Bedarf gesehen und die Entwicklung angestoßen haben. Das wird unter der MDR künftig so kaum noch laufen, sofern sich der Hersteller nicht eine Großserie verspricht. Die MDR hat hier schon Opfer gefordert (Beispiel: Keramikimplantate von VITA). Die Übergangsfrist läuft im Mai 2024 ab und wird noch weitere Opfer fordern, was in den Praxen und den Laboren für viel Verdruss sorgen wird.

Dabei sind noch gar nicht die Probleme adressiert, die sich bei der Kombination von Medizinprodukten außerhalb ihrer Zweckbestimmung ergeben. ■

5. Teleskoptechnik 2.0

Schon seit ich meine Ausbildung in der Zahntechnik begonnen habe, war es mir wichtig, mich selbst und meine Arbeit stetig zu optimieren. Das Handwerk war schon immer eine große Herausforderung, speziell die Teleskoptechnik, die sehr viel handwerkliches Geschick, Geduld und Liebe zum Detail voraussetzt. Eine perfekte Passung an verschiedenen großen Teleskopen mit unterschiedlichen Geometrien ist heute noch kein Zuckerschlecken, erst vor allem wenn man die verschiedenen Materialien in Betracht zieht. Gold war lange Standard für gut funktionierende Teleskope, dann kam die Galvanotechnik, praktisch eine Teilautomatisierung und aktuell NEM, gegossen oder gefräst, je nach Expertise.

In meinem Fall war es so, dass ich seit meiner Gründung 2012 bis zum heutigen Tag, kein wesentliches Interesse an CAD/CAM-Technik hatte, deswegen habe ich mir neue Wege gesucht, meine Teleskope herzustellen. Einstückguss war schon immer ein spannendes Thema und mit der richtigen Einbettmasse, Parametern und Arbeitsabläufen funktioniert es bis heute in meinem Alltag, allerdings wird nicht mehr aufgewacht, sondern wir planen digital mit Hilfe von 3D Druck.

Der 3D Druck kam 2017 in mein Leben. Ich konnte mir nicht vorstellen, weshalb es Sinn machen sollte einen Fu Löffel zu drucken. Das waren ja die ersten Themen für dessen Herstellung mit 3D Druck geworben wurde.



Doch bevor dieser Drucker zu mir fand, habe ich sämtliche PROBEAUFSTELLUNGEN, also Prototypen mit Prothesenzähnen und Wachs aufgestellt. Backwardplanning gehört übrigens zu den Grundbausteinen meiner Selbstständigkeit und sollte heutzutage überall Standard sein!!! Noch am gleichen Tag, an dem der Drucker geliefert wurde, habe ich entschieden, dass fortan nicht mehr mit Prothesenzähnen und Wachs geplant wurde, sondern digital und mit anschließendem Drucker Output. Seit diesem Tag werden bei uns in der Zahnwerkstatt alle Telearbeiten zum ersten Termin nach der Präparation zusammen mit den Primärteilen als Prototype 3D gedruckt. Dies verschafft dem Behandler, dem Patienten und mir die Möglichkeit, Ästhetik, Phonetik und Funktion vorab zu überprüfen und ggf. zu korrigieren. Kommt ein Go aus der Praxis, kann die Arbeit in den meisten Fällen begonnen und sofort fertiggestellt werden. Ein zweites großes Thema in meinen Arbeitsabläufen ist die Fertigstellungstechnik. Viele meiner Verblendungen werden in der Kuvette gepresst, bzw. in Composite umgesetzt.



Dafür nutzen wir das System von Anaxdent, welches viele Vorteile in Bezug auf einen vereinfachten Workflow bietet. Auch hier arbeiten wir mit 3D Druck. Schon beim Gerüstdesign wird das Frame von der Anatomie reduziert und später für die Injektionstechnik wieder zusammengefügt. Das Gerüst kann nun produziert werden und gleichzeitig drucke ich das nicht reduziert, anatomische 3D File, um es mit Silikon zu überbetten. Die Kuvette zum injizieren des Composites ist somit vorbereitet. Das parallele Herstellen von Gerüst und Dublierform schafft ein weiterer zeitlicher Vorteil, der den Feierabend sicherstellt.

Das fertige Gerüst kann nun konditioniert und mit Opaker versehen werden, danach wird die gedruckte Vollanatomie gegen das reduzierte Frame ausgetauscht und mit Composite überpresst. Es folgt Cutback und Enamel-Injektion.

Wenn es die Situation erfordert, trage ich händisch die zu kompensierenden Gingivaanteile an, anschließend gebe ich die komplette Brücke im dafür vorgesehenen Lichthärtengerät zur endpolymerisiert. Im nächsten und finalen Schritt wird die Brücke komplett überarbeitet, die Kriterien sind Funktion, Artikulation und Ästhetik.

Mit diesem Workflow ist es möglich, die netto Arbeitszeit um mehr als die Hälfte zu reduzieren, sicherlich nicht in jedem Fall, aber die Zeiten stundenlangem Aufwachsen oder Composite schichten gehören heutzutage der Vergangenheit an. ■

6. Der digitale Workflow zur Versorgung zweiteiliger (Keramik-) Implantate: Chancen und Grenzen

Ist der digitale Workflow heute nicht mehr wegzudenken? Wir beschäftigen uns mit diesem Thema seit 12 Jahren und geben eine klare Empfehlung dazu ab. Speziell bei hochpräzisen Implantat Arbeiten trägt dieser Workflow zu optimalen Ergebnissen bei. Die großen Vorteile liegen in der kontaktlosen Abformung (Abb. 6). Aus Erfahrung können wir sagen, dass Peek Abformpfosten, oder gar Titanabformpfosten, bei Zirkon Implantaten, oft zu Schwierigkeiten führen. Beim Abziehen des individuellen Löffels kann es zu Ungenauigkeiten kommen, speziell bei großen Fällen mit mehreren Implantaten.

Weitere Vorteile liegen ganz klar im Scan des Emergenz Profil (Abb. 3). Wir können heute von der Einzelkrone (Abb. 4, 5) bis zur Komplettversorgung eines Kiefers, Scandaten verarbeiten und zahntechnische Arbeiten herstellen. Zu empfehlen ist, eine eigene Produktion im 3D Druck Bereich aufzubauen. Die Komplexität der unterschiedlichen Systeme und Scanbodys ist die Herausforderung. Unterschiedliche Datensätze werden benötigt. Der digitale Workflow ist auch nur dann möglich, wenn der Hersteller Laboranaloge für gedruckte oder gefräßte Modelle anbietet. Diese Datensätze muss es zum freien Download geben und müssen anschließend in das CAD System eingepflegt werden. Wir nutzen 3Shape und Exocad. In den gezeigten Beispielen ist ein breites Spektrum der Möglichkeiten Abgedeckt. Es ist möglich festsitzenden Zahnersatz und herausnehmbaren Zahnersatz auf Keramik Implantaten herzustellen (Abb. 7–11). Das alles innerhalb des digitalen Workflow. Ist der Scan getan und die Modelle hergestellt, unterscheidet sich der weitere Ablauf nicht zu Titan Implantaten.



Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3

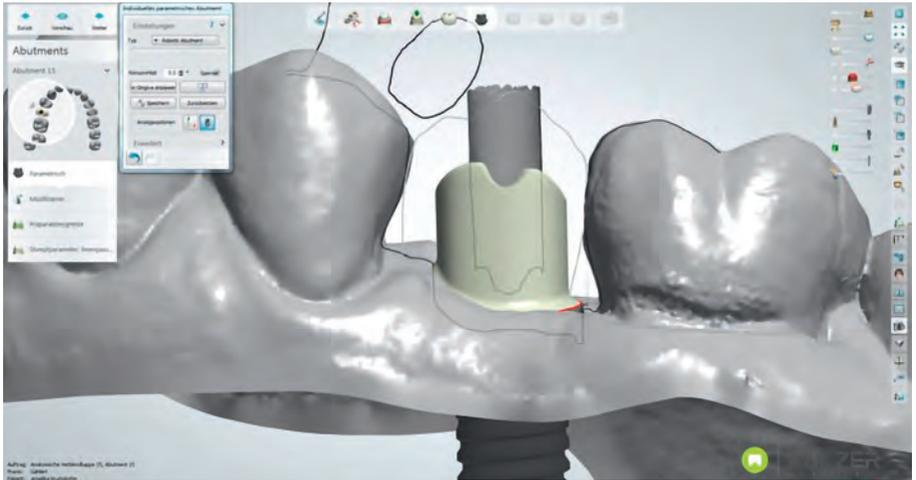


Abb. 4



Abb. 5



Abb. 6

Wir freuen uns in der Zahntechnik über zweiteilige Implantate aus Zirkon, da uns diese Verschraubung eine große Flexibilität der Versorgung ermöglicht. Angefangen haben wir mit eiteiligen Varianten, hierbei sind die ästhetischen und funktionellen Möglichkeiten begrenzt.

Großes Augenmerk muss auf die Karbon oder Goldschraube gelegt werden (Abb. 1, 2). Es ist dringend zu empfehlen genau die Hersteller Angaben zu beachten. Bei anderen Systemen sind mittlerweile Zirkon Schrauben auf dem Markt erhältlich. Ein sehr vor-



Abb. 7

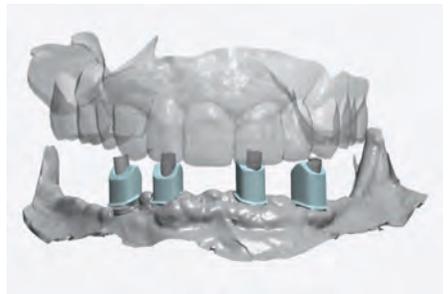


Abb. 8

sichtiges Vorgehen ist der Schlüssel zum Erfolg. Grenzen sind aktuell in der Sofortversorgung gesetzt. Alle Implantate die wir im Labor versorgen, sind nach einer gewissen Einheilphase geplant. Unsere Partnerpraxis Oralchirurgie T1, mit Prof. Dr. Gahlert und Dr. Stefan Röhling warten diese Heilphase genau ab. „All-on-4“ oder „feste Zähne an einem Tag“ sind mit Keramik Implantaten nicht möglich. Das zweiteilige Keramik Implantat bietet uns große Vorteile im ästhetischen Bereich, in Kombination mit der neuen Scan Technologie, erzielen wir einzigartige Ergebnisse für unsere Patienten. Die Patienten Schicht dieser Versorgung ist oft sehr anspruchsvoll. Neue Software Lösungen und immer weiter entwickelte Implantate, machen diesen Fortschritt möglich. Für Labore wird der digitale Wandel immer unerlässlicher, es zeigt sich, wer frühzeitig auf diese Technologie gesetzt hat. Für die Kunden ist ein Rundum Service sehr wichtig, meist ist eine intensive Aufklärung seitens des Labors gewünscht und erforderlich. ■



Abb. 9



Abb. 10



Abb. 11

7. Digital Smile Architect – der volldigitale Patient?

Die Digitalisierung ist nicht nur für die implantologische Sofortversorgung einzelner Zähne, mehrerer Zähne und des ganzen Kiefers enorm wichtig geworden, nein sondern auch vor allem in der Planung für komplexe Rehabilitationen unter Einbeziehung ästhetischer und funktioneller Gesichtspunkte. Diese Planungen können nur im Team erfolgen. Dieses muss aus folgenden Personengruppen bestehen: Patient, Zahntechniker und Zahnarzt. Digitale Medien erlauben uns diese Planungen auch über Ländergrenzen hinaus ideal abstimmen zu können. Hierzu können wir Plattformen wie Digital Smile Design entwickelt von Christian Coachman, die Smilecloud von Florin Cofar oder SmileFy von Ralf Georg nutzen. Durch diese sind wir also in der Lage Experten rund um den Globus zu komplexen Planungen hinzuzuziehen und mit Ihnen interdisziplinär arbeiten zu können. Welche Vorteile bieten diese exakten Planungen mit neuen Technologien im Voraus? Ein entscheidender ist sicherlich die Ersparnis von Zeit für unsere Patienten und uns. Stress, Termindruck, Hektik – wir alle rennen gegen die Zeit. Höchste Zeit also, einmal stillzustehen und zu fragen, wogegen wir eigentlich anrennen: Was genau ist Zeit? Eine Frage, an der sich so mancher Philosoph bereits die Zähne ausgebissen hat. Zeit ist vor allem eines: kostbar. Somit sind Behandlungsmethoden, bei denen Zeit gespart werden kann für alle Beteiligten sehr attraktiv. Hierzu müssen Behandlungsmethoden verglichen werden und immer das Risiko eines schnelleren Vorgehens abgewogen werden. Ist das Risiko gering oder sind die Erfolgsquoten vor allem auch aus ästhetischer Sicht die gleichen, dann spricht nichts mehr für eine zeitraubende Behandlung. Und daher wissen unsere Patienten es sehr zu schätzen, möglichst wenig Zeit im Behandlungsstuhl verbringen zu müssen. Weitere Vorteile liegen auf der Hand. Die Vorhersagbarkeit und Reproduzierbarkeit sind wichtige Faktoren für den Behandlungserfolg. Daher eröffnet uns die Umwandlung unserer Patienten in einen volldigitalen Patienten völlig neue Dimensionen. Wir können zum einen sehr viele Behandlungen komplett digital durchführen und simulieren. Zum anderen aber auch das Behandlungsergebnis visualisieren und mit dem Patienten abstimmen. Das ist wahrscheinlich einer der größten Vorteile, da hier die Erwartung abgestimmt werden kann. Die Umsetzbarkeit eines neuen Lächelns ist entscheidend für den Erfolg der Behandlung. Durch die Digitalisierung kann der Patient auch in der 4. Dimension aufgezeichnet werden, das bedeutet, das auch die Vermessung der Unterkieferbewegungen durch beispielsweise die Verwendung von Modjaw möglich ist. Somit können wir digitale Wax-ups erstellen und diese ohne den Patienten noch einmal sehen zu müssen funktionell digital erproben. Alle Bewegungen können im Vorhinein aufgezeichnet werden und dann



in das neue Design der Restauration eingespeichert werden. Daraufhin können wir Hilfsmittel, wie gedruckte Präparationsguides, Übertragungsschablonen, Implantationsguides oder Eierschalen Provisorien herstellen. Diese Hilfsmittel ermöglichen uns ein exaktes Umsetzen der geplanten Versorgung in die Realität. In dem Vortrag wird ein wesentlicher Aspekt auf genau diese digitale Architektur eines funktionellen neuen Lächelns gelegt. Wir können unseren Patienten mit neuen Zähnen zu mehr Selbstbewusstsein verhelfen und dieses Lächeln bereits vorher simulieren. Die neuen Medien ersparen somit Zeit, machen Eingriffe vorhersagbarer und sicherer! #artedent #delivering_happiness ■

8. Vergangenheit und Zukunft der Farbkommunikation in der Zahnmedizin: Ein Paradigmenwechsel?

Einleitung

Die Farbnahme für Einzelzahnrestaurationen ist im Alltag eine wichtige und zugleich häufig gefürchtete Aufgabe¹. Neuanfertigungen sind nicht nur kostspielig und frustrierend, sondern sie stellen vor allem auch Konfliktpotential zwischen Labor und Praxis dar².

Traditionelle Farbnahme

Die gängigste Methode der Farbnahme ist nach wie vor die visuelle Bestimmung mittels Farbringen, oft unterstützt durch fotografische Dokumentation³. Jedoch gibt es drei hervorsteckende Nachteile bei der visuellen Auswahl der Zahnfarbe mit Hilfe von Farbringen⁴:

- Erstens deckt die Anzahl der zur Auswahl stehenden Farbmuster eines Farbringes nicht annähernd das Spektrum aller tatsächlich existierenden, natürlichen Zahnfarben ab.
- Zweitens mangelt es an Einstimmigkeit unter verschiedenen Zahnärzten bei der Auswahl der Zahnfarbe aufgrund hoher Subjektivität.
- Drittens ist es nicht möglich die Ergebnisse des Farbringes in den CIELAB-Farbraum zu übersetzen.

Darüber hinaus existiert kein industrieeinheitlicher Standard für Zahnfarben was zu erheblichen Abweichungen zwischen identisch farblich codierten Keramikmassen von unterschiedlichen Herstellern führt⁵⁶⁷(Abb 1).

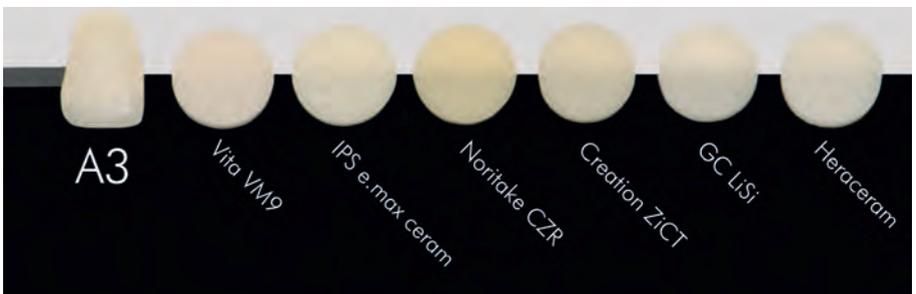


Abb. 1

Digitale Dentalfotografie

Der Einsatz der Digitalfotografie für die Farbbestimmung wird kontinuierlich weiterentwickelt und mit besonderem Interesse verfolgt. Digitalkameras sind anwenderfreundlich, relativ kostengünstig und in den meisten Praxen und Labors vorhanden⁸. Die aus digitalen Bildern erhobenen Farbinformationen sind im zahnmedizinischen Kontext nutzbar. Daher gelten Digitalkameras als geeignetes und praxistaugliches Gerät, um Fortschritte in der digitale Farbnahme zu erreichen⁹.

Ein Paradigmenwechsel in der dentalen Farbmessung

Das eLAB System wurde zu dem Zweck entwickelt die traditionelle Dentalfotografie von ihrer rein deskriptiven Rolle auf das Niveau der Quantifizierung zu erheben¹⁰. Es wurde aus der alltäglichen Notwendigkeit geboren und von Anwendern für Anwender entwickelt. Diese praktische Orientierung erlaubt die Abkehr von etablierten Farbsystemen welche stattdessen durch den wissenschaftlichen CIELAB-Farbraum der *Commission Internationale de l'éclairage* (CIE) ersetzt werden¹¹. Durch diesen Paradigmenwechsel ist es möglich eine beliebige Zielzahnfarbe von einem kalibrierten Foto zu messen und mittels drei numerischen Werten zu beschreiben (Abb 2):

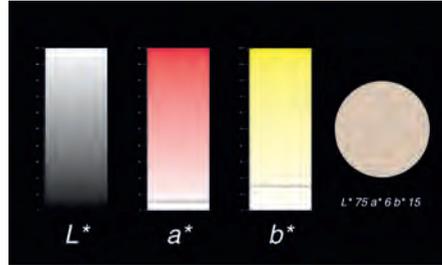


Abb. 2: Mit dem CIELAB-Farbraum ist es möglich eine beliebige Zielzahnfarbe von einem kalibrierten Foto zu messen und mittels drei numerischen Werten zu beschreiben.

- L*-Achse beschreibt die vorliegende Helligkeit einer Zielzahnfarbe von 0 – 100 Punkten
- a*-Achse beschreibt den Rotanteil einer Zielzahnfarbe von 0 – 100 Punkten
- b*-Achse beschreibt den Gelbanteil Zielzahnfarbe von 0 – 100 Punkten

Für die Datenakquisition reicht eine normale Kameraausrüstung, welche für die Dentalfotografie geeignet ist, bestehend aus:



Abb. 3: Für die Datenakquisition reicht eine normale Kameraausrüstung welche für die Dentalfotografie geeignet ist sowie ein geeigneter Kreuzpolarisationsfilter für das jeweilige Blitzsystem.



Abb. 4: Eine speziell entwickelte Graukarte mit Colour Checker dient zur späteren digitalen Kalibrierung.

- Digitale Spiegelreflexkamera oder spiegellose Digitalkamera (Nikon/Canon/Sony)
- Makroobjektiv mit einer Brennweite von 85 mm, 100 mm oder 105 mm
- Makroblitzsystem wie Lateralblitz (Schärenblitz) oder Ringblitz

Um die Farbmessung zu nutzen sind darüber hinaus ein geeigneter Kreuzpolarisationsfilter (polar_eyes, www.emulation.me) für das jeweilige Blitzsystem (Abb 3) sowie eine Graukarte (white_balance, www.emulation.me) notwendig (Abb 4).

Fotografisches Protokoll

Zu den Vorzügen des eLAB Systems zählt die Fähigkeit Zahnfarben objektiv und über die Distanz zu kommunizieren. Um eine hohe Genauigkeit bei der Synchronisation verschiedener Kamertypen zu gewährleisten, wurde ein exaktes dentalfotografisches Protokoll entwickelt (www.elabprime.com). Es sieht vor das alle Bilder im RAW-Format erstellt werden müssen (nicht JPEG) und mit festen Kameraeinstellungen (Abb 5):

- Bildqualität: RAW
- Belichtungszeit: 1/125 sec
- Blendenzahl: f 22
- ISO: 100 – 300 (je nach Kamera)

Nach dem Import der Bilder in die eLAB_prime Software werden die RAW-Bilder der Farbnahme automatisch kalibriert. Die Zielzahnfarbe wird mittels künstlicher Intelligenz bestimmt, um ein patientenpersönliches Mischungsrezept zu berechnen welches unabhängig ist von den tradierten Farbsystemen. Dieses kann für die gängigsten Keramiksysteme und für eine Vielzahl von vollkeramischen Gerüstmaterialien bereitgestellt werden¹².

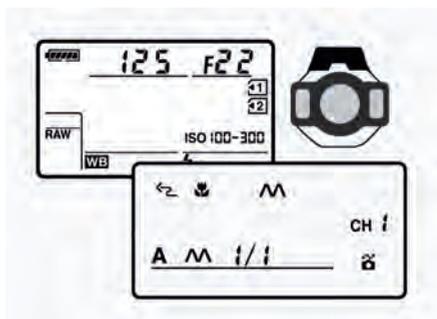


Abb. 5: Für das eLAB Protokoll müssen alle Bilder im RAW-Format erstellt (nicht JPEG) und mit festen Kameraeinstellungen.

Die Digitale Einprobe

Zu der wahrscheinlich bemerkenswertesten Funktion der eLAB_prime Software gehört die digitale Einprobe. Mit ihr ist es möglich eine Modelaufnahme der keramischen Restauration zu beliebigen Fertigungsstadien mit der intra-oralen Ausgangssituation durch Überlagerung zu kombinieren. Dies erlaubt dem Zahntechniker nicht nur die qualitative Bewertung der visuellen Integration der Restauration im Mund, sondern auch eine exakte quantitative Analyse mittels des ΔE^* -Verfahrens. Dieses Verfahren ermöglicht nicht nur eine objektive Beurteilung des Farbmatches relativ zum klinischen Kontext¹³, sondern es lassen sich auch gezielte Maßnahmen zur Optimierung der Restauration ableiten, und zwar vor der klinischen Einprobe in der Praxis (Abb 6). Dies erlaubt ein hohes Maß an Vorhersehbarkeit und Sicherheit für die klinische Integration der Restauration (Abb 7).

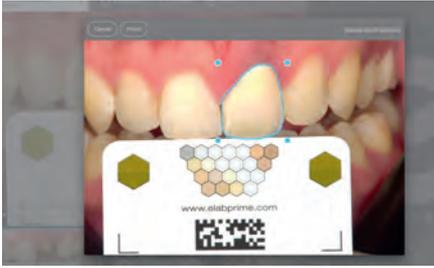


Abb. 6: Mit der digitalen Einprobe ist es möglich eine Modelaufnahme der keramischen Restauration zu beliebigen Fertigungsstadien mit der intra-oralen Ausgangssituation durch Überlagerung zu kombinieren.

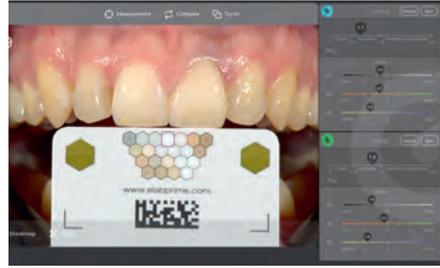


Abb. 7: Dies erlaubt ein hohes Maß an Vorhersehbarkeit und Sicherheit für die klinische Integration der Restauration (Klinischer Fall ZTM Matthias Kronwittner, Lauingen).

Fazit

Das eLAB System wurde entwickelt, um ein industriehartnäckiges Problem zu lösen, nämlich die objektive Kommunikation der Zahnfarbe bei besonders farbsensitiven Front-Einzelzahnrestaurationen. Die erfolgreiche Integration im Alltag erfordert einen Paradigmenwechsel, wie die Abkehr von tradierten Farbsystemen sowie die strikte Umsetzung des fotografischen Protokolls. Außerdem dient das eLAB System dazu, die Erfahrung und das Können von gut ausgebildeten Zahntechniker*innen zu komplimentieren, nicht jedoch um diese zu ersetzen. ■

Literatur

- ¹ Duane Douglas R , Steinhauer TJ, Wee AG. Intraoral determination of the tolerance of dentists for perceptibility and acceptability of shade mismatch. *J Prosthet Dent.*, 2007; 4:200-8.
- ² Corcodel N, Zenthöfer A, Setz J, et al.,. Estimating Costs for Shade Matching and Shade Corrections of Fixed Partial Dentures for Dental Technicians in Germany: A Pilot Investigation. *Acta Odontol Scand.*, 2011; 5:319-20.
- ³ Pecho Yataco O.E., Ghinea R.I., Della Bona A. Color Management and Communication in Dentistry. In: Della Bona A. (eds) *Color and Appearance in Dentistry*. Springer, Cham. 2020.
- ⁴ Westland S, Luo W, Ellwood R, et al.,. Color Assessment in Dentistry. *Annals of the BMVA.*, 2007; 4:1-10.
- ⁵ Lee YK, Yu B, Seung-Hun L, et al.,. Shade compatibility of esthetic restorative materials – A Review. *Dent Mat.*, 2010; 26:1119-1126.
- ⁶ Carney MN, Johnston WM. Appearance Differences Between Lots and Brands of Similar Shade Designations of Dental Composite Resins. *J Esthet Restor Dent.*, 2017; 29:E6-E14.
- ⁷ Browning WD, Contreras-Bulnes R, et al.,. Color Differences: Polymerized Composite and Corresponding Vitapan Classical Shade Tab. *J Dent.*, 2009; 37:E34-9.
- ⁸ Lazar R, Culic B, et al.,. The use of digital dental photography in an Eastern European country. *Med. Pharm. Rep.*, 2021. <https://doi.org/10.15386/mpr-2119>.
- ⁹ Hein S, Bazos P, et al.,. eLABor_aid: a new approach to digital shade management. *Esthet Dent.*, 2017; 12:186-202.
- ¹⁰ Hein S, Zangl M. The use of a standardized gray reference card in dental photography to correct the effects of five commonly used diffusers on the color of 40 extracted human teeth. *Int J Esthet Dent.*, 2016; 2:246-59.
- ¹¹ CIE (Commission Internationale de l'Eclairage). Recommendations on Uniform Color Spaces. Color difference Equations. *Psychometric Color Terms*. Supplement No. 2 to CIE Publication No. 15 (E-13.1)1971/(TC-1.3). Bureau Central de la CIE, Paris; 1978.
- ¹² Hein S, Westland S, et al.,. Objective shade matching, communication, and reproduction by combining dental photography and numeric shade quantification. *J Esthet Restor Dent.*, 2021; 1:107-117.
- ¹³ Paravina RD, Pérez MM, et al.,. Acceptability and perceptibility thresholds in dentistry: A comprehensive review of clinical and research applications. *J Esthet Restor Dent.* 2019; 2:1–10.

9. In Form geschichtet – Erste Schritte mit Build up Nature

Womit können wir Nachwuchskräfte motivieren?

Durch neue Wege und effizientere, einfachere Arbeitstechniken. Von Beginn an Training durch inspirierende Schulungen ermöglichen.

Womit schrecken wir sie ab?

Mit High-End-Schichtungen „noch und nöcher“, die ständige Darstellung einer unerreichbaren Ästhetik, ...

Wichtig – das Basiswissen!

Dabei haben wir alle mal bei „Null“ angefangen und kochen alle „nur“ mit Wasser. Aber genau diese Grundsteinlegung, welche gerne in Vergessenheit gerät, ist der Baubeginn eines stabilen Fundaments. Wichtige Zahnmerkmale beachten, effizientes Arbeiten, strukturiertes Vorgehen, Materialkenntnisse, Schichtungstechniken, ...

Das sind alles wichtige Bausteine einer notwendigen Basis, ohne die niemals eine High-End-Schichtung zustande kommt. Lichtdynamik in Form schichten ohne unnötiges Schleifen. Der etwas andere Weg, einfach erklärt.

Schritt für Schritt

Der Seitenzahn:

Das „A und O“ beim Verblenden? Modelle lesen!

Nach Analyse der Situation, werden die Dimensionen und Positionen von Randleisten, Höckerspitzen und Zentralfissur in Ergänzung der vestibulären Ausdehnung im Restzahnbestand angezeichnet. Aus dem Papillenverlauf lässt sich die Lage der approximalen Kontaktpunkte mit entsprechend ausgeformten Interdentalräumen ermitteln.

Höckerpositionen werden anhand der markierten Anhaltspunkte aus Höckerspitzen und Randleisten in Opaquedentin aufgebaut.

Die okklusale Höhe definiert sich durch den Kontakt zum Antagonisten.

In leicht unterdimensionierter Form erfolgt darauf der Dentinaufbau. Hierbei werden durch leichte Pinselstrukturen Höhen und Tiefen erzeugt, indem eine sehr feine Pinselspitze ihre Spuren von der Höckerspitze/Inzisalkante zum Zahnhs hin verlaufend, hinterlässt (Abb. 1). Dadurch wird eine zusätzliche Lichtbrechung/Lichtverteilung mit in die Schichtung eingebaut. Ohne Cut back vor und Schleifen nach dem Brennen,



Abb. 1



Abb. 2

wird die Schneidemasse in einer ähnlich-strukturbewussten Technik aufgetragen. Okklusale Nebenwülste finden erst beim letzten Brand ihre Positionen. Die Verblendung wächst wie in der Natur, Brand für Brand in ihre vollkommene Form (Abb. 2).

Der Frontzahn („Königsklasse“):

Restzahnbestand, Zahnform/-stellung, Winkel- und Krümmungsmerkmal, Oberflächenstruktur, Biss und Bewegung, genau diese Informationen finden und brauchen wir an unserem Modell.

Mesiale und distale Leiste im Vestibulärbereich legen die Zahnbreite fest. Die Inzisalkante passt sich im optimalen Fall, unter Beachtung des Krümmungs- und Winkelmerkmals, in den natürlichen Verlauf der restlichen Frontzähne an. Leider werden die wichtigen Funktionsmerkmale der palatinalen Fläche oft als störende, unnötige Wülste vermittelt. Die sich bildende Schaufelform aus mesio- und distopalatinaler Leiste, Ausformung der abrasiven Inzisalkante sowie des Tuberculum, stellen jedoch wichtige Funktionsformen für Bewegungen und Schlussbiss dar.

Unter Betrachtung all dieser Gesichtspunkte, startet der reduzierte Aufbau mit Opaquedentin durch lebendige Pinselstrukturen. Auf der mesialen Vestibulärfläche positionieren wir den größten Zahndurchmesser, das Krümmungsmerkmal. Die mesiale Schneidkante geht in einem spitzeren Winkel zur mesialen Approximalfäche über als die Dis-



Abb. 3.1



Abb. 3.2

tale. Diese ist mehr abgerundet (Abb. 3.1 u. 3.2). Zum Finish ergänzt die Schneidemasse Form und Farbe. Brillanz-Effekte können durch klare Transpamassen unterstützt werden.

Mit der Build up Nature Technik können Verblendungen Schritt für Schritt „wachsen“, ohne daran schleifen zu müssen. Erst nach dem formfinalen Brand werden Oberfläche, Kontakte, Bewegung und Form gezielt u. effizient bearbeitet. Die richtige Interdentalraumgestaltung unterstützt den 3-D-Effekt der Verblendung. Krümmungsverläufe, Vertiefungen und erhabene Anteile stehen im Fokus der Ausarbeitung. Um einen natürlichen Glanzgrad zu erhalten, wird nach dem Glanzbrand die leicht gummierte Oberfläche sanft mit Diamantpolierpaste aufgearbeitet (Abb. 4). ■



Abb. 4

10. Vollkeramische Adhäsivbrücken im Front- und Seitenzahnbereich

Dieser Vortrag fasst den wissenschaftlichen Stand der Versorgung von Einzelzahn­lücken mit vollkeramischen Adhäsivbrücken zusammen.

Über Jahrzehnte galten Adhäsivbrücken als provisorische Versorgung für Einzelzahn­lücken, während Implantatkronen und über Kronen verankerte Brücken auch bei kariesfreien Nachbarzähnen als Standardtherapie galten. Verantwortlich dafür waren die relativ hohen Misserfolgsraten bei Anwendung in der zahnärztlichen Praxis aufgrund inadäquater Indikationsstellung und der Nichtbeherrschung des techniksensitiven Therapiekonzepts aufgrund mangelhafter Aus- bzw. Fortbildung.

Inzwischen zeigten aber Langzeitstudien mit einflügeligen metall- und vollkeramischen Adhäsivbrücken zum Schneidezahnersatz (Abb. 1–2) exzellente Langzeitergebnisse, die denen von konventionellen Brücken und Implantatkronen nicht nachstehen oder sogar überlegen sind [1–4]. So lagen die 10-Jahresüberlebensraten für einflügelige metallkeramische Adhäsivbrücken zwischen 91 und 100% und die für einflügelige vollkeramische Adhäsivbrücken zwischen 95,4 und 98,2%, während in Übersichtsarbeiten errechnete 10-Jahresüberlebensraten von Implantatkronen und von konventionellen metallkeramischen Brücken bei knapp 90% lagen [5, 6].



Abb. 1: Einflügelige Adhäsivbrücke aus Zirkonoxidkeramik in Okklusalan­sicht



Abb. 2: Adhäsivbrücke zum Ersatz von Zahn 12 in Ansicht von labial

Seit 20 Jahren wird für einflügelige Adhäsivbrücken hochfeste dichtgesinterte Zirkonoxidkeramik (3Y-TZP) als Gerüstmaterial eingesetzt. Mit diesem Gerüstmaterial traten bei Einhaltung der erforderlichen Materialstärken bisher keine Gerüstfrakturen auf, sondern es kam bei Überbelastungen in der Regel zum Lösen der Adhäsivbrücke, die dann wiederbefestigt werden konnte [4, 7].

Nach einer minimal invasiven, auf den oberflächlichen Zahnschmelz beschränkten Pfeilerzahnpräparation erfolgen analoge oder digitale Abformung und die digitale Konstruktion des Brückengerüsts aus hochfester Zirkonoxidkeramik. Werden adäquate Klebeverbundsysteme verwendet und kann beim Einkleben jede Kontamination der Klebefläche vermieden werden, halten Adhäsivbrücken großen Belastungen stand und kleben dauerhaft. In der Klinik des Autors wurde vor mehr als 10 Jahren begonnen, in Einzelfällen auch Eckzähne (Abb. 3–4) und Seitenzähne (Abb. 5) mit einflügeligen Adhäsivbrücken aus Zirkonoxidkeramik zu ersetzen [8]; eine erste retrospektive Auswertung des Ersatzes von Eck- und Seitenzähnen über durchschnittlich 4,5 Jahre ergab keine Misserfolge [9] und eine weitere prospektive klinische Studie zum Ersatz von Seitenzähnen wurde inzwischen ohne Misserfolge innerhalb der ersten 16 Monate gestartet [10]. Noch ist der Ersatz von Eck- und Seitenzähnen mittels einflügeliger vollkeramischer Adhäsivbrücken aber als experimentell einzustufen da wirkliche Langzeitergebnisse noch ausstehen. ■



Abb. 3: Einflügelige Adhäsivbrücke aus Zirkonoxidkeramik in Okklusalan­sicht im Eckzahnbe­reich



Abb. 4: Adhäsivbrücke im Eckzahnbe­reich in Ansicht von labial



Abb. 5: Einflügelige Adhäsivbrücke aus Zirkonoxidkeramik zum Ersatz von Zahn 14 in Okklusalan­sicht

Literatur

- [1] M.G. Botelho, X. Ma, G.J. Cheung, R.K. Law, M.T. Tai, W.Y. Lam, Long-term clinical evaluation of 211 two-unit cantilevered resin-bonded fixed partial dentures, J. Dent. 42 (2014) 778–784.

- [2] M.G. Botelho, A.W. Chan, N.C. Leung, W.Y. Lam, Long-term evaluation of cantilevered versus fixed-fixed resin-bonded fixed partial dentures for missing maxillary incisors, *J. Dent.* 45 (2016) 59–66.
- [3] M. Kern, Fifteen-year survival of anterior all-ceramic cantilever resin-bonded fixed dental prostheses, *J. Dent.* 56 (2017) 133–135.
- [4] M. Kern, N. Passia, M. Sasse, C. Yazigi, Ten-year outcome of zirconia ceramic cantilever resin-bonded fixed dental prostheses and the influence of the reasons for missing incisors, *J. Dent.* 65 (2017) 51–55.
- [5] B.E. Pjetursson, U. Brägger, N.P. Lang, M. Zwahlen, Comparison of survival and complication rates of tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs) and implant-supported FDPs and single crowns (SCs), *Clin. Oral Implants Res.* 18 Suppl 3 (2007) 97–113.
- [6] R.E. Jung, A. Zembic, B.E. Pjetursson, M. Zwahlen, D.S. Thoma, Systematic review of the survival rate and the incidence of biological, technical, and aesthetic complications of single crowns on implants reported in longitudinal studies with a mean follow-up of 5 years, *Clin. Oral Implants Res.* 23 Suppl 6 (2012) 2–21.
- [7] N. Naenni, G. Michelotti, W.Z. Lee, I. Sailer, C.H. Hammerle, D.S. Thoma, Resin-bonded fixed dental prostheses with zirconia ceramic single retainers show high survival rates and minimal tissue changes after a mean of 10 years of service, *Int J Prosthodont* 33 (2020) 503–512.
- [8] M. Kern, M.S. Chaar, N. Passia, Minimierter Aufwand – hoher Nutzen. Frugale Methoden im Bereich der prothetischen Zahnmedizin, *Zahnärztl. Mitt.* 109 (2019) 2398–2404.
- [9] C. Yazigi, M. Kern, Clinical evaluation of zirconia cantilevered single-retainer resin-bonded fixed dental prostheses replacing missing canines and posterior teeth, *J. Dent.* 116 (2022) 103907.
- [10] N. Passia, M.S. Chaar, M. Kern, Clinical outcome of posterior cantilever resin-bonded fixed dental prostheses (RBFDPs), *J. Dent. Res.* 100 (2021) Abstr No 1175.

11. Die ästhetische Optimierung von monolithischen Restaurationen in der dritten Dimension

Die Materialentwicklung moderner Zirkoniumdioxide hat sich in den letzten Jahren rasant über mehrere Generationen weiterentwickelt. Diese modernen Materialien helfen dem Zahntechniker von heute, effizienter zu sein und die Versorgungsqualität zu steigern. Gerade bei Zirkoniumdioxid schaffen neue Zusammensetzungen und Fertigungstechniken extrem hohe Festigkeiten mit einem natürlichen Farb- und Transluzenzverlauf. Mit den richtigen Konzepten und Know-how bieten die heutigen „modernen Zirkone“ zusammen mit der 3D-Maltechnik die Möglichkeit, mit monolithischen Restaurationen fantastischen Ergebnissen zu erzielen. Aufgrund ihrer hohen Festigkeit sind vollanatomische Zirkoniumdioxid Restaurationen im okklusalen Nahbereich sehr widerstandsfähig und robuster als alle klassischen Verblendkeramiken.

So können für den Seitenzahnbereich vollanatomische Zirkoniumdioxid Restaurationen hergestellt werden, die dem Benchmark der verblendeten Vollkeramikrone das Wasser reichen können. Die naturkonforme Illusion räumlicher Tiefe und der natürliche Farbton wird hier in Handarbeit fachkundig mit der 3D-Maltechnik erreicht und gleicht dem der natürlichen Zähne. (Abbildung 1–3)

Obwohl Zirkoniumdioxid Restaurationen natürlichen Farb- und Transluzenzverläufe aufweisen, so sind sie in ihren optischen



Abb. 1: Die Oberflächenqualität ist ausschlaggebend für das Abrasionsverhalten am Antagonisten, aus diesem Grund muss die Oberfläche hochglanzpoliert werden.



Abb. 2: Durch naturkonformes charakterisieren kann eine natürlich wirkende monolithische Krone entstehen.



Abb. 3: In die Glasurmasse können feine Effekte mit einer Nervnadel hinein gemalt werden, so wird ein 3-Dimensionales Ergebnis erzielt.

Eigenschaften nicht so dynamisch wie der natürliche Zahn oder die klassische Verblendkeramik.

Die Opaleszenz natürlicher Zähne kann mit Zirkoniumdioxid nicht realisiert werden und nur maltechnisch illusioniert werden. Dies führt im Frontzahnbereich gerade bei wechselnden Lichtverhältnissen zu einem unbefriedigenden Ergebnis. Mit einer vestibulären Keramikverblendung kann aber im Frontzahnbereich sicher und nachhaltig die Vorteile beider Materialien kombiniert werden und eine chippingfreie, ästhetische Restauration realisiert werden. (Abbildung 4+5)

Die konsequente Auseinandersetzung in den Themenbereichen Funktion, Ästhetik, digitalen Prozessen, der Materialwahl und Fertigungstechnologien, so wie die analoge Expertise sind der Schlüssel zum Erfolg und der Schlüssel für die Zukunft. So entstehen aus der Kombination aus analogen und digitalem Können und dem Human Touch, natürlich wirkende funktionelle Restaurationen.

In diesem Vortrag erörtert ZTM Nikolas Bär, welche Punkte bei der Erstellung monolithischer Restaurationen zu berücksichtigen sind, um ein natürliches Ergebnis zu erhalten. Er präsentiert ein besonderes Zirkon sowie ein intelligentes Malfarben- und Glasurkonzept für die 2D- und die 3D-Maltechnik, verwendbar auf allen dentalkeramischen Materialien. ■



Abb. 4: Gefräster Multilayer ZrO_2 Dentin Kern aus Shofu Supra A3.



Abb. 5: Das Endergebnis mit einer reduzierten Schichttechnik mit nur drei Keramik Massen.

12. Digitale Okklusion und instrumentelle Okklusionsanalyse

Eine suffiziente Okklusion zählt zu den elementaren Aufgaben in Diagnostik und Therapie. Insbesondere für umfangreicher restaurativer Arbeiten oder funktionstherapeutischer Maßnahmen ist eine Beurteilung der okklusalen Situation unerlässlich. Je nach Aufgabenstellung und Indikation mag die Okklusion dabei mehr oder weniger im Fokus stehen, aber eine generelle Einschätzung über deren Funktionstüchtigkeit zählt zur Basisdiagnostik und -beurteilung.

Mit der „Digitalisierung“ der Okklusion wird ein neues Fenster geöffnet, das eine neue, viel umfassendere Sicht auf die Okklusion möglich macht. Erstmals lässt sich die Komplexität des okklusalen Funktionsgeschehens im „Dschungel der Verzahnungsbeziehungen“ sichtbar machen – insbesondere dann, wenn andere Informationen als nur die reinen Kontaktbeziehungen als solche mit einfließen. Gerade in dieser Hinsicht unterscheiden sich alle analogen Techniken von den digitalen. Auf der analogen Ebene müssen im Prinzip alle wesentlichen Informationen zusammen betrachtet bzw. gedacht werden; die digitale Welt mit den digitalen Modellwelten erlaubt die Implementierung aller Daten zu einem Gesamtmodell, das zudem „dynamisch“ entwickelt und dem jeweiligen Veränderungszustand angepasst werden kann.

Dabei muss berücksichtigt werden, dass es bei der digitalen Okklusion nicht zur Okklusion im eigentlichen Sinne kommt. In der digitalen Welt interagieren nicht starre, rigide Körper mit fester Oberfläche, sondern eingescannte Oberflächen, die mit Punktwolken oder Dreiecksnetzen abgebildet werden. Diese können sich durchdringen, was in Wirklichkeit im Mund des Patienten aber nicht vorkommen kann. Deswegen stellt sich in der digitalen Welt noch vielmehr die Frage, wann ein Kontakt ein Kontakt ist und wie die Kontaktsituation im Mund des Patienten in der digitalen Modellwelt dargestellt werden kann.

Digital definiert sich die Kontaktbeziehung im Grenzbereich zwischen Näherung und Durchdringung. Wie eng oder weit man diesen Bereich wählt, hängt im Prinzip von vielen Faktoren ab – nicht zuletzt von der prinzipiellen Genauigkeit, mit der man die Oberflächen der Zahnreihen scannen und daraus ein realistisches Modell generieren kann. Allerdings agieren bislang auch im digitalen Raum „starre“ Körper und Oberflächen, was nicht den biomechanischen und biologischen Bedingungen entspricht. Die Zähne besitzen in Wirklichkeit eine Eigenbeweglichkeit, die bei Kraftschluss zu Positionsver-

schiebungen im Zahnbogen (z.B. durch Intrudieren in die Alveole) führt. Hinzu kommen Aspekte der Verbiegung der Unterkieferspange.

Ein ganz wesentlicher Punkt ist der Informationswert, dem eine einzelne Kontaktbeziehung im Kontext aller anderen zukommt. In diagnostischer Hinsicht spürt die instrumentelle Okklusionsanalyse diesem speziellen Funktionswert nach. Deren räumliche und zeitliche Verteilung über den Zahnbogen wird bei der instrumentellen Okklusionsdiagnostik beurteilt, sowie die Qualität der Zahnführungen bei simulierten Gleitbewegungen, je nach dem Anteil der Freiheitsgrade, die der definierte Bewegungsraum zulässt.

Die Digitalisierung der Okklusion macht es aber möglich, zusätzliche Informationen zu gewinnen, beispielsweise, indem man okkludierende Bewegungsmuster betrachtet die Häufigkeit, mit der eine Annäherung zwischen den okkludierenden Kauflächen stattfindet, was ein Maß für die funktionelle Belastung an diesen Stellen sein mag. Um das Informationspotential zu optimieren, bedarf es Kopplung mit elektronischen Messsystemen zur Aufzeichnung der Unterkieferfunktion.

Ausgehend von aktuellen Betrachtungen und Auffassungen zur Okklusion sollen Methoden zur Darstellung der digitalen Okklusion und deren Analyse mit instrumentellen Möglichkeiten im Vergleich zu konventionellen Techniken vorgestellt und diskutiert werden. ■

13. Indikationsbezogene Schienentherapie

In Bezug auf die Wirkung von oralen Schienen bestand lange Unklarheit. Durch aktuelle Erkenntnisse kann dieses Mysterium mittlerweile nachvollziehbar erklärt werden. Ein Nachteil der meisten Studien zu Aufbisssschienen besteht darin, dass generalisiert „Bruxismus“ adressiert wird, ohne die verschiedenen Formen von Bruxismus zu unterscheiden. Berücksichtigt man die Art des Bruxismus (Pressen oder Knirschen) und dessen circadianes Auftreten (tagsüber oder nachts), so ergeben sich jeweils klare Vorteile einzelner Schienenkonzepte.

Der Vortrag erläutert den aktuellen Stand zum Thema Bruxismus und CMD anhand der Leitlinien und unter besonderer Beachtung praktischer Notwendigkeiten. Nachfolgend werden die verschiedenen Schienenkonzepte in ihren unterschiedlichen Gestaltungsmerkmalen erläutert und deren Wirkungsweise erklärt.

Relaxierungsschienen (z. B. Typ Michigan) sind die am häufigsten eingesetzten Schienen zur Behandlung von CMD-Beschwerden. Sie können ohne große Risiken auch über einen langen Zeitraum eingesetzt werden. Typischerweise ist deren Nutzen am größten, wenn die Patienten dynamische Parafunktionen ausführen. In diesem Fall helfen Sie, die Auftretenden Kräfte zu verteilen und über das parodontale Feedback eine Reduktion der Kraft beim Knirschen zu erreichen. Zudem schützen sie effizient Zähne und zahn-technische Rekonstruktionen vor Attritionen.

Reflexschienen (z. B. anteriores Plateau, frontzahn-Jig) zeichnen sich durch nur ein bis zwei punktförmige Kontakte zum Gegenkiefer aus. Sie sind wirksam in Bezug auf statische Parafunktionen (Pressen). Wenig wirksam sind sie in Bezug auf dynamische Parafunktionen. Ein Nachteil der Reflexschienen besteht darin, dass sie bei unsachgemäßem Gebrauch ein hohes Risiko für unerwünschte Nebenwirkungen darstellen (Änderungen der Zahnstellung, der Kieferlage, sich öffnender Biss). Daher sind eine engmaschige Nachsorge und eine gute Compliance der Patienten erforderlich.

Eine besondere Bedeutung kommt den (aus funktioneller Sicht selten notwendigen) Positionierungsschienen zu. Häufig werden diese präprothetisch eingesetzt, um eine Erhöhung der Vertikalen auszutesten. Mit dem Konzept der „Münchner Schiene“ ist mittlerweile eine Variante publiziert, die neben den funktionellen auch die ästhetischen Aspekte adressiert. Zu beachten ist, dass Polycarbonat beim Knirschen sich kaltplastisch

verformen kann. In diesen Fällen könne die Patienten nachts mit einer Relaxierungsschiene versorgt werden.

Je nach Beschwerdebild und parafunktioneller Aktivität kann es notwendig sein, mehrere Schienen abwechselnd zu tragen. Hinweise zur Indikation, der Trageweise und der Tragezeit sind individuell und ergeben sich aus dem Behandlungsverlauf.

Darüber hinaus werden die werkstoffkundlichen und herstellungstechnischen Aspekte in diesen Kontext einsortiert. Neben der analogen Herstellung (klassisch gepresst oder auf Tiefziehfolien aufgeschichtet) werden auch die Vor- und Nachteile im digitalen Workflow angesprochen. So ist es beispielsweise notwendig, gedruckte Schienen aufgrund der erhöhten Bruchanfälligkeit mit größerer Schichtstärke zu fertigen als gefräste Schienen. Unter allergologischen Aspekten sind industriell präfabrizierte Ronden zu bevorzugen. Sie haben das geringste Risiko, dass Restmonomere oder andere Substanzen die Patienten belasten. Durch den intraoralen Scan ganzer Zahnbögen können spezifische Probleme auftreten, insbesondere beim Scan des Unterkiefers bei (notwendigerweise) weit geöffnetem Mund. Die hierdurch unvermeidlich auftretenden Verziehungen im Bereich der unteren Molaren sind im Herstellungsprozess zu beachten. ■

14. Zahnhartsubstanzrekonstruktion bei Bruxismus

Die Prävalenz von Bruxismus – sei es am Tage oder in der Nacht – sorgt dafür, dass sich fast täglich Patientinnen und Patienten mit dieser funktionellen Auffälligkeit in der Praxis vorstellen. Obgleich einige Patienten völlig beschwerdefrei sind, präsentieren andere deutliche Verschleißerscheinungen an den Zähnen im okklusalen Bereich (Abbildung 1 – dargestellt im CAD-Modell). Dieser Verschleiß kann Schmerzen verursachen, da Dentin freigelegt wurde, und/oder ästhetische Limitierungen mit sich bringen. Zusätzlich kann die Kaufunktion beeinträchtigt sein. In aktuellen Studien konnte gezeigt werden, dass die Prävalenz dieser nichtkariogenen Zahnhartsubstanzdefekte ansteigt.



Abb. 1: Okklusaler Verschleiß



Abb. 2: Einsetzen der Restauration mit absoluter Trockenlegung

Die Ursachen dieses Anstiegs sind sicherlich multifaktoriell, können aber u. a. auf veränderte Ernährungsgewohnheiten und den Anstieg der Prävalenz von Bruxismus zurückgeführt werden.

Die Therapie dieser Defekte im okklusalen Bereich stellt den behandelnden Zahnarzt und Zahntechniker oftmals vor große Herausforderungen: welches Material ist geeignet und ist vom Hersteller auch freigegeben für die Anwendung bei Patienten mit Bruxismus, wie können den ästhetischen Ansprüchen des Patienten Rechnung getragen werden, können alle Materialien auch bei vorhandenem Bruxismus eingesetzt werden, sind minimalinvasive Versorgungen möglich, wie präpariere ich einen Zahn zur Aufnahme eines okklusalen Veneers, welche Mindestschichtstärken müssen eingehalten werden, wie setze ich die Versorgungen ein...? Da nahezu jährlich neue Materialien den Dentalmarkt „erobern“, ist die Auswahl unübersichtlich und es ist fast unmöglich, die Übersicht zu behalten. Dies erschwert die Auswahl sehr, da jede Materialklasse Stärken und Schwächen aufweist und somit die Materialauswahl maßgeblich für den Langzeiterfolg der Versorgung und für die Zufriedenheit des Patienten verantwortlich ist. Zusätzlich muss auch das Protokoll zum Einsetzen der Restauration auf das entsprechende Material abgestimmt sein – Fehler hierbei „verzeihen“

moderne Materialien nicht (Abbildung 2). Insbesondere die Vorbehandlung der unterschiedlichen Materialien vor der Eingliederung müssen penibel durchgeführt werden um den adhäsiven Verbund nicht zu gefährden. Im Vortrag sollen daher geeignete Materialien und deren adäquate Verwendung vorgestellt werden. In diesem Zusammenhang werden Lithiumdisilikatkeramiken, Zirkoniumdioxidkeramiken, Polymere und Komposite (Abbildung 3) kurz vorgestellt. Selbstverständlich soll in diesem Zusammenhang auch die CAD/CAM gestützte Fertigung der Restaurationen vorgestellt werden. ■



Abb. 3: CAD/CAM-gefertigte okklusale Veneers aus Komposit

15. Vorstellung der S3-Leitlinie „Vollkeramische Kronen und Brücken“

Für den Langzeiterfolg vollkeramischer Restaurationen sind die Indikationsstellung, die Werkstoffauswahl und die Beachtung sowohl der Funktion als auch der werkstoffspezifischen Eigenschaften essenziell. Das Update der S3-Leitlinie „Vollkeramische Kronen und Brücken“ (AWMF-Reg.-Nr. 083-012) berücksichtigt neue wissenschaftliche Erkenntnisse und zeigt auf, wie die Anwendung vollkeramischer zahntragender Kronen und Brücken langfristig sicher gestaltet werden kann.

Es werden indikations- und lokalisationsbezogenen Empfehlungen für oder gegen bestimmte Werkstoffe ausgesprochen sowie Fragen zur vollkeramischen Versorgung von

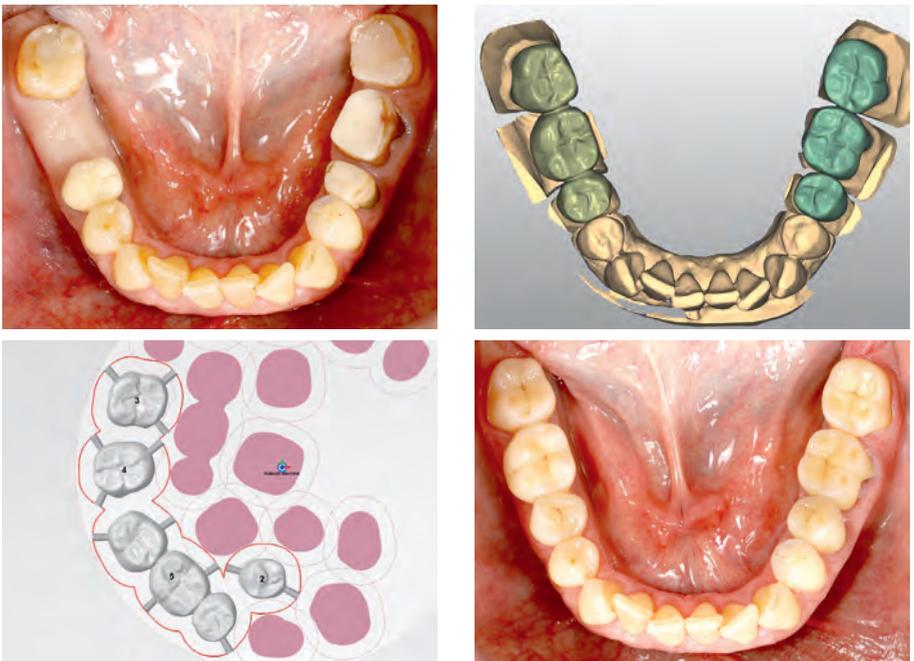


Abb. 1 a–d: Klinischer Fall vollkeramischer Kronen im Frontzahnbereich aus verblendeter Lithiumdisilikatkeramik: Ausgangssituation (a), digitales vollanatomisches Design (b), gefräste Restaurationen nach „cut back“, vorbereitet zur manuellen Verblendung (c), Behandlungsabschluss (d).

Bruxismuspatienten und zu werkstoffspezifischen Fertigung beantwortet. Alle Empfehlungen wurden methodisch aufwendig evidenz- und konsensbasiert durch die Leitliniengruppe erarbeitet. Verglichen mit der ersten Version der Leitlinie wurden im Update alle Aussagen hinsichtlich neuer Forschungsergebnisse geprüft, Werkstoffe aktualisiert, Hintergründe neu diskutiert und zahlreiche Empfehlungen überarbeitet.

Indikations- und lokalisationsbezogene Empfehlungen

Bei richtiger Indikationsstellung, passender Werkstoffauswahl und korrekter Verarbeitung zeigen vollkeramische Kronen und Brücken hohe Überlebens- und geringe Komplikationsraten. Bei der Verwendung für Kronen im Front- und Seitenzahnbereich liegen insbesondere für Lithiumdisilikatkeramik (Abbildung 1) und für verblendete Zirkonoxidkeramik (3Y-TZP) positive Langzeitergebnisse vor. Für die Herstellung 3-gliedriger Brücken im Frontzahnbereich sowie für einflügelige Adhäsivbrücken im Frontzahnbereich hat sich verblendete Zirkonoxidkeramik (3Y-TZP) bewährt. Monolithische Zirkonoxidkeramik (3Y-TZP) kann für Kronen und 3-gliedrige Brücken im Front- und Seitenzahnbereich verwendet werden (Abbildung 2).

Für transluzente Zirkonoxidkeramik, keramische Verbundwerkstoffe und zirkonoxidhaltige Lithiumsilikatkeramik liegen noch zu wenige klinische Daten vor, sodass im Rahmen der Leitlinie noch keine evidenzbasierte Aussage zur Anwendung dieser Werkstoffe getroffen werden kann.

Vollkeramische mehrgliedrige/-spannige Brücken und vollkeramische Inlaybrücken werden aufgrund einer erhöhten Anzahl vor allem an technischen, aber auch biologischen Komplikationen nicht empfohlen, für vollkeramische Inlaybrücken wurde sogar eine negative Empfehlung ausgesprochen.



Abb. 2 a–d: Klinischer Fall vollkeramischer Kronen einer vollkeramischen Brücke im Seitenzahnbereich aus monolithischer Zirkonoxidkeramik (3Y-TZP): Ausgangssituation (a), digitales vullanatomisches Design (b), Positionierung der Designs in der CAD/CAM-Software in Vorbereitung für den Fräsvorgang (c), Behandlungsabschluss (d).

Vollkeramik und Bruxismus

Die Frage nach dem Erfolg und Überleben vollkeramischer Kronen und Brücken bei Bruxismuspatienten lässt sich aufgrund von Unsicherheiten bei der Diagnose „Bruxismus“ sowie aufgrund des häufigen Studienausschlusses von Patienten mit wahrscheinlichem Bruxismus nicht abschließend bewerten. Deshalb sind bei Patienten mit wahrscheinlichem Bruxismus die Alternativen metallischer Werkstoffe, oder im Falle der vollkeramischen Versorgung die Verwendung monolithischer Restaurationen zu prüfen. Patienten sind über das möglicherweise erhöhte Verlustrisiko durch Bruxismus und über eventuelle Einschränkungen der Indikation durch die Hersteller aufzuklären. Strikte Behandlungsprotokolle, die Beachtung der Funktion sowie das Eingliedern einer Schutzschiene können dem mechanischen Versagen der Restaurationen vorbeugen.

Werkstoffspezifische Fertigungsempfehlungen

Auch bei der Herstellung vollkeramischer Kronen und Brücken sollte sich die Präparation an der bewährten Retentions- und Widerstandsform für Kronenanker orientieren. Zu reduzierten Schichtstärken ≤ 1 mm liegen noch zu wenige klinische Langzeitdaten vor, grundsätzlich sind aber die Herstellerangaben und die Vorgaben des Medizinproduktegesetzes einzuhalten.

Für den Erfolg der Restaurationen sollten Mindestschichtstärken, Verbinderquerschnitte, Gerüstdesign, Verarbeitung, Materialbehandlung und Befestigungsart berücksichtigt werden. Eine negative Auswirkung kann bei unzureichender Materialdimensionierung, unpassender Verblendtechnik, nachträglichem Beschleifen, Oberflächenrauigkeiten und provisorischer Befestigung nicht ausgeschlossen werden. ■

16. Digitales Handeln erfordert analoges Wissen

ZT Jens Richter arbeitet seit 2005 mit CAD/CAM Systemen. Dem Gedanken schon damals folgend, dass es mit der Digitalisierung in der Zahntechnik rasch voranschreiten wird, begann er fortan mit dem Digitalisierungsprozeß der Zahntechnik Kerstin Straßburger im ländlich gelegenen Rochlitz in der Nähe von Chemnitz. Seine Qualifizierung und Erfahrung brachte ihm schnell branchenübergreifende Erfolge ein. Jens Richter gewann 2006 den Internetpreis des Deutschen Handwerks und 2009 den europaweit ausgeschriebenen Best Practice iT Award auf der CeBit in Hannover mit seinen Lösungen für den Datenaustausch zwischen Praxis und Labor. 2009 wurde er gleichfalls Erprobter für das inLab System von Dentsply Sirona und Referent in diesem Bereich. Seit 2018 ist er Educator für inLab der Firma Dentsply Sirona für die Gebiete in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Gleichzeitig ist er Trainer für diese Länder und auch oft in den Niederlanden unterwegs. Er vermittelt sein Wissen in Präsenzkursen und in Webinaren. In Rochlitz unterrichtet er im offiziellen Dentsply Sirona Kurszentrum. Um digitale Produkte vielen Kunden anbieten zu können, gründete er mit der Zahntechnik Straßburger das Fräszentrum sofg.de.

Diese lange Historie ermöglicht es ihm, die Entwicklung von CAD/CAM-Systemen in der Zahntechnik und Zahnmedizin fundiert zu beobachten, zu analysieren und Trends aufzuspüren. Gehen Sie mit Ihm zum Anfang seines Vortrages auf eine Zeitreise bis ins Jahr 1980 zurück. In diesem Jahr wurde erstmals herausgefunden, dass es für die Versorgung von Zahnrestorationen angezeigt wäre, industriell hochwertig gefertigte Materialien in Blockform zu verwenden. Doch 1980 gab es kein dentales CAD/CAM System für eine solche Fertigung. Den Ursprung für die heutige technologische Entwicklung nahm es 1983 mit dem CEREC System. Professor Dr. med. dent. Werner H. Mörmann und Dr. sc. techn. ETHZ Marco Brandestini waren hier als Pioniere tätig, schafften den Durchbruch und konnten somit dem Dentalmarkt das erste CAD/CAM-System zur Verfügung stellen. Seit dieser Zeit wurden dentale Versorgungen direkt im Mund gescannt und gleichzeitig versorgt. Die Entwicklungen in den Folgejahren, bei den Geräten, Materialien, Fräsern und den zahnmedizinischen Indikationen gingen rasant voran. 2001 gab es mit Cercon brain das laborseitig erste System bei Dentsply Sirona. Immer wichtiger wurde in den Folgejahren die digitale Vernetzung und gerade hierbei denken viele Nutzer von CAD/CAM Systemen, dass der direkte Datenaustausch zwischen Zahnarztpraxis und Zahntechnik Erfindungen der Neuzeit seien. Dies ist jedoch nicht so, denn bereits seit 2001 ist dies problemlos im CEREC/inLab System möglich. Andere Systeme

folgten teilweise deutlich später. Mittlerweile wird diese Möglichkeit als Standard in allen Systemen vorausgesetzt. Waren es am Anfang noch einzelne Kronen, Inlays oder kleine Brücken, so sind es heute komplexe Arbeiten. Umfangreiche Implantatplanungen bis hin zur all on x Versorgung werden heute abdruckfrei und mittels Datentransfer versorgt. Möglich haben dieses immer besser werdende intraorale Kameras, als auch die sich stetig weiterentwickelnden CAD/CAM-Programme gemacht. Im weiteren Verlauf seines Vortrages zeigt ZT Jens Richter die Weiterentwicklungen im CEREC/inLab System auf. Hierbei konzentriert er sich im Besonderen auf die aktuelle CAD-Software und stellt neue Möglichkeiten und Indikationserweiterungen vor. Darauf folgt die Beleuchtung der CAM-Software. Neuerungen und Weiterentwicklungen besonders in diesem Bereich ermöglichen eine präzise Umsetzung aller designten Objekte aus verschiedenen CAD-Softwares.

Zum Abschluss seiner Zeitreise durch die dentale CAD/CAM Entwicklung hält ZT Jens Richter eine Überraschung parat, über die zum Druckschluss noch nicht berichtet werden kann. Seien Sie also gespannt auf diese Zeitreise durch die zahnmedizinische und zahntechnische CAD/CAM-Welt. ■

17. Eine werkstoffkundliche Betrachtung des 3D-Drucks für die Zahnmedizin

Wo sind wir aktuell?

In den letzten Jahrzehnten gab es in der Zahnmedizin eine digitale Revolution, vor allem durch Entwicklungen in der Erfassung und Aufbereitung von Patientendaten und der Automatisierung und Standardisierung von Herstellungsprozessen. Viele zuvor sehr handwerkliche Prozesse sind dadurch effizienter und damit einfacher geworden. Patientendaten können digital mit Intraoralscanner oder manuell über eine Abformung und die anschließende Digitalisierung des Patientenmodells erfasst und Versorgungen (Restaurationen, Schienen, Implantate, etc.) können über *Computer Aided Design* (CAD) Software direkt anhand der digitalen Patientendaten erstellt und anschließend durch *Computer Aided Manufacturing* (CAM) produziert werden. Dabei hat sich vor allem die subtraktive Herstellung mittels Fräsen durchgesetzt. Inzwischen gibt es eine breite Spanne an Materialien für jegliche Anwendungen und Versorgungen, besonders Materialien für Zahnersatz sind hier hochentwickelt. Aber auch Schienen, Prothesenbasen und -zähne, Wachsaufstellungen und ähnliches können gefräst werden. Neben Limitationen in der Geometrie ist vor allem der hohe Materialverbrauch mit bis zu 80 % Ausschuss das große Manko der Frästechnik. Im Gegensatz dazu ist der 3D-Druck deutlich effizienter im Umgang mit dem Ma-



Abb. 1a



Abb. 1b



Abb. 1c

Abb. 1a–c: Bohrschablonen, Prothesenbasen und ein Teilstück einer Okklusionsschiene aus dem 3D-Drucker.

terial, da durch den schichtweisen Aufbau bis auf kleinere Stützstrukturen nur genau so viel Material gebraucht wird wie die endgültige Geometrie beinhaltet. Außerdem sind neben dem Drucker keine Werkzeuge wie Fräser notwendig, welche ebenfalls verschleifen können. Gerade im Bereich der kunststoffbasierten Materialien ist der 3D-Druck bereits gut etabliert, aufgrund der niedrigen Anschaffungskosten besonders von Stereolithographie-basierten 3D-Druckern, dem stetig wachsenden Angebot an Materialien für verschiedenste Anwendungen und der großen Materialeffizienz des Herstellungsprozesses. Die Materialpalette reicht von Modellwerkstoffen, über ausbrennbare Kunststoffe für Gussobjekte, Prothesenkunststoffe, Abformlöffel, Schienen und Bohrschablonen über provisorische Versorgungsgeräten (Abbildungen 1a–c).

Aber gerade der über UV-Vernetzung arbeitende Stereolithographie-basierte 3D-Druck ist nicht ohne Komplikationen. Die sogenannte Nesting-Software (in der die STL als Druckauftrag mit allen Parametern aufbereitet und an den Drucker weitergegeben wird) erlaubt viele Möglichkeiten der Positionierung des Bauteils auf der Bauplatzform. Nach dem Druck müssen nicht vernetzte Monomer-Reste abgewaschen und die gedruckten Teile in der Regel noch einmal nachvernetzt werden. Auch die einstellbare Schichtstärke hat

einen großen Einfluss auf die Genauigkeit und die Herstellungszeit. Geringe Schichtstärken verbessern die Genauigkeit und erhöhen aber auch deutlich die Produktionszeit, es muss also ein Mittelweg gefunden werden. Aber wie genau wirken sich all diese Parameter auf die endgültigen Versorgungen aus? Hat das einen Einfluss auf die mechanischen Beständigkeit oder womöglich Biokompatibilität? Was für Steuerungsmöglichkeiten hat man als Anwender, und wie viele potentielle Fehlerquellen sind denkbar? Alle Materialien kommen natürlich mit einer MDR-Zertifizierung und einer Verarbeitungsempfehlung der Materialhersteller. Aber auch das gibt einen Spielraum, der möglicherweise die Eigenschaften beeinflussen kann. Das sind Themen die in der Werkstoffkunde vieler Zahnkliniken genauer untersucht werden.

Was wird die Zukunft bringen?

Neben Kunststoffen beschäftigt sich die Werkstoffforschung aber auch mit der Entwicklung von 3D-Druck von Keramiken und hybriden Materialien für zahnmedizinische Anwendungen. Gerade für vollkeramische Versorgungen ist die Herstellung über Fräsen oder Schleifen sehr gut etabliert, es stehen eine Vielzahl an Werkstoffen als vorgebrannte Weißlinge und dicht gesinterte Blöcke zur Auswahl, die von hoher Qualität sind und ein breites Spektrum an Eigenschaften abdecken. Für die meisten keramischen Versorgungen gibt es eine CAD/CAM-Lösung, bei der über CNC-Fräsen die endgültige Versorgung hergestellt wird.



Abb. 2: 3D-gedruckte Lithiumdisilikat-Versorgungen mit sehr geringen Wandstärken.

Wo genau kann sich da der 3D-Druck von Keramiken einordnen? Im Gegensatz zu Kunststoff-3D-Druck sind hier die Geräte komplexer und teurer, und die Materialentwicklung steckt noch in den Kinderschuhen. Aber auch das Postprocessing ist bei vollkeramischen Bauteilen deutlich komplexer, da die meisten Verarbeitungen über Kunststoffe als Hilfsmittel ablaufen. Keramische Pulver werden also additiv über UV-vernetzende Harze oder thermoplastische Polymere als Trägermaterial verarbeitet. Das führt dazu, dass vor dem Sintern hohe Polymeranteile entfernt werden müssen, was langwierig ist und einen extra Ofen benötigt. 3D-Druck von Keramiken bietet allerdings, im Gegensatz zu CNC-Fräsen, völlige Geometriefreiheit, sehr hohe Präzision und Auflösung, mit minimalen Wandstärken von weniger als 0,5 mm (Abbildung 2), und natürlich eine sehr hohe Materialeffizienz.

Fazit

Im Rahmen dieses Vortrags sollen Kunststoffbasierte 3D-gedruckte Materialien genauer betrachtet werden. Wie schneiden sie aus werkstoffkundlicher Sicht im Vergleich zu CAD-CAM-Materialien für subtraktive Fertigung ab? Gibt es Unterschiede sowohl in den mechanischen Eigenschaften, der Langzeitstabilität und der Biokompatibilität? Außerdem soll ein kleiner Einblick in die Zukunft des Keramik-basierten 3D-Drucks gegeben werden. ■

18. 3D-Druck im modernen digitalen Laboralltag – Join the next level



Abb. 1: Bissnahme im Stehen

Die Digitalisierung im Dentallabor verändert das Berufsbild des Zahntechnikers enorm. Welchen Herausforderungen müssen wir uns stellen und wie integrieren wir moderne Prozesse in die Zahntechnik. Die Kooperation und das Verständnis zwischen Zahnarzt und Zahntechniker ist das A und O in der digitalen Zahnmedizin. Die Verarbeitung von korrekten, intraoralen Aufnahmen ist nur ein Anfang von digitalisierten Prozessen. Zu einem dieser rein digitalen Fertigungen gehört die zahnmedizinische Schienentherapie. Stress ist ein Hauptverursacher von wachsendem Nachfragen über derartige Behandlungsmöglichkeit. Im ersten Abschnitt des Vortrages wird der Weg aufgezeigt, wie Aufbisschienen, Gelenkentlastungsschienen oder Jig-Schienen mittels IOS-Verfahren generiert werden können. Der vom Zahn-

arzt hergestellte Frontzahnjig dient zur Registrierung des Patienten in einer stehenden Position. Die digitale Bissnahme im gesperrten Zustand ist der Schlüssel für die modellfreie, und dementsprechend artikulatorfreie, gedruckte Schiene. Das Splintdesignprogramm bietet mittlerweile verschiedenartige Gestaltungsmöglichkeiten um alle Wünsche der modernen zahnmedizinischen Schienentherapieformen zu erfüllen. Die transparenten Druckmaterialien, die teilweise sich bereits in der dritten Generation befinden, haben mittlerweile ein akzeptables Bruchstabilitätsverhalten.

Zahnfarbene Druckmaterialien, die in der Klassifizierung IIa laut Medizinproduktgesetz, also für den dauerhaften Verbleib im Patientenmund gedacht sind, setzen neue Maßstäbe. Was in der klassischen Zahntechnik ein sehr zeitraubendes Procedere darstellt, ist im digitalisierten Prozess eine immense Vereinfachung. Produkte wie provisorische Kronen und Brücken, Gingivaformer oder gar provisorische Kronen auf Implantat, semipermanente Bisshebungsschienen oder Tabletops sind ein Teil des vielfältigen Einsatzgebietes. Die Materialien, die nun verfügbar sind, haben ein hohes Maß an Bruch-



Abb. 2: DLP Printer im Labor

Stabilität und glänzen mit relativ exakter Farbtreue. Auch die Gewebefreundlichkeit und die geringe Plaqueanfälligkeit, hervorgerufen durch die große Dichte, die der Druckprozess mit geringen Slicingraten erzeugt, sind vor allem bei implantatgetragenen provisorischen Zahnersatz ein Vorteil gegenüber herkömmlichen PMMA-Kunststoffen. Die Druckgeschwindigkeiten solcher Produkte ist in einem modernen DLP Printingverfahren unschlagbar. Ein Labor mit derartigen provisorischen Aufträgen wird C&B – Druckprozesse rasch integrieren.



Abb. 3: Gingivaformer

Die Zahntechnik in ihrem ursprünglichem, handwerklich geprägten Fertigungsverständnis wird immer mehr durch halbautomatische Prozesse ganz oder teilweise ersetzt. Über die Notwendigkeit und Sinnhaftigkeit derartiger Entwicklungen, können verschiedene Meinungen existieren. Die Vereinfachung und die dementsprechende Zeitersparnis ist im Hintergrund eines existierenden Fachkräftemangels sicherlich ein Aspekt der für diesen Umbruch spricht. Die Bedenken, dass mehr zahntechnische Produkte in den ausländischen Markt oder in die sogenannte chairside-Lösungen abgegeben werden, stellt die Labore vor wirtschaftliche Herausforderungen. Die Individualität, Kreativität und auch die Bereitschaft in dem Bereich der Dienstleistung tätig zu sein ist ein Aspekt dieser Entwicklung entgegen zu wirken. In dem digitalen Zusammenspiel zwischen Zahn-technikern und Zahnärzten entstand der sogenannte „lab-chair-flow“. Mittels Intraoralscanner wird im Vorfeld oder auch während einer Behandlung der Patient gescannt und dem Labor die Daten übermittelt. Der Zahntechniker, der den Auftrag bearbeitet, designt ein Eierschalenprovisorium oder dementsprechend ein Provisorium auf präpa-



Abb. 4: Eierschalenprovisorium

rierten Stümpfen. Seine ganze Erfahrung spiegelt sich in dem Design nieder, so dass ein zahntechnisches Provisorium entsteht. Das außergewöhnliche ist jetzt nun, dass dieser temporäre Datensatz, mittels Datenschutzes konformer Übertragung, auf dem in der Zahnarztpraxis implementierten 3D-Drucker bis hin zum „Nesting-Prozess“ gesendet wird. Ab diesem Augenblick übernimmt die Zahnarztpraxis die Herstellung des Provisoriums. Für das zahntechnische Labor ist dies eine Möglichkeit Designkosten zu generieren, die im herkömmlichen Ablauf nicht existent gewesen wären. Die Zahnarztpraxis wiederum bekommt Provisorien mit allerhöchster Güte, die für die Praxis und den Patienten von Vorteil sind. ■



Abb. 5: Provisorische „lab-chair-flow“ Krone

19. Alles 3D-Druck oder was?

Nachdem ich mich schon seit vielen Jahren mit Digitalisierung und CAD/CAM beschäftige und auch sehr früh in das Thema 3D-Druck eingestiegen bin, habe ich mir die Frage gestellt, wie viel 3D-Druck geht eigentlich? Was ist technisch alles schon machbar? Ist es möglich, eine Patientenversorgung ausschließlich zu drucken?

Die 3D-Druck-Fertigung von Kronen- und Brückengerüsten aus Metall und der 3D-Druck von Modellen, Abformlöffeln oder Schienen aus Kunststoff sind ja heute schon fast Standard. Aber ist noch viel mehr möglich und wo stoße ich an Grenzen? Also war bzw. ist es mein Anspruch, einen Schritt weiter zu gehen und eine Kombinationsarbeit (Patientenfall) „ausschließlich“ mittels 3D-Druck herzustellen.

Zu „ausschließlich“ sei noch angemerkt, dass die Verbindung verschiedener Materialien nicht gedruckt werden kann und weiterhin ein analoges Eingreifen erfordert. Bitte nageln Sie mich daher nicht auf „ausschließlich“ fest. Ergänzend zum Extraoralscanner wird auch ein Intraoralscanner in den Workflow eingebunden.

Welche 3D-Druck-Materialien und -Verfahren kommen zum Einsatz?

Für die Kunststoffkomponenten des Falles wird laborseitig ein Digital Light Processing (DLP) Drucker genutzt. Das DLP-Verfahren stammt aus der Bildprojektionstechnik und verwendet einen Projektor als Lichtquelle, der eine gesamte Schicht auf einmal aushärtet (Flächenbelichtung). Das Drucken im DLP-Verfahren ist daher im Allgemeinen schneller als 3D-Druck-Verfahren, die auf eine punktuelle Belichtung setzen.

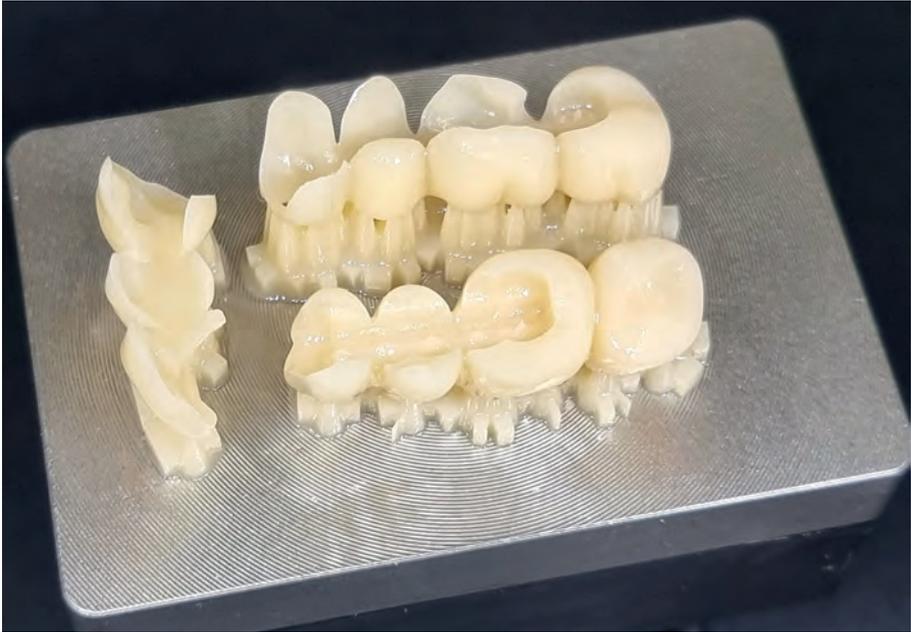
Die Metallkomponenten werden mittels Selective Laser Melting (SLM) gefertigt. Bei diesem Verfahren wird auf Basis von CAD-Daten ein Laser gesteuert, der die Gerüste Schicht für Schicht aus einem Metallpulver additiv aufbaut.

Selbstverständlich werden für den gesamten Fall nur biokompatible Materialien verwendet, die auch über eine entsprechende Zulassung verfügen.

DLP-Methode:

- Planungs- und Situationsmodelle
- Individueller Löffel
- Basis der Kieferrelationsbestimmung
- Meistermodell und Gegenbiss
- Ersatzzähne
- Verblendschalen





SLM-Methode:

- Primärteile
- Sekundärteile
- Metallbasis

So viel zur Theorie. Was die praktische Umsetzung angeht, freue ich mich schon jetzt darauf, Ihnen meine Erfahrungen, Erfolge und mögliche Herausforderungen vorzustellen und mit Ihnen darüber zu diskutieren. ■



20. Digitalisierung als Chirurg? Innovative Prozesse und Möglichkeiten in Überweisernetzwerken

Gute Chirurg_innen setzen Implantate perfekt freihändig. Die digitale Planung und deren Umsetzung verändert den planerischen Aufwand, ist in der Anschaffung kostspielig und erfordert mehr Zeit am Computer als an Patient_innen. Lohnt sich hier also der Aufwand, wenn das Outcome gleich ist?

Bisher war der Workflow folgender: Röntgenbild, Vermessung, Implantation, gedeckte oder offene Heilung, Freilegung bei geschlossenem Einheilen, Abformung und Versorgung mit Zahnersatz.

Durch die Digitalisierung entstehen verschiedene Vorteile:

- Visualisierung für Patient_innen und Überweiser_innen
- Verkürzung der Operationszeit bei Verwendung einer Bohrschablone
- Einfachere parallele Ausrichtung der Einschubachse
- Intraoperative Scanmöglichkeit der Implantatposition
- Sofortversorgung mit prä-operativ gefertigten Provisorien
- Reduktion der Sitzungsanzahl für Behandler_innen und Patient_innen
- Verwendung individueller Gingivaformer für höchästhetische Ergebnisse
Siehe Abb. 1

Wie kann der digitale Workflow bei einer geschlossenen Einheilung genau ablaufen?

Zuerst erfolgt der intraorale Scan der Patient_innen sowie eine 3D Röntgenaufnahme mittels CT oder DVT. Die anschließende Planung erfolgt auf zwei mögliche Arten: durch die Behandler_innen oder externe Dienstleister_innen. Ziel hier ist



Abb. 1

eine Bohrschablone, die eine geführte Implantatsetzung ermöglicht. Das entstehende Planungsprotokoll kann für die Patientenaufklärung und Überweiserkommunikation verwendet werden. Die anschließende Operation mit Verwendung der Schablone erfolgt minimalinvasiver, da das Knochenangebot bereits in der Planung 3-dimensional ersichtlich wird. Erfolgt ein Scan während der Operation, kann die Genauigkeit für den definitiven Zahnersatz erhöht werden. Wird ein individueller Gingivaformer gewünscht,

so wird dieser bereits prä-operativ gefertigt. Dadurch wird eine offene Einheilung ermöglicht. Erfolgt eine geschlossene Einheilung, beispielsweise aufgrund einer Augmentation, kann der individuelle Gingivaformer bei der späteren Freilegung eingebracht werden. Die definitive Implantatposition kann den Überweiser_innen per Scan zur Verfügung gestellt werden. Theoretisch kann direkt der definitive Zahnersatz erstellt werden. Je nachdem, wie die Überweiser_innen abformen möchten, kann jedoch auch konventionell abgeformt werden. Hierfür steht ein individueller Abformpfosten zur Auswahl. Dieser ist dem individuellen Gingivaformer identisch, sodass die Zahntechniker_innen zwei Wege zur Fertigung zur Verfügung stehen. Dem rein digitalen Fertigungsprozess oder dem konventionellen Fertigungsverfahren. Siehe Abb. 2



Abb. 2

Die Chirurg_innen bieten für den weiteren Workflow somit alle Möglichkeiten an.

Vorteile für die Patient_innen:

- Geringere Anzahl an Sitzungen
- Reduktion Würgereiz
- Verkürzte Operationszeit
- Minimalinvasiveres Vorgehen
- Schnellere Versorgung mit Zahnersatz

Vorteile für die Chirurg_innen:

- Exakter OP-Ablauf bekannt, da 3D-Darstellung des Knochens
- Planung kann externer Dienstleister übernehmen
- Planung kann selbst durchgeführt werden
- Verkürzte Operationszeit
- Zeitersparnis durch geringere Anzahl an Sitzungen
- Bessere Kommunikation mit Überweiser_innen, durch anschauliche Planung
- Individuelles Behandlungsprotokoll mit Überweiser

Vorteile für die Überweiser_innen:

- Fertigstellung des Zahnersatzes ohne erneuten Scan möglich
- ästhetischeres Ergebnis bei geringerem Aufwand
- weiterführende Arbeitsweise analog oder digital möglich
- bei Planung weitere Behandlungsabläufe bekannt

Nachteile für die Chirurg_innen:

- Investitionskosten in Intraoralscanner
- Investitionskosten in DVT
- Platzbedarf für Geräte



Abb. 3

Der digitale Workflow ermöglicht eine zielgerichtete Behandlung, bietet Vorteile für die Patient_innen, Überweiser_innen und die Chirurg_innen. Das beste jedoch ist die genaue Anpassung an die exakten Wünsche und Bedürfnisse der Überweiser_innen. Somit entsteht im täglichen Gebrauch kein selten genutztes Nischenprodukt, sondern ein breit aufgestellter neuer Behandlungsablauf.

Siehe Abb. 3 und 4 ■



Abb. 4

21. The next level! Micro-Layering als prothetisches Erfolgskonzept im zahntechnischen Alltag

Micro-Layering hat uns im Rahmen der modernen CAD/CAM-gestützten, keramischen Fertigungsmethoden als Indikationsart erreicht. Es gilt zunächst diesen Begriff und die Voraussetzungen dieser Anwendung zu erklären, um die Möglichkeiten und Vorteile dieses Verfahrens für sich und seinen Alltag nutzen zu können.

- Was ist Micro-Layering?
- Welche Vorteile bringt mir dieses Verfahren?
- Brauche ich ein spezifisches Verarbeitungskonzept oder spezielle Materialien, um dieses Verfahren sicher und erfolgreich nutzen zu können?

Die prothetischen Arbeitsabläufe haben sich in den letzten Jahren im digitalen Workflow sehr verändert. Nach erfolgreicher Datenerfassung obliegt es dem Zahntechniker auf Basis aller gesammelten Patientendaten, ein virtuelles Set-up in der Designsoftware zu erstellen und mit dem Behandlungsteam sowie dem Patienten zu einem tragfähigen prothetischen Bauplan zu komplettieren. Das können einfache Alltagsabläufe sein wie Scan der Stumpfsituation, Design der Gerüststruktur und Fertigung im Material der Wahl. Vielmehr ist jedoch festzustellen, dass uns mit der rasanten Verbesserung der Softwareoptionen ganz neue Möglichkeiten begeistern und daraus zu komplexen, großen Fällen werden und eine vollwertige, virtuelle Simulation ermöglichen (Virtuelle Artikulationen, Face-Scan, vollwertige Kau- und Gelenkdatenerfassung, usw.)

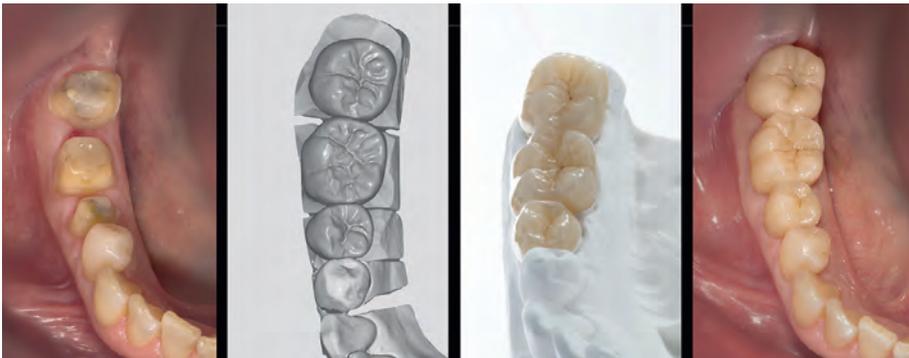


Abb. 1: Monolithische Versorgungen sind im Seitenzahnbereich zur favorisierten vollkeramischen Versorgungsform geworden



Abb. 2: Feldspatbasierte 3D-Malkeramiken stellen hier eine völlig neue Generation an Malfarben dar.



Abb. 3: Sowohl auf Zähnen als auch in der Implantatprothetik ist diese Anwendung sicher und mit vorher-sagbarer Präzision einzusetzen.

Das Ganze gelingt uns mit einer vorhersagbaren, hohen Präzision, auch in funktionellen Fragen der Genauigkeit, die bis vor kurzem noch als unwägbar und schwierig galten. Es ist somit aus meinem Blickwinkel den rasanten Entwicklungssprüngen von Hard- und Softwarekomponenten geschuldet, dass vor allem der Siegeszug immer neuer Zirkonoxidvarianten im Mittelpunkt unseres Interesses steht. Besonders transluzente oder gar mehrschichtige Zirkonoxide bieten hier eine ästhetisch perfekte Grundlage.

Es gibt seit Jahren eine starke Verschiebung von „voll“-verblendeten Gerüsten zu „cut-back“ oder gar monolithischen Herstellungsverfahren.

Hierbei ist festzustellen, dass immer mehr Anwender monolithisch versorgen und den in der Vergangenheit sensiblen „Flaschenhals“ der deutlich weicheren Verblendkeramik eliminieren. Die Farbveredelung erfolgt durch den originären mehrfarbigen Aufbau des Zirkonoxides und eine Farbveredelung mit „Keramikfarbe“. Im ästhetisch-relevanten Frontzahnbereich wird im Sinne einer Teilverblendung veredelt. Diese prothetische Kurs- wende hat zu deutlich sichereren keramischen Versorgungskonzepten geführt.

Aus dieser Trendwende heraus, sich nur im sichtbaren Bereich der Zahnform einer per- fekten Ästhetik mit einer Teilverblendung zu widmen, ist der Gedanke der Micro-Lay- ering-Technik entstanden.



Abb. 4: Die Gerüststrukturen werden im Designprozess mit einer minimalen Reduktion im sichtbaren, bukkalen Regionen reduziert und gesintert.

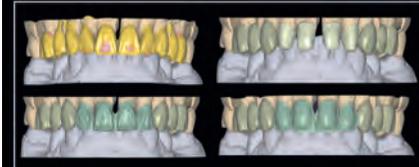


Abb. 5: Die Gerüstgestaltung beim Micro-Layering basiert immer auf einer vollwertigen Form / Full Set-up. Es bietet sich an bereits in diesem Stadium internen Strukturen wie Mamelonansätze, etc. mit zu gestalten.



Abb. 6: Die Gerüststrukturen werden im Sinne eines Internal Staining individualisiert und mit farblichen oder strukturellen Effekten versehen.

- Verblendung nur im sichtbaren Bereich.
- Einsatz von speziellen Charakterisierungsfarben mit 3D-Effekt.
- Internal Stains Technik + Built-up.
- Micro-Layering = Schichtstärke von 0,1–0,6 mm.

Um in einer derartig geringen Schichtstärke den optischen Herausforderungen an eine ästhetische Verblendung gerecht zu werden, wurden neuartige Farbmassen entwickelt, die den Einfärbungen klassischer Schichtmassen in Farbwert, Fluoreszenz und Opaleszenz nachempfunden wurden.



Abb. 7: Selbst bei minimalen Schichtstärken ist es möglich natürliche Tiefe oder einen hohen Helligkeitswert zu erreichen.

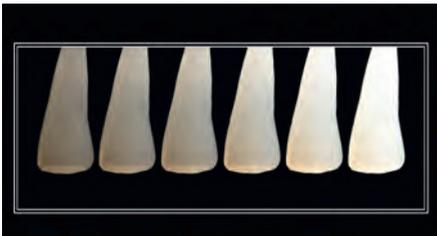


Abb. 8: Diese Spezialkeramiken haben verfügen über optimale Fluoreszenz mit Brennstabilität und natürliche opaleszierende Effekte.

Diese Farbkonzepte können sowohl für die rein monolithische, oberflächliche Anwendung verwendet werden, wie auch als interne Colorierung für High-end-Ästhetik. An dieser Stelle sei gesagt, dass der optische Erfolg einer Micro-Layering-Anwendung untrennbar mit der Qualität der farbtragenden Basis des Gerüstwerkstoffes verknüpft ist.

- Die farbtragende Kraft der Gesamtwirkung muss durch das Zirkonoxid unterstützt werden.
- Ein Multi-Layer-Zirkonoxid ist vorteilhaft.

Der ästhetische Veredelungsprozess erfolgt anschließend durch eine hauchdünne Verblendschicht mit Spezial-Feldspatkeramik.



Abb. 9: Im optisch relevanten Bereich werden hauchfeine Spezialkeramiken aufgetragen die selbst bei einer Schichtstärke von 0,1 - 0,6 mm zu naturähnlichen Effekten führen.



Abb. 10: Mikro-Layering im Frontzahnbereich stellt ein zeitgemässes Optimum an prothetischer Sicherheit in Kombination mit ästhetischen Wünschen und Erwartungen dar.

Anforderungen an Micro-Layering-Verblendkeramik

Es ist zwingend darauf zu achten, dass eine optimale „Connector Eigenschaft“ zwischen Gerüstoerfläche und Micro-Layering-Verblendkeramik erreicht wird.

Der letzte Veredelungsprozess erfolgt nun durch spezielle Feldspat-Keramiken, die exakt für diese Anwendung entwickelt wurden. Diese Keramiken erzeugen die finale Vitalität und Textur und können mit bei minimaler Schichtstärke optisch überzeugen. Analog den natürlichen Vorgaben gelingt es, naturkonforme Effekte täuschend echt zu reproduzieren.

- Feldspatkeramik bietet optische Vorteile.
- Geringe Partikelgröße für minimalen Sinterungsschrumpf.
- Darstellung der Strukturen und Texturen im feuchten Schichtzustand.
- Optimale Fluoreszenz mit Brennstabilität.
- Selbstglasierende Eigenschaften zur Zeitoptimierung.
- Breites WAK-Fenster zur Anwendung auf Zirkonoxid und Lithium-Disilikat.
- Zuverlässige Ergebnisse mit wenigen Bränden.

Zusammenfassung

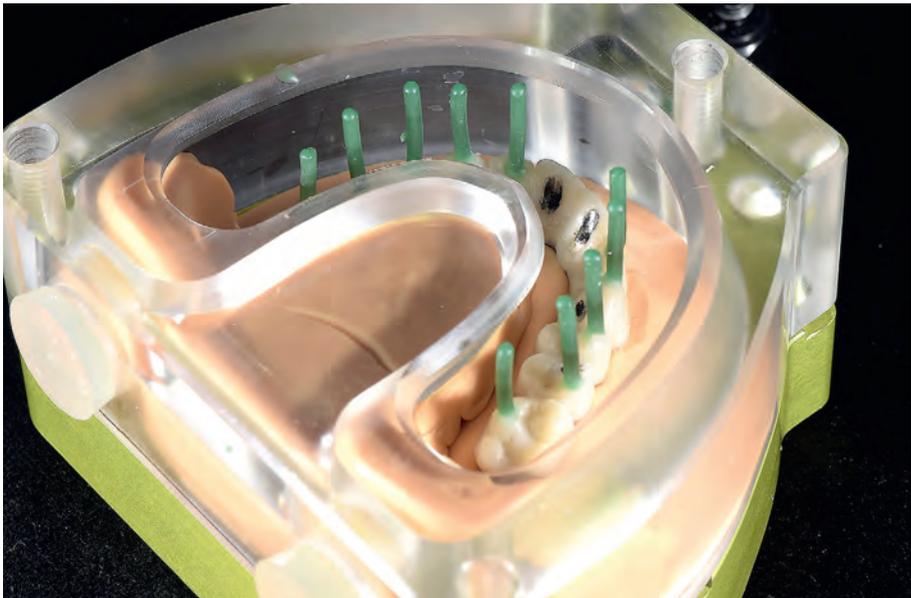
Mit dem neuen Farb- und Form-Keramikkonzept GC Initial™ IQ ONE SQIN können mit nur wenigen Bränden einfach und effizient hochästhetische Ergebnisse erzielt werden. Lernen Sie in diesem Vortrag die Möglichkeiten der neuen GC Initial™ Lustre Pastes ONE - feldspatbasierte 3D-Malceramiken - im Bereich der Farbmöglichkeiten, Ihrer Farbtiefe und lebensechten Transluzenz kennen und profitieren Sie von den zeitsparenden Arbeitsprozessen im Alltag.

Lernziele

- Welche Möglichkeiten bietet mir dieses Micro-Layering Konzept?
- Wie kann ich Einsteiger*innen für diese Technik begeistern?
- Gibt es Grenzen? ■

22. Komposite – Übersicht und Entwicklung

Komposite werden in der Zahnheilkunde ganz unterschiedlich wahrgenommen und bewertet, aber unbestritten ist – sie finden immer mehr Beachtung und stehen zunehmend im Fokus. Nicht nur im Bereich des klassischen herausnehmbaren Zahnersatzes, der Teleskoptechnik, sondern zunehmend auch für den implantat-unterstützten Zahnersatz. In der Zahnärzteschaft genießen Komposite schon lange eine hohe Reputation, in der Zahntechnik wird im Moment verstärkt nachgezogen. Mittlerweile haben fast alle Anbieter als Alternative zu den pastenförmigen Verblendmaterialien ein Flowable Komposit im Sortiment. Der Vortrag zeigt auf, welche physikalischen Eigenschaften moderne Komposite haben sollten und gibt einen Einblick in das vielfältige Anwendungsspektrum, ebenso wie die optimale Verarbeitungstechnik. Auch das Thema Farbgebung und Farbdarstellung wird beleuchtet, beispielsweise inwieweit die einzelnen Farben der unterschiedlichen Hersteller bzw. Anbieter miteinander vergleichbar sind und geht den Fragen nach, wie sich eine Farbe A3 definiert und warum es so schwer ist, eine Farb-



gleichheit zwischen Verblendung und Konfektionszahn und/oder natürlicher Zahn herzustellen. Ein Überblick über die gängigsten angebotenen Komposit-Verblend-Systeme auf dem deutschen Markt zeigt Unterschiede und Ähnlichkeiten auf.



Mit *KomPress*, der Küvetten-Pressetechnik mit Komposit wird eine besondere Verfahrensweise vorgestellt, um die Diagnostik

1:1 in die definitive Verblendung umzusetzen, in höchstmöglicher Material-Homogenität, Genauigkeit und Reproduzierbarkeit. Mit dieser Küvetten-Technik können heute sowohl Pasten wie auch Flowable Komposite verarbeitet werden. Heute hat sich zur besseren Aufteilung des oralen Raumes und zur Festlegung des möglichen Rahmens die Planung eines herausnehmbaren Zahnersatzes mit einem Set-up oder Mock-up nahezu als Standardmethode durchgesetzt. Auch hier bietet die Küvetten-Technik einen erheblichen Vorteil, da die erarbeitete anatomische Form exakt auf das Gerüst übernommen werden kann. So erspart man sich das händische Schichten- und damit verbundene Stolperfallen und Tücken: Verschmutzungen im Komposit, kleine Lufteinschlüsse durch Überlappungen beim Schichten, Abweichungen in der anatomischen Formgebung im Vergleich zur Planung. Mit diesem Vortrag soll ein Gesamt-Überblick zum Thema Komposit gegeben werden – Komposit kann mehr als sein Ruf! ■



23. Totalprothetik 2.0

Die analoge Herstellung von Totalprothesen hat sich in den letzten 100 Jahren grundsätzlich nicht verändert. Während sich CAD/CAM bei Restaurationen mittlerweile etabliert hat, schien die Digitalisierung in der Totalprothetik noch lange Zeit im Dornröschenschlaf zu liegen. Im Hintergrund wurde allerdings intensiv geforscht und entwickelt. In den letzten zehn Jahren wurden dabei die größten Entwicklungssprünge gemacht, sodass man heute von einer Praxisreife der digitalen Prothese sprechen kann.

Die Grundlage für den digitalen Workflow ist bisher allerdings immer noch analog (Abb. 1). Software und Hardware sind im Anschluss zwar wesentlich genauer als die Umsetzung in Kunststoff, durch traditionelles Pressen beziehungsweise Gießen. Aber ist die analoge Grundlage nicht präzise, setzt der digitale Workflow alle Abweichungen kompromisslos um. Virtuell kann bei der digitalen Totalprothetik zwar schnell umgestellt werden. Aber für jede neue Einprobe muss auch ein neuer Wachsrohling bearbeitet oder ein neuer Monoblock gedruckt werden.

Der digitale totalprothetische Workflow

Im Folgenden wird die CAD/CAM-gestützte Fertigung einer totalprothetischen Arbeit anhand der VITA Zahnbibliothek und dem Materialsystems VITA VIONIC



Abb. 1

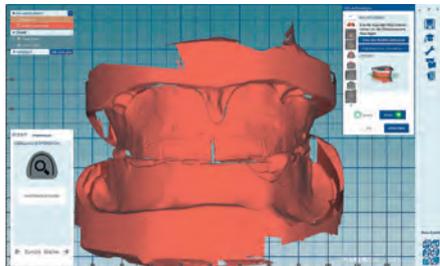


Abb. 2

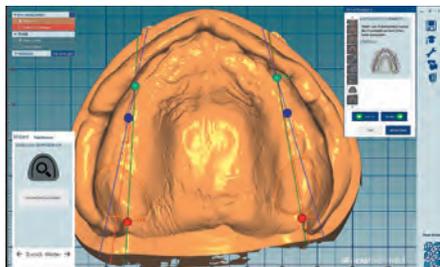


Abb. 3

SOLUTIONS beschrieben. Es handelt sich um ein offenes System für alle gängigen und offenen CAM- und 3D-Printsysteme.¹ Nach Digitalisierung der einzelnen Modelle und in Artikulation (Abb. 2) wird die Modellanalyse Schritt für Schritt in der CAD-Software vorgenommen (Abb. 3). Anschließend kann eine patientengegerechte Zahnauswahl virtuell getroffen werden. Die Zahnaufstellung erfolgt dann automatisch auf der Basis der Modellanalyse (Abb. 4 und 5) wahlweise nach vier Okklusionskonzepten:

- Lingualisierte Okklusion
- Zentrische Okklusion mit bukkalen Kontakten
- Front-Eckzahnführung mit lingualisierter Okklusion
- Methode nach Prof. Dr. A. Gerber

In die Aufstellung werden alle Angle-Bissklassen einbezogen und die Bisslage berücksichtigt. Die Frontzähne können nach dem ersten Vorschlag der Software noch einzeln individuell positioniert werden. Die Seitenzähne können nur quadrantenweise zusammen verschoben werden, um eine ideale Okklusionsbeziehung sicherzustellen. Nach der Aufstellung erfolgt die virtuelle Ausformung der Prothesenbasis, die anschließend additiv oder subtraktiv gefertigt werden kann.

Entscheidender Faktor für die effiziente Fertigstellung ist der Konfektionszahn VITA VIONIC VIGO, der eigens für den digitalen Workflow entwickelt wurde. Der Zahn ist basal bereits eingekürzt und vorkonditioniert. Er wird einzeln aus der Blisterpackung entnommen und dank seiner präzisen Passung in der Alveole mit einem hauchdünnen Auftrag des Spezialklebers VITA VIONIC BOND mit der Prothesenbasis verklebt (Abb. 6–8).²

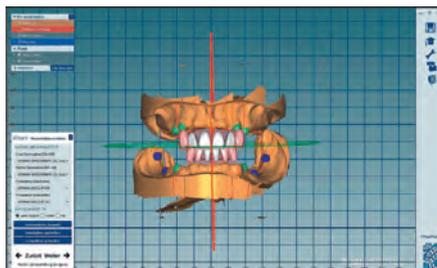


Abb. 4

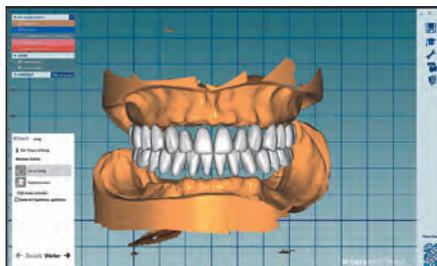


Abb. 5



Abb. 6



Abb. 7



Abb. 8

Mit einem fachkundigen und präzise arbeitenden Kliniker sowie nach einer gewissen Lernkurve mit der Software ergeben sich bei CAD/CAM-gestützt gefertigter Totalprothetik deutliche Vorteile und konstante Ergebnisse. Die Okklusion und der Sitz sind präzise, der Datensatz lässt sich jederzeit für eine Neuanfertigung heranziehen.³ Wichtigste Voraussetzung dafür ist momentan aber immer noch eine saubere analoge Arbeitsgrundlage.⁴ ■

¹ Steinmassl PA, Klaunzer F, Steinmassl O, Dumfahrt H, Grunert I. Evaluation of Currently Available CAD/CAM Denture Systems. *Int J Prosthodont* 2017 Mar/Apr; 30(2): 116–122.

² Al Moaleem MM, Al-layl OA, Alhomood MA, Ageeli WA, Qsadi AA, Mohammed TIM, Baraqt ES, Zubayni BMA, Alalmaie NI, Huraysi AHM. Computer Engineering Complete Dentures Workflow: Systematic Techniques Review. *Journal of Pharmaceutical Research International* 2021; 207-220. 10.9734/JPRI/2021/v33i53A33653.

³ Srinivasan M, Kamnoedboon P, McKenna G, Angst L, Schimmel M, Özcan M, Müller F. CAD-CAM removable complete dentures: A systematic review and meta-analysis of trueness of fit, biocompatibility, mechanical properties, surface characteristics, color stability, time-cost analysis, clinical and patient-reported outcomes. *J Dent* 2021 Oct; 113:103777

⁴ Kouveliotis G, Tasopoulos T, Karoussis I, Silva NR, Zoidis P. Complete denture digital workflow: Combining basic principles with a CAD-CAM approach. *J Prosthet Dent* 2021 Feb 3; S0022-3913(21)00008-1.

25. Zirkonoxid im Frontzahnbereich – Was ist möglich mit den neuen Generationen

In vielen Laboren ist Zirkonoxid schon lange der neue Goldstandard und auch die Industrie hat diesen Trend schon lange im Blick, wenn nicht sogar forciert. In der Vergangenheit beschafften Probleme wie das Chipping oder der Abrasion des Antagonisten dem Zirkonoxid einen eher „schlechten Ruf“. Dieser erste Eindruck des Zirkonoxids in der Dentalbranche ist schon lange widerlegt und somit kommen immer mehr Zirkonoxidronden auf den Markt. Dies führt dazu, dass man schnell den Überblick verliert. Doch Zirkonoxid ist nicht gleich Zirkonoxid und somit sollte man auf die kleinen aber feinen Unterschiede achten.

Ein genaues Procedere zu entwickeln, wie der Umgang mit Zirkonoxiden aussehen soll ist essentiell. Wichtig hierbei sind Stichworte wie Nesting, Frässtrategie, Infiltrieren, Sintern und Nachbearbeitung zu beachten. Vor allem die Sintertemperatur spielt bei hoch transluzenten Zirkonen eine entscheidende Rolle. Zum einen ist sie ein großer Bestandteil der Ästhetik und zum anderen beeinflusst sie unseren Workflow. Zirkonoxide mit verschiedenen Sintertemperaturen resultieren entweder in der Anschaffung mehrerer Sinteröfen oder der Verarbeitung in mehreren getrennten Sintervorgänge. Dies kostet unnötig Zeit und Energie.

Die aktuelle Generation verspricht den Dentallaboren das Materiallager deutlich zu verkleinern. Die One Disc Solution repräsentiert diese Generation auf dem aktuellen Markt. Doch stimmt das, oder ist die Variation verschiedener Ronden nicht auch ein Teil unserer Freiheit und ist der „Alleskönner“ nicht nur in allen Bereichen Durchschnitt?

Wir selbst verarbeiten in unserem Labor fast nur noch Multilayer Zirkonoxidronden und dennoch haben wir unterschiedliche Varianten dieser in unserem Portfolio. Diese Varianten sind ganz auf den Anwendungsbereich abgestimmt. Denn nicht jedes Multilayer Zirkonoxid ist für große Brückenversorgungen geeignet. Denn eins ist klar, je mehr Transluzens ein Material mitbringt, desto geringer ist die Stabilität und somit auch das Indikationspektrum.



Abb. 1: PM7 bei der Bearbeitung eines Blanks.

Man könnte es so zusammenfassen:
Früher gestaltete man Gerüste so klein wie möglich um sie mit der entsprechenden Keramik abdecken zu können, heute versucht man das Gegenteil zu erreichen. Die Gerüste werden so groß wie möglich gestaltet um so wenig wie möglich Keramik aufzutragen zu müssen. Für viele Zahntechniker ist es dennoch keine Option monolithische Zirkonoxid Frontzähne herzustellen. Jedoch ist es ohne Probleme möglich mit kleinen Cut-Backs, der sogenannten Micro-Layering-Technik, im labialen Bereich tolle ästhetische Ergebnisse zu erzielen.



Abb. 2: Multilayer Zirkonoxid gesintert und aufgepasst für die Cut-Back Technik.

Was man sich jedoch, vor allem bei größeren Brückenversorgungen, immer häufiger zu nutzen machen kann, ist die Kombination aus monolithischen Konturen im Molarenbereich und eines Cut-Backs im Prämolaren bzw. Frontzahnbereich. Dadurch wird eine hohe Stabilität im Seiten- und Frontzahnbereich erzielt. Durch das Cut-Back, im ästhetisch relevanten Bereich, mit entsprechenden Keramiken wird dann eine optimale Ästhetik erreicht. Wichtig hierbei ist, dass der ästhetisch relevante Bereich in der Kommunikation mit dem Patienten und Behandler festgelegt wird.

Auch ein Umdenken in unseren Schichtkonzepten kommt mit den veränderten Gerüststrukturen und Zirkonoxiden zum Tragen. So rücken Massen wie Dentin und Deepdentin immer weiter in den Hintergrund. Aktuell kann man durch das Gerüstdesign den Dentinkern bereits reproduzieren. Nach der Ausarbeitung des Gerüsts kann dieses mit interner Bemalung noch charakterisiert werden und im Anschluss eine dünne Keramikschicht appliziert werden. Häufig erreicht man dann mit nur einem Brand das gewünschte Ergebnis. Denn je weniger Keramik aufgetragen wird, desto weniger kann diese auch schrumpfen.

Festzuhalten bleibt, dass die neuen Multilayer Zirkonoxide die Arbeit erleichtern können, es aber immer noch nötig ist, im ästhetisch relevanten Bereich, Keramik aufzutragen. ■



Abb. 3+4: Fertiggestellte Frontzahnrestaurationen aus Multilayer Zirkonoxid mit minimalem Cut-Back von ca. 0,6 mm.

26. Ästhetik, Funktion und Präzision im rein digitalen Workflow

Dieser Vortrag soll beispielhaft die reibungslose digitale Zusammenarbeit zwischen Labor und Praxis im rein digitalen Workflow ohne Abstriche in Ästhetik, Funktion und Präzision aufzeigen.

Schnell, präzise und ohne unangenehme Abformmasse, erzeugen Intraoralscanner ein detailgenaues und digitales Abbild der Zähne. Patienten atmen erleichtert auf, keine Abdruckmasse mittels Abdrucklöffel in den Mund zu bekommen. Ebenso erfreuen sich die Zahnärzte und Zahntechniker, über die zahlreichen Vorteile des digitalen Workflows.

Doch, dass ein reibungsloser Workflow mit dem Dentallabor entsteht, bedarf es der Detailplanung bei so wichtigen Themen wie:

- Dass die Kommunikation mit dem Labor in Echtzeit stattfindet (solange der Patient noch in der Praxis ist / EU Datenschutzkonform).
- Die Übertragung des zahnärztlichen Auftrags:
 - was wird an welchen Zähnen gemacht und aus welchem Material gefertigt
 - die Daten werden in die zahntechnische Software Ceramill Mind geladen (der Auftrag wird automatisch übernommen)
 - die Übertragung der Scandaten, der digitalen Kieferbewegungsaufzeichnung (Zebris for Ceramill) und Fotos und Videos zur Farbkommunikation und für das digital smile design werden aufgezeigt.

Perfekte prothetische Ergebnisse können nur dann entstehen, wenn Labor und Praxis bei ihrer jeweiligen Kernkompetenz bleiben und als Team zusammenarbeiten. Wichtig hierbei ist, dass Zahnarzt & Zahntechniker die gleiche Datensatzbasis nutzen, der Datensatz also während der Übertragung ins Labor nicht verändert oder bearbeitet wird. Nicht der Zahnarzt (oder seine Mitarbeiter/innen) oder der Scannerhersteller bzw. Vertreiber stellen den Zahnersatz her, sondern das zahntechnische Labor.

Dieses wird in den Mittelpunkt des digitalen prothetischen Workflows gerückt und hiermit für die höchstmögliche Qualität und Patientenzufriedenheit gesorgt.

Mit dem Ceramill DRS Connection Kit und der Plattform AG.Live sind Behandler und Labor verbunden. Die Zusammenarbeit wird hierbei gestärkt und weiterentwickelt und neue Behandlungsmöglichkeiten entstehen.

So könnte beispielsweise das Labor unmittelbar nach dem Scan die provisorische Versorgung konstruieren und auf AG.Live uploaden. Der Behandler/in kann auf einer Fräse in der Praxis das LZP fräsen und dann direkt eingliedern. Auch können im Labor auf Vorab-Scans Eierschalenprovisorien designend, gefräßt oder gedruckt werden.



Abb. 1–3: Diese 2 Kronen aus Zolid DRS wurden an einem Tag präpariert, gescannt, im Dentallabor designed, gefräßt gesintert und fertiggestellt und am selben Tag am Nachmittag eingliedert. OÄ Dr. A. Klink und ZTM B. Votteler

Dank neuer werkstoffkundlicher und technischer Möglichkeiten (high speed Sinterung in 20 Minuten), können auch definitive Restaurationen an einem Tag präpariert, gefertigt und eingegliedert werden. Vor allem ermöglicht es eine Qualität, die der im herkömmlichen Workflow hergestellten Arbeit, in nichts nachsteht! One day dentistry-lab quality.

Keineswegs wird dabei ein Glied der bewährten Prozesskette ausgelassen. Validierte und aufeinander abgestimmte Workflows, Materialien und Maschinen, erleichtern es standardisierte Qualität zu produzieren. Welche dann in den Händen der Zahntechniker/innen fertiggestellt werden, so dass hochästhetische Unikate entstehen. Abgerundet wird das Ganze durch die Möglichkeit, Kieferbewegungen gelenkbezogen zu vermessen. Hiermit können wir in einem rein digitalen Workflow, für funktionellen, störungsfreien Zahnersatz sorgen.

Bedenkt man dann noch die Möglichkeit, in Zukunft zusätzliche Tools, wie digitale Farbnahme mittels Spectrophotometer , e.lab prime oder optishade/matisse und digital smile design (2d / 3d mit facescan) in den Herstellungsprozess miteinzubinden, können die Ergebnisse bereits vorab simuliert und Ästhetikeinproben rein digital im Labor durchgeführt werden. Dabei verkürzt sich die allgemeine Behandlungszeit und die Patienten/innen müssen weniger oft ins Labor. Somit entsteht ein auch ein positiver Nebeneffekt im ökologischen Fußabdruck.

All diese oben aufgeführten Punkte bilden dann die komplette, digitale Abbildung der Zusammenarbeit zwischen Praxis & Labor bei höchstmöglicher Präzision, Genauigkeit, Kontrolle, Qualität und Individualität. ■

27. Connect! Strategie zu einem vollkommenden Lachen.

Gute Kommunikation schafft Vertrauen. Denn Vertrauen ist der Schlüssel zum Erfolg. Nicht nur zum Patienten sondern auch innerhalb eines Behandlungsteams. Denn nur wenn der Weg ins Gehirn frei ist, kann Wissen verstanden werden.

Unser Arbeitsalltag ist reich gefüllt mit einer Vielfalt an Tätigkeiten. Doch ein Aufklärungsgespräch sollte vor allen gut strukturiert und terminlich eingeplant sein, um effektiv und aktiv dem Gespräch folgen zu können.

Ein erwachsener Mensch lacht im Durchschnitt ca. 15–20 Mal am Tag. Lachen ist laut Forschern und Psychologen, somit die stärkste Gefühlsregung. Im menschlichen Miteinander wird das Lachen als Ausdruck für Sympathie und gegenseitiges Einverständnis verstanden und entfaltet dadurch eine besänftigende, konfliktbegrenzende Wirkung, die dem Zusammenleben in Gruppen förderlich ist. Unbewiesen, aber nicht unwahrscheinlich ist die Einschätzung mancher Forscher, das Lachen sei eine der grundlegenden Kommunikationsformen des Menschen, die menscheitsgeschichtlich der Entwicklung von Sprache deutlich vorausgehe. Als Beleg hierfür dient der Umstand, dass das Lachen in einer Gehirnregion ausgelöst und gesteuert wird, die deutlich älter ist als das Sprachzentrum.

In Zeiten, in denen wir unser Lächeln fast täglich auf Social Media Plattformen nicht nur unserem engsten Freundeskreis präsentieren, finden früher oder später die meisten Patienten noch schneller als sonst ihren Weg zum Zahnersatz der „Extraklasse“, die ihre hohen Ansprüche erfüllen sollen. Wie wichtig Zähne für ein authentisches Lachen sind, weiß man erst, wenn der Zeitpunkt eingetreten ist und eine Restaurierung unumgänglich wird. Schauspieler, Sänger und Prominente greifen dem oftmals schon viel früher vor, da sie um das Charisma wissen, dass authentisches Lachen mit sich bringt. Durch die Medialisierung und den boomenden Schönheitswahn, ist es heute nicht immer ganz ersichtlich, was genau sich der Patient unter Ästhetik vorstellt. Der Patient des 21. Jahrhunderts ist mittlerweile zum selbsternannten Architekten seiner eigenen Schönheit geworden. Wie bereits erwähnt, sozial media macht's möglich.



Abb. 1

Doch nicht jeder Patient ist gleich. Der Eine möchte aktiv bei der Entscheidungsfindung mitsprechen, der Andere kann so viel Verantwortung für sich selbst nicht tragen und benötigt hierbei die Hilfe des Behandlungsteams. Nunmehr kommt es nun auf gute Gesprächsführung im Umgang mit dem Patienten an. Hier sprechen wir von SDM (Shared Decision Making) - PEF (Partizipative Entscheidungsfindung). Der Betroffene (Patient) wird zum Beteiligten gemacht, dies kennt man als Prinzip aus dem Veränderungsmanagement.

Mittlerweile gibt es viele verschiedene Software Versionen auf dem Markt, die uns Anlass zur Hoffnung geben, nur anhand der Bilder, ohne Interaktion mit dem Patienten, schnell das neue Lachen zu generieren.

Doch die Frage die ich mir hierbei stelle: »Ist es wirklich effizienter« ohne ausreichenden Dialog mit dem Patienten, nur anhand mitgebrachter „gegoogelter“ Bilder, jeden Wunsch des Patient nachzukommen, ohne auf die Machbarkeit im Mund des Patienten zu achten?

Ein weiterer Nebeneffekt der Medialisierung, schnell und zeitsparend Patienten zu sanieren! Doch da liegt oft das Lachen und die Zufriedenheit vieler Patienten begraben. Die Kommunikation ist für viele Patienten ein wichtiger Part, um Vertrauen zum Behandlungsteam zu finden. Hier werden wichtige Fragen gestellt und Behandlungsängste können aufgelöst werden. Aktives Zuhören, um nur eine Gesprächstechnik zu nennen, ist eine zentrale und unersetzliche Kompetenz für gute Beratung. Gespräche scheitern nicht, weil Menschen unterschiedlicher Meinung sind. Gespräche scheitern, weil Menschen sich nicht verstanden fühlen. Wenn einer spricht und der andere hört nicht zu, ist es kein Gespräch. Ich kann alleine reden, aber zuhören kann ich nur einem anderen. Hier wird die Basis für beidseitiges Vertrauen gelegt. Um nur eine positive Folge von guter Gesprächsführung zu erwähnen, die Compliance/Adhärenz (Therapietreue) des Patienten wird hier signifikant erhöht.

Gerade in Bezug auf Totalsanierungen ist es wichtig, vorab den Patienten kennenzulernen um Klarheit von seinen Vorstellungen zu bekommen.



Abb. 2

Dies ist jedoch nur möglich, wenn wir uns vorab die Unterschiedlichkeit der Menschen ins Gedächtnis rufen. Nicht jeder im Behandlungsteam hat die gleiche Art, auf andere Menschen zuzugehen und den Kontakt zu gestalten, nicht jeder Patient stellt dieselben (unausgesprochenen) Erwartungen. Manch einer braucht eine persönliche Ansprache, um sich in guten Händen zu fühlen, ein Anderer empfindet dies vielleicht als Einmischung in die private Lebensführung. Wenn ich Menschen verstehen will, sind Orientierungspunkte sinnvoll, um sich in der Vielfalt der menschlichen Möglichkeiten zu rechtzufinden. Die Fachliteratur spricht hier vom Riemann-Thomann-Modell. Das Riemann-Thomann-Modell hilft dem Behandlungsteam, die Patienten zu typisieren. Wir bekommen einen Einblick in die Unterschiedlichkeit unserer Patienten. Wo ich vielleicht bei dem einen Patienten in der Wahl des Kommunikationsstils eine Wohltat bin, kann ich für einen anderen mit derselben Verhaltensweise eine Überforderung sein.



Abb. 3

Idealtypisch unterscheidet das Riemann-Thomann-Modell in vier Patienten: Der Nähe-Typ, der Distanz-Typ, der Dauer-Typ, der Wechsel-Typ. Natürlich ist die Typologie immer eine Vereinfachung. Es darf nicht vergessen werden, dass Modelle dazu dienen, die Komplexität zu reduzieren. Das Grundprinzip ist: Ich erreiche den anderen, indem ich ihm in seiner »Ausrichtung« entgegenkomme - nicht, indem ich versuche, ihn auf die gegenüberliegende Seite zu zwingen. Gute Kommunikation, kombiniert mit den digitalen „smile-design“-Möglichkeiten unserer Zeit, bringen

uns effizienter zum Ziel eines authentischen Lachens. Kernkompetenz Kommunikation, ist für mich im beruflichen Alltag gar nicht mehr wegzudenken. Denn gute Kommunikation dauert genauso lange wie schlechte Kommunikation. Nur dass die Fehlerbehebung des letzteren wesentlich länger dauert und große finanzielle Auswirkungen mit sich bringt. Was bringt mir die Kommunikation im Alltag mit den Patienten? Ganz klar, sie schafft Vertrauen für Patienten, die sehr ängstlich und unsicher sind. Wir lernen den Patienten in Interaktion kennen und bekommen Einblick über seine Beweggründe. Zum anderen erfragen wir mehr über seine Dentale Historie und bekommen in real-time sein Sprachmuster zu hören. Aus meiner Sicht, alles wichtige Aspekte. Das Ergebnis aus den gewonnenen Fakten, sie wirken sich positiv auf den weiteren Verlauf der Behandlung, in Punkto Planungssicherheit, Effizienzsteigerung und Reduzierung von Anproben aus. Was wiederum noch einen positiven Effekt mit sich bringt: Empfehlungsmarketing, das durch positive Mundpropaganda, Bewertungen und Referenzen von zufriedenen Patienten erfolgt. Wie ich finde, eines der mächtigsten Tools im Bereich des Marketings. Denn Klarheit, Kompetenz und Konsequenz ist aus dem heutigen Behandlungsplan nicht mehr wegzudenken. Vervollständigt wird dies mit dem Patientenkonzept, in dem das Thema »Kernkompetenz Kommunikation« nicht nur eine breite Basis für sprachliche Munition liefert, sondern neue Fertigkeiten vermittelt, Gesprächssituationen flexibel bzw. individuell zu begegnen. Hier möchte ich lediglich anmerken, dass auf dem Themenbereich »Kommunikation mit schwierigen Patienten« ausführlich in meinem Seminar darauf eingegangen wird. Die Kommunikation im Behandlungsteam wird nun konkretisiert. Klinik und Labor sind manchmal mehrere hundert oder gar tausende Kilometer voneinander entfernt. Gerade hier zeigt das Konzept seine Qualität. Neueste Kommunikationsmöglichkeiten und gezielte Strategien, gepaart mit Konzepten in Verbindung mit den neuesten High-End Materialien unserer Zeit, kommen hier zielführend zum Einsatz mit dem Ziel, authentisches Lachen wieder herzustellen. Denn alles in unserem Alltag dreht sich um eine Sache: »Lachen...« Nicht umsonst bezeichnen Forscher und Psychologen Lachen als vollkommenste Gefühlsregung. Denn in Zeiten von Corona ist Lachen bekanntlich die beste Medizin... ■

WS 1 Work-Life-Balance für Zahnärzte und Zahntechniker

Hohe Arbeitsbelastung, Erfolgsdruck sowie große Verantwortung und die ständige Erreichbarkeit in der Praxis und im Laboralltag sind häufige Ursachen für eine unausgeglichene Lebensführung. Dazu kommen teils fachliche und/oder organisatorische Überforderung bei der Arbeit. Auch die Digitalisierung der Dental Branche wird von einigen als eine Verstärkung dieser Situation wahrgenommen. Gerade die Digitalisierung bringt z. B. viel häufigere Änderungen bei Anwendung und Indikation mit sich, als es bei der bisherigen analogen Technologie der Fall war.

Fast täglich erfolgen Meldungen zu Neuerungen und Weiterentwicklungen. Hierbei sind Zahnarzt und Zahntechniker gleichermaßen gefordert, mit Zeit, Knowhow und Motivation, bei wichtigen Trends, Schritt zu halten. Dabei eilt man von Patient zu Patient, von einer Versorgung zur

nächsten und am Wochenende geht es dann zum Kongress oder der eigenen Fortbildung. Und selbst das Privatleben ist bei den meisten mit Terminen und Verpflichtungen bereits durchgetaktet.

Hin und wieder etwas Stress und Belastung ist kein Problem, aber auf Dauer und über Jahre hinweg, wird es meist ein ernstes Problem. Und so gerät Mann oder Frau, in der Work-Life-Balance irgendwann aus dem Gleichgewicht, sowohl psychisch als auch physisch.

Aus einer dauerhaften (Über-)Belastung ergibt sich für viele ein Nachlassen der Leistungsbereitschaft u.-fähigkeit, die dann zu Beeinträchtigungen der psychischen und physischen Gesundheit, bis hin zu Burnout führen kann. Regeneration ist hierbei u.a. ein wichtiges Element für eine gute Balance. In seinem Workshop erläutert Ekkehard Jagdmann einige der wichtigsten Aspekte, der Ursachen und Probleme. Zum einen



geht er darauf ein, Dysbalancen an der richtigen Stelle zu vermeiden, zum anderen zeigt er wie man den Ursachen mit wirkungsvollen Methoden begegnen kann. Dazu wird ein Drei-Schritte-Konzept und seine einzelnen Bausteine vorgestellt, das aus mentalen Prozessen, Bewegung und Ernährungsverhalten besteht. Hierbei wird beim 1. Schritt des Konzeptes zunächst auf den Wohlfühl-Faktor, die persönliche Komfort-Zone und das Neuronale Netz eingegangen.

Im Workshop werden zu Beginn theoretische und praktische Anwendungen behandelt. Dazu gehören u.a. Informationen zur Funktionsweise des Denkens und der täglichen Nutzung, bis hin zum Denken vor und während des Schlafens. „Awfulizing“ oder eben „Positives Denken“, ist dabei u.a. ein Stichwort, das jeder aus dem täglichen Leben, bei sich oder seinem Umfeld kennt. Ergänzt wird das Thema rund ums Denken, durch Brain-Jogging und Gedächtnis Übungen, sowie Anwendung von Autogenem Training und Meditation.

Beim 2. Schritt, dem Thema Bewegung, wird u.a. die gegenwärtige und zunehmend sitzende Tätigkeit der Zahnärzte und Zahntechniker thematisiert, wie sie häufig z.B. beim Arbeiten mit Handstück, PC und Scanner alltäglich sind. Dazu werden entsprechende Maßnahmen für eine geeignete Work-Life-Balance erläutert und anhand von Übungen und praktischen Beispielen im Workshop mit den Teilnehmern durchgespielt. Es werden konkrete Bewegungsempfehlungen (auch anhand von Studien) gegeben und konkrete Beispiele benannt, die sich besonders gut oder weniger gut eignen.

Beim 3. Teil werden Einfluss Faktoren durch die Ernährung erklärt. Hier geht es von Biologischen und Medizinischen Sichtweisen, über Ernährungsfallen und Irrtümern, bis hin zu Nährstoffen und Inhaltsangaben in Lebensmitteln. Darüber

hinaus geht Ekkehard Jagdmann auch auf den biologisch/medizinischen Status des Menschen ein, der als Zahnarzt, Zahntechniker, Assistenz u.s.w. ganz unterschiedliche Belastungsparameter hat und deshalb auch eine individuelle Ernährung benötigt. Was der Mensch täglich isst oder nicht isst, wie müde oder wie wach, wie fit oder belastbar er ist, kann man u. a. im Blutbild sichtbar machen. Hierzu werden die Inhalte des Blutbildes und die wichtigsten Parameter erläutert.

Zum Schluss des Workshops bekommen die Teilnehmer noch die wichtigsten „Take-Home-Messages“ mit auf den Weg, um im Alltag stets in einer ausgewogenen Work-Life-Balance zu agieren. ■



Lebensläufe der Referenten

Bär Nikolas

Zahntechnikermeister



- 2012–2016: Ausbildung zum Zahntechniker im Dental Studio Sankt Augustin, Abschluss der Ausbildung mit Auszeichnung als Jahrgangsbester
- 2016–2019: Besuch der Meisterschule in Köln, Abschluss als Jahrgangsbester
- Seit 2019: Laborleiter im Dental-Studio Sankt Augustin
- 2020: 3. Platz Klaus Kanter Preis, 1. Platz Peers Förderpreis für die beste implantologische Meisterarbeit

Baresel Ingo

Dr. med. dent.



- 05.1991: Abitur, Dietrich Bonhoeffer Gymnasium Oberasbach
- 12.1996: Staatsexamen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
- 04.2000: Promotion, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

ERFAHRUNG

- 01.01.1997–1.12.1998: Ausbildungsassistent, Praxis Dr. Werner Ruppert (Nürnberg)
- Seit 01.04.1999: Zahnarzt, Praxis Dres. Baresel (Cadolzburg)
Schwerpunkte:
Prothetische Behandlungen, Kieferorthopädie, Alignertherapie
- 02.2012: Umstellung auf digitale Abformung
- 07.2014: Gründung und Präsident der Deutschen Gesellschaft für digitale orale Abformung (DGDOA)
- Seit 04.2015: Alignertherapie mit dem Invisalign System
- Seit 07.2016: Digitale Abformung mit dem iTero Element Intraoralscanner, Betatests für diverse Produkte rund um den digitalen Workflow

VORTRÄGE

- Zahlreiche Vorträge und Workshops über intraorales Scannen und digitale Workflows in der restaurativen Zahnmedizin, Implantologie und Kieferorthopädie in ganz Europa

ARTIKEL

- Zahlreiche Interviews und Artikel über intraorales Scannen und digitale Workflows in verschiedenen Fachzeitschriften

PUBLIKATIONEN

- „Untersuchung und Auswertung von Vergleichsstudien zur Passgenauigkeit festsitzender Restaurationen bei intraoraler digitaler und konventioneller Abformung“ (DGDOA 2015)
- „Untersuchung und Auswertung von Studien zur Genauigkeit verschiedener intraoraler digitaler Abformsysteme“ (DGDOA 2016)
- „Untersuchung und Auswertung von Studien zur Genauigkeit intraoraler digitaler Abformsysteme bei der Abformung von Implantaten“ (DGDOA 2017).

Binder Roland

Zahntechnikermeister



- 1989–1993: Ausbildung zum Zahntechniker, Gesellenprüfung vor der HWK Nürnberg
- 2001: Zahntechnikermeisterprüfung vor der HWK Lübeck
- 2002: Gründung des „dental team“ in Sulzbach-Rosenberg
- 2007: Spezialisierung auf Implantatprothetik und navigierte Implantatplanung
- 2008: Mitglied der DGI
- 2008: Einbindung von CAD in implantatgetragener Suprastrukturen
- 2009: Opinion Leader, Referent und Kursleiter für die Firma Kulzer GmbH
- 2013: Einbindung der Intraoralscantechnik in den Laboralltag – vermehrte Digitalisierung des Labors, Autor und Co-Autor bei verschiedenen Fachzeitschriften, Beteiligung an versch. universitären Studien und Industrieprojekten
- 2016: Referententätigkeit im Bereich zahnmedizinischer 3D-Drucktechnik
- 2019–2021: Mitentwickler der „Venice-Zahnbibliothek“ und des „Lab-Chair-Flows“

Birinci Fatih Zahntechniker



Fatih Birinci begann seine Ausbildung zum Zahntechniker im Jahr 2000. Nachdem er 2003 erfolgreich seine Ausbildung zum Zahntechniker verkürzt absolvieren durfte, folgten lehrreiche Jahre im Labor Federlein München. 2006 wechselte Fatih Birinci zur Praxis Dr. Bolz/Prof. Wachtel/Prof. Hürzeler/Dr. Zuhr in München). In den folgenden Jahren spezialisierte sich Fatih Birinci in den Bereichen: Funktion und Ästhetik in der Implantatprothetik.

Im Jahre 2010 wurde von Dr. Bolz und Prof. Wachtel die Dental Clinic Implaneo (München) gegründet. Der Focus dieser implantologischen Clinic war auf das Konzept „Feste Dritte Zähne an einem Tag“ gerichtet. In dieser Zeit sammelte Herr Birinci weitere wichtige Erfahrungen und absolvierte zahlreiche Fort- und Weiterbildungen zu den Themen Ästhetik, Funktion, Phonetik und im digitalen Workflow. Herr Birinci war Referent bei Nobel Biocare für die Kurse ALL-ON-4 auf nationaler und internationaler Ebene (Türkei). Seit 2016 war er Laborleiter der Implaneo Dental Clinic in München und Laboragent bei DentConnect. Seine Aufgaben bei DentConnect waren Partner im Bereich der Zahntechnik zu unterstützen, digitale Lösungen für den Alltag und eine verbesserte Zusammenarbeit in Funktion, Ästhetik und Phonetik zu erreichen. Seit 2021 leitet er „KaiZen“ die voll digital ausgestattete Prime Lab & Dental Diagnostic GmbH der artedent Dental Clinic by Dr. Paul Schuh.

Christen Urban Denturist



- Präsident, IFD International Federation of Denturists (Weltverband)
- Delegate United Nations
- Berater seit fast 20 Jahren für VITA Zahnfabrik
- Produktentwicklung VITA Zähne / Design und Entwicklung VITA LINGOFORM, VITA MFT, VITAPAN EXCELL und VITAPAN PLUS
- Pionier Team „VITA Digital Dentures“, erste funktionierende Digitale Prothesen bereits vor 14 Jahren
- Trainer für Zertifizierung VITA Instruktoren Totalprothetik International
- Externer Dozent für Totalprothetik an diversen Universitäten
- International Lecturer in deutsch, spanisch und englisch

- As international Lecturer / Instructor in Universities, Colleges China, Japan, Taiwan, South Korea, Australia, Hong Kong PPDH, Spain, Italy, Germany, Austria, Switzerland, Poland, Colombia, Venezuela, Brasil etc.
- Autor «Leitfaden für die Totalprothetik» (d/e/sp/fr/it)
- Kurse (Klin./Techn.) Totalprothetik speziell Okklusion, Funktion, Phonetik

Ausbildung:

- Dirigent, Musik Akademie Basel (Schweiz)
- Dipl. Zahntechniker (Schweiz)
- Diplom als Kliniker, Denturist „George Brown College“, Toronto (CAN)
- Diplom als Kliniker in „clinical dental technology“ an der „Faculty of General Dental Practice, Royal College of Surgeons of England“(GB)
- Zertifikat in Dental Radiography an der „School of Chemistry and Physics, Keele University, Great Britain“
- Diplom in „Economy and Business Management“ (Swiss Institute of Business Management)
- Prüfungsexperte a.D. Schweiz

Fischer Carsten

Zahntechniker



Carsten Fischer ist seit 1996 selbstständiger Zahntechniker mit seinem Fachbetrieb in Frankfurt/ Main. Er ist seit 1994 als internationaler Referent tätig und unterstreicht diese Tätigkeit durch Publikationen in vielen Ländern. (Brasilien, Argentinien, Japan, Australien, Europa)

Carsten Fischer ist Mitglied in verschiedenen Fachbeiräten und langjähriger Berater der namhaften Dental-Industrie. Zu den Schwerpunkten gehören CAD/ CAM Technologien, die keramische Doppelkrone, individuelle Abutments und vollkeramische Werkstoffe. Carsten Fischer war während der Jahre 2012 bis 2014 nebenberuflich Mitarbeiter der Goethe-Universität Frankfurt und pflegt seither eine enge Zusammenarbeit.

Besonders die prämierten Publikationen mit Dr. Peter Gehrke finden aktuell in der Fachpresse eine hohe Beachtung und gelten als Gradmesser zur zeitgemäßen Bewertung individueller Abutments. 2013 wurde sein Beitrag zum besten Vortrag der Arbeitsgemeinschaft Dentale Technologien ADT ausgezeichnet.

Carsten Fischer ist Dozent der Steinbeis-Universität, Berlin, Referent für verschiedene Organisationen (DGI) und im Vorstand der EADT.

Gotsch Werner

Zahntechnikermeister



Zahntechnikermeister und Laborinhaber von Life Dental Art in Markt-leuthen. Internationaler Referent und Autor von Fachberichten im Bereich anspruchsvolle, keramische Restaurationen.

„Ich habe in meinem Leben immer Menschen getroffen, von denen ich viel lernen konnte. Für meine eigene Fortbildung habe ich bereits früh, die schon damals kostspieligen Keramikurse besucht. Die Kurse habe ich mir über die Malerei und als Tennislehrer finanzieren können. Auf diesem Wege habe ich besondere Menschen in der Zahntechnik treffen dürfen, die mich sehr inspiriert und sogar gefördert haben. Bei einem Großen der Zahntechnik, ZTM Max Person, habe ich vor 25 Jahren meine ersten keramischen Gehversuche unternommen. Nur kurze Zeit später habe ich durch Stefan Borenstein den zahntechnischen Markt in Kanada kennenlernen dürfen und somit erstmals internationale Luft geschnuppert.

Klaus Mütterthies hat wie kein anderer die Fähigkeit, Menschen und Patienten für unsere Arbeit zu begeistern. Durch seine Bücher, Kurse und Vorträge hat er mich und viele meiner Kollegen immer aufs Neue motiviert und für die Keramik begeistert. Klaus war es auch, der mich zu meiner Meisterprüfung gedrängt hat („Lieber ein kleiner Herr als ein großer Knecht“).

Mit diesen Worten im Gepäck habe ich mich zu der externen Meisterprüfung in Nürnberg angemeldet und mit dem Meisterpreis der bayerischen Staatsregierung abgeschlossen.

Heute besitze ich ein kleines Dentallabor und beschäftige mich mit den neusten keramischen Materialien. In meinen eigenen Keramik-Workshops lehre ich eine Arbeitssystematik, um selbst schwierige Patientenfälle mit den entsprechenden Keramikmassen sicher und effizient zu lösen.

Für mich definiert sich erfolgreiche Zahntechnik aus der Leidenschaft für perfekten Zahnersatz und wirtschaftlichem Handeln“.

Grimm Petra
Prof. Dr.



Prof. Dr. Petra Grimm ist seit 1998 Professorin für Medienforschung und Kommunikationswissenschaft an der Hochschule der Medien (Stuttgart). Sie ist Leiterin des Instituts für Digitale Ethik (IDE) und Ethikbeauftragte (Medienethik) der Hochschule der Medien. Ihre Forschungsschwerpunkte sind „Digitaler Wandel der Gesellschaft“, „Ethics by Design und Künstliche Intelligenz“, „Narrative Ethik“ und „Mediennutzung von Kindern und Jugendlichen“. Hierzu hat sie zahlreiche Publikationen veröffentlicht und Forschungsprojekte durchgeführt. Ihr Lehrgebiet ist Medienethik und Narrative Medienforschung in Master- und Bachelor-Studiengängen. Sie ist Preisträgerin des Landeslehrpreises Baden-Württemberg und (Mit-)Herausgeberin der Schriftenreihe Medienethik. Sie ist u.a. Mitglied im Forschungsbeirat des Bundeskriminalamts (BKA), im Baden-Württemberg Center of Applied Research (BW-CAR) und der Deutschen Gesellschaft für Publizistik (Fachgruppe Kommunikations- und Medienethik).

Hafermann Christof
Zahntechnikermeister



- 1991–1994: Ausbildung zum Zahntechniker
- 1991–2007: in einem Dentallabor in Koblenz
- 2005: Spezialist für Implantatprothetik DGZI
- 2009: Meisterprüfung in Köln
- 2010: Betriebswirt des Handwerks in Koblenz
- 2010–2011: in einem Dentallabor in Würzburg
- Seit 2012: Laborleiter Praxislabor Dr. Biebl & Dr. Knapp Zahnärztepartnerschaft mbB Würzburg

von Hajmasy Annette
Zahntechnikermeisterin



- Jahrgang 1962
- 1968–1972: Volksschule Luttingen
- 1972–1981: Gymnasium Bad Säckingen, Abschluss Abitur
- 1981–1985: Ausbildung zur Zahntechnikerin in Köln, Abschluss Gesellenprüfung
- 1991–1997: Beschäftigung in verschiedenen Laboren in Köln und Berlin
- 1997–1998: Meisterschule Berlin und Meisterprüfung im Zahntechnikerhandwerk
- 1998–2000: Laborleitung Praxislabor Dr. D. Hildebrand, Implantologie und ästhetische Zahnheilkunde
- 2000–2001: Auslandsaufenthalt in Kapstadt, Südafrika, Training und Coaching im Bereich Keramik und Teleskopieren der Zahnersatz
- 2002: Laborgründung in Süddeutschland (Laufenburg / Baden)
- 2007: Laborumzug nach Köln und Eröffnung gemeinsam mit ZTM Jürg Stuck. In ihr Leistungsspektrum gehören festsitzender wie herausnehmbarer Zahnersatz, vollkeramische Restaurationen ebenso wie die Verarbeitung und Weiterentwicklung von Komposit mittels der Kuvettentechnik / KomPress – mittlerweile ein Schwerpunkt ihrer Arbeit, neben der Gesichts und Sprachanalyse im Zusammenhang mit Zahnersatz.
- Seit 07/2016: Laborumzug und Kooperation mit Christian Vordermayer, Oraldesign Chiemsee in Erlstätt

Hein Sascha

Zahntechnikermeister



Sascha Hein absolvierte seine Zahntechnische Ausbildung 1997 in Bad Wörishofen. Im Jahr 2000 besuchte er das Kuwata College in Itabashi, Tokyo. Nach Auslandsaufenthalten in den Emiraten und in Australien absolvierte er 2005 die Meisterschule in Freiburg als Prüfungsbester. 2007 wurde Sascha Hein von Willi Geller in die internationale Oral Design Gruppe aufgenommen. 2012 wurde er in die Bio-Emulation-Gruppe aufgenommen, deren Präsident er von 2014 bis 2016 war. Zusammen mit Dr. Panaghiotis Bazos und Dr. Javier Tapia Guadix entwickelte er von 2013 bis 2016 das eLAB-System.

Von 2013 bis 2017 bildete sich Sascha Hein weiter im Bereich Farbwissenschaft und optischer Physik unter der Leitung von Professor Jaap ten Bosch. Sascha Hein ist Autor zahlreicher Fachpublikationen und Gutachter für verschieden Fachzeitschriften. Er lebt und arbeitet in Freiburg.

Imhoff Bruno

Dr. med. dent.



- 1996: Niederlassung als Zahnarzt
- 2000: Anerkennung der Tätigkeitsschwerpunkte Ästhetik, Parodontologie und Funktionstherapie
- Seit 2008: zahlreiche Vorträge und Veröffentlichungen zu den Themen „Funktionslehre“ und „orofazialer Schmerz“
- 2009: APW Curriculum „CMD und orofazialer Schmerz“
- 2010: Ernennung zum „Spezialist für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDt)“
- Seit 2012: Mitglied im Vorstand der Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDt), seit November 2019 Vizepräsident
- 2016: APW Curriculum „zahnärztliche Schlafmedizin DGZS“ incl. BUB-Kurs
- 2016: Anerkennung als „full member“ der European Academy of craniomandibular disorders (EACD)
- 2017: Anerkennung als „Fortgebildeter Gutachter“ der DGPro, Mitarbeit wissenschaftliche Mitteilung „Bruxismus“ 2013, Initiierung und Koordination der S1-Leitlinie „okklusale Dysäs-

these“ 2019, Koordination der wissenschaftlichen Mitteilung „Zur Therapie der CMD“ 2016 und 2022, Ko-Leitung des Leitlinienprojekts orale Schienen (Start 2022), Gerichtsgutachter für Landgerichte

Mitgliedschaften:

- Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT, Vizpräsident)
- European Academy of orofacial pain and temporomandibular disorders (EAOPD)
- Deutsche Gesellschaft für zahnärztliche Prothetik und Biomaterialien (DGPro)
- Deutsche Schmerzgesellschaft (DGSS)
- Interdisziplinärer Arbeitskreis Mund- und Gesichtsschmerz der DGSS
- Deutsche Gesellschaft für zahnärztliche Schlafmedizin (DGZS)

Auszeichnungen:

- Tagungsbestpreise der DGFDT 2009, 2012 und 2014
- Alex-Motsch-Preis „beste wissenschaftliche Veröffentlichung aus der Praxis“ 2016
- Bester Vortrag Wissenschaft DGFDT 2018

Jagdmann Ekkehard

Zahntechnikermeister und Gesundheitscoach



- 1982–1987: Zahntechnik in Rendsburg
- 1987–1991: Ausbildung u. Tätigkeit als Krankenpfleger u. Sanitäter in Hamburg u. Kiel
- 1992–1996: Laborleitung in Rendsburg
- 1990–1992: Gesundheits-Sportlehrer Zertifizierung
- 1996: Wechsel vom Dental Labor in die Dental Industrie (Heraeus Kulzer)
- 1997: Meisterprüfung, Schleswig-Holstein, Hamburg
- 1996–2003: International Dental Advisor Heraeus Kulzer
- 1999: Orthomolekular Medizin u. Marathon-Laufsport Beginn
- 1999–2002: Zertifizierung zum Berater der Zellular Medizin
- 2003–2007: Product Manager Heraeus Kulzer
- 2007– heute:
 - Leitung Betriebsportgruppe Heraeus (ehrenamtlich)

- Vorträge, Workshops und Seminare zu Gesunderhaltung und Prävention
- Key Account Manager Scientific Marketing, Kulzer GmbH

Jerg Annika
Dr. med. dent.



- 2008–2013: Studium der Zahnmedizin an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau
- 2014: Approbation als Zahnärztin
- 2014–2017: Zahnärztliche Tätigkeit als Vorbereitungsassistentin in Praxen in Düsseldorf
- 2017: Abschluss Promotion
- 2017–2018: Zahnärztliche Tätigkeit als angestellte Zahnärztin in Praxen in Düsseldorf
- 2018: Preisträgerin des Friedrich-Kreter-Promotionspreises, Zahnärztlicher Verein zu Frankfurt am Main von 1863 e.V. (Präsident: Prof. Dr. Dr. Robert Sader)
- Seit 2018: Zahnärztin und wissenschaftliche Mitarbeiterin der Poliklinik für zahnärztliche Prothetik des Universitätsklinikums Düsseldorf (Klinikdirektorin: Prof. Dr. Petra C. Gierthmühlen)
- Seit 2019: Zertifizierte Implantologin der Deutschen Gesellschaft für Implantologie (DGI)
- Seit 2021: Spezialistin für Prothetik der Deutschen Gesellschaft für Prothetik (DGPro)

Kern Matthias
Prof. Dr. med. dent.



Studium der Zahnheilkunde in Freiburg 1980–85, Promotion 1987, Prothetische Abteilung der Zahnklinik in Freiburg 1985–91 und 1994–97. Forschungsaufenthalt University of Maryland in Baltimore, USA 1991–93. Habilitation 1995. Direktor der Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffkunde der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel seit 1997. Vorsitzender der Schleswig-Holsteinischen Gesellschaft für ZMK-Heilkunde (SHGZMK) seit 2004. Vizepräsident der Deutschen Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien (DGPro) 2008–12, Präsident der

DGPro 2012–16. Präsident der IADR Prosthodontic Research Group von 2018–19. In Dezember 2011 Empfänger des Schweizer Research Awards der Greater New York Academy of Prosthodontics (GNYAP). Im März 2020 Empfänger des IADR Distinguished Scientist Award for Research in Prosthodontics and Implants.

Autor/Koautor von über 450 wissenschaftlichen Publikationen, H-Index 58, über 11.000 Zitationen. Autor des Buches „Adhäsivbrücken. Minimal invasive – ästhetisch – bewährt“, 2. Auflage, Quintessenz-Verlag 2018. Mehr als 800 eigene Vorträge, Seminare und Kurse in dem Bereich der zahnärztlichen Fortbildung.

Mitglied der Fachredaktionen der Zeitschriften „Quintessenz“ und „Implantologie“ und Fachbeiratsmitglied von 10 internationalen wissenschaftlichen Fachzeitschriften.

Kordaß Bernd

Prof. Dr. med. dent.



Leiter folgender Abteilungen im Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universitätsmedizin Greifswald:

- Digitale Zahnmedizin – Okklusions- und Kaufunktionstherapie
 - Zahnmedizinische Radiologie
 - Zahnmedizinische Propädeutik/Community Dentistry
 - Leiter des Forschungszentrums „Centrum für Dentale Informatik und CAD/CAM-Technologie“ (Aninstitut SFZ)
 - 2. stellv. Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Computerunterstützte Zahnmedizin DGCZ und Vorsitzender des „Sektion Informatik“
- Beisitz im Vorstand der Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie DGFDT
 - Vorsitzender des Arbeitskreises „Kaufunktion und orale Physiologie“ in der DGFDT
 - 1978–1984: Studium der Zahnmedizin an der Universität Düsseldorf
 - 1984–1990: Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung für Zahnärztliche Prothetik und Defektprothetik der Westdeutschen Kieferklinik (Direktor: Prof. Dr. H. Böttger)
 - 1990–1996: Oberarzt der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Westdeutschen Kieferklinik (Direktor: Prof. Dr. U. Stüttgen)
 - 1997: Ernennung zum Professor an der Universität Greifswald und Leiter der Abteilung Zahnmedizinische Propädeutik/Community Dentistry
 - seit 2002: Studiendekan Zahnmedizin/stellv. Studiendekan Medizin
 - seit 2003: Initiierung, Aufbau und Leitung der postgradualen Masterstudiengänge (M.Sc.) an der Universität Greifswald
 - seit 2005: Zahnärztlicher Leiter der Abteilung „Zahnmedizinische Radiologie“

- seit 2011: Leitung der Abteilung „Digitale Zahnmedizin – Okklusions- und Kaufunktionstherapie“ im Zentrum ZMK der Universitätsmedizin Greifswald

Wissenschaftliche Spezialgebiete:

CAD/CAM in der Klinik und in der Dentalen Technologie, Digitale Zahnmedizin und Zahntechnik, Intraorale und dentale Scannerverfahren, instrumentelle Funktionsdiagnostik, bildgebende Verfahren, funktionelle Bildgebung fMRT, Okklusalthherapie, CMD -Behandlung, funktionelle Okklusion, Kaufunktion und orale Physiologie, Passung zahnärztlicher Restaurationen, Unterrichts- und Ausbildungsforschung, Community Dentistry

Krebs Julia

Zahntechnikermeisterin



- Ausbildung 2000–2004
- Gesellenzeit 2004–2010, Praxislabore & gewerbliche Labore (Trier/Luxemburg)
- Meisterprüfung 2010 HWK Trier (HeraCeram kennengelernt), Abteilungsleiter im Bereich Keramik Trier
- Gründung Nebengewerbe Januar 2017
Dentallabor als Subunternehmen (Keramikverblendungen für Dentallabore)
- Hauptgewerbe ab April 2017
- Veröffentlichung Fachbericht Teil 1 März 2020 (Das Dentallabor)
- Veröffentlichung Fachbericht Teil 2 April 2020 (Das Dentallabor)

Leimbach Andreas

Zahntechnikermeister



Schon beim Einstellungstest im Dentallabor war die Leidenschaft geweckt, somit begann Andreas 1996 mit der zahntechnischen Ausbildung in einem renommierten Unternehmen in Fulda/Hessen.

2000 beendete er erfolgreich seine Ausbildung und arbeitete mehrere Jahre in kleineren Betrieben, um Erfahrung zu sammeln und verschiedene Arbeitsweisen zu erlernen. Schon sehr früh kam Andreas mit Teleskoptechnik in Berührung, eine Leidenschaft, die bis heute anhält und die Basis der Zahnwerkstatt darstellt.

2005 ging er dann zur Meisterschule, anschließend in ein eingesesene

Zahnarztpraxis in Ulm um weitere Erfahrung chairside zu sammeln.

2008 folgte eine Anstellung als Laborleiter in der Zahnklinik/Neu-Ulm. Mit diversen Erfahrungen und einem großen Packet voller Leidenschaft, eröffnet Andreas 2011 *Die Zahnwerkstatt*. Sie ist spezialisiert auf die Herstellung von teleskopgetragenen, ästhetischem Zahnersatz.

Ratajczak Thomas

Prof. Dr.



- Geboren 1954 in Bad Saulgau.
- 1972 High School Diploma (USA), 1973 Abitur.
- Studium der Rechtswissenschaft an der Universität Tübingen.
- Erstes juristisches Staatsexamen 1979 in Tübingen, zweites juristisches Staatsexamen 1982 in Stuttgart. 1983 Promotion bei Prof. Dr. Reuter in Tübingen.
- Seit 1982 Rechtsanwalt.
- Fachanwalt für Medizinrecht.
- Fachanwalt für Sozialrecht.
- Honorarprofessor an der Hochschule Neu-Ulm – University of Applied Sciences (Betriebswirtschaftslehre im Gesundheitswesen, Fachbereich Medizinrecht)
- Mitglied des Kuratoriums der Hochschule Neu-Ulm.
- Zahlreiche Veröffentlichungen zu medizinrechtlichen Problem-bereichen und Fragen des Gesundheitswesens.
- Mitglied der Rechtsanwaltskammer Stuttgart.

- Mitglied u.a. in der Arbeitsgemeinschaft Rechtsanwälte im Medizinrecht e.V., Deutsche Gesellschaft für Medizinrecht e.V., World Congress on Medical Law,
- International Congress on Dental Law, International Bar Association.

Richter Jens
Zahntechniker



- 1989 Abschluss zum Zahntechniker in Leipzig
- seit 1994 Modellgusstechniker und später im Bereich
- Implantatversorgungen bei Zahntechnik Kerstin Straßburger, Rochlitz
- seit 2005 inLab System
- seit 2008 inLab Erprober/Trainer/Referent
- 2012 zertifizierter „National Speaker“ für VITA
- 2013 Referent für Crypton Dentsply Degudent
- seit Oktober 2014 zertifizierter inLab MCX5 Trainer
- seit 2015 zertifizierter inLab Trainer
- seit 2017 Educator für Dentsply Sirona für D/A/CH
- inLab Trainer in Deutschland/Österreich/Schweiz/Holland

Sandmair Daniel
Zahntechnikermeister



- 2004–2007: Ausbildung Dental Sandmair, Durchlauf verschiedener Labore
- 2007: Erfolgreicher Abschluss der Ausbildung
- 2007: Gründung Sandmair Zahntechnik – The Digital Solution in Friedberg
- Seit 2007: Gesellschafter von Sandmair Zahntechnik
- 2008: Eröffnung des Standortes München
- 2011: Großer Einstieg in die Digitalisierung, IO Scanner
- 2014: Besuch Meisterschule München
- 17.01.2015: Bestehen der Meisterprüfung
- 2015: Übernahme Laborleitung München
- Regelmäßige Fachvorträge

- 2020: Gründung Dentdays GmbH, Geschäftsführung
- 2021: Online Plattform, digitales Angebotsmanagement

Schebiella Benedikt

Dr. med. dent.



- 2008: Abitur am Carl-Orff-Gymnasium Unterschleißheim
- 2008–2009: Zivildienst bei der Johanniter-Unfallhilfe
- 2009–2014: Studium Zahnmedizin an der Universität Ulm
- 11.2014: Approbation
- 12.2014–12.2015: Arbeit als Vorbereitungsassistent
- 10.2016: Promotion
- 01.2016–12.2018: Weiterbildung zum Fachzahnarzt für Oralchirurgie
- 01.2019: Erlangung Fachgebietsbezeichnung Fachzahnarzt für Oralchirurgie
- 01.2019: Niederlassung in väterlicher Praxis
- 05.2022: Beginn Referententätigkeit

Schmidt Florian

Zahntechnikermeister



- Referententätigkeit im Bereich: Umsetzung der digitalen Prozesskette im Labor, digitale Planung, Weiterverarbeitung von Scans, Umsetzung ästhetischer Restaurationen
- 09/1997–07/2001: Volksschule Lichtenau
- 09/2001–06/2010: Platen-Gymnasium in Ansbach, Abschluss: Allgemeine Hochschulreife
- 09/2010–02/2013: Ausbildung zum Zahntechniker bei Stroh & Scheuerpflug Zahntechnik GmbH in Ansbach mit verkürzter Lehrzeit (2,5 Jahre), Abschluss: Beste Gesellenprüfung in Deutschland (1. Bundessieg)
- 06/2015–12/2016: Ausbildung zum Zahntechnikermeister, Abschluss: Zahntechnikermeister
- 03/2013–05/2014: Zahntechniker bei Stroh & Scheuerpflug Zahntechnik GmbH in Ansbach
- 05/2014–11/2014: Zahntechniker bei Dr. Jan Hajto in München

- 11/2014–12/2014: Hospitanz bei Uwe Gehringer in München
- 12/2014–12/2016: Zahntechniker bei Stroh & Scheuerpflug Zahntechnik GmbH

Schmidt Franziska

Dr.-Ing.



Franziska Schmidt ist promovierte Werkstoffwissenschaftlerin mit langjährigem Forschungs-Fokus auf Werkstoffe für die Additive Fertigung. Seit März 2020 leitet sie das Labor für Werkstoffkunde in der Abteilung Zahnärztliche Prothetik der Charité Berlin und arbeitet hier unter anderem an metallfreien prothetischen Versorgungen, 3D-Druck für dentale Anwendungen und Werkstoffprüfung und Charakterisierung.

Schmitter Marc

Prof. Dr. med. dent.



Studium der Zahnmedizin an der Universität Tübingen anschließend Ausbildungsassistent bei einem niedergelassenen Zahnarzt in Neumünster. Von 2001–2016 wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Universität Heidelberg. 2006 Habilitation, 2007 Forschungsaufenthalt an der University of Washington, 2008 apl.-Professor. Bis 09/2016 Leitender Oberarzt der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Universität Heidelberg und kommissarischer Leiter der Sektion Werkstoffkunde. 2015: Ruf an die Universität Würzburg (Lehrstuhl für Zahnärztliche Prothetik).

Seit 10/2016 ärztlicher Direktor der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Universität Würzburg. Spezialist für Zahnärztliche Prothetik der Deutschen Gesellschaft für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde und Spezialist der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik- und Therapie, Quality Management Technician in Healthcare. Forschungsschwerpunkte: Diagnose und Therapie von craniomandibulären Dysfunktionen, Zahnfarbene Restaurationen (Vollkeramische Systeme, Glasfaserverstärkte Stiftsysteme, Polymerwerkstoffe). Über 150 Publikationen in internationalen Journalen und Büchern.

Schuh Paul

Dr. med. dent.



Dr. Paul Leonhard Schuh schloss sein Studium der Zahnmedizin 2012 an der Privatuniversität Witten/Herdecke ab. Zuvor absolvierte er eine dreijährige Ausbildung zum Zahntechniker in Bamberg. An der Zahnklinik der Universität Witten/Herdecke war er als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung der Prothetik und dentalen Technologie von Prof. Dr. Andree Piwowarczyk tätig. 2013 trat er dem Team von Dr. Wolfgang Bolz und Prof. Dr. Hannes Wachtel in München für ein Postgraduiertenprogramm in der Parodontologie und Implantologie bei. Dr. Schuh war Lehrbeauftragter am Institut für Parodontologie und Implantologie München (IPI) und hat wissenschaftliche Artikel in Fachzeitschriften für Implantologie und Ästhetische Zahnheilkunde veröffentlicht. Seit 2014 ist er Associate Fellow und Experte der Foundation für Orale Rehabilitation (FOR) und Dozent der Dresden International University für den Studiengang „Master of Science of Parodontology and Implanttherapy“ in Kooperation mit der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie. Seit 2021 ist er Gründer seiner eigenen digitalen Zahnarztpraxis „artedent“ in München und als Mitglied der renommierten Neuen Gruppe aufgenommen worden. Die Fertigkeiten und Erfahrungen von Herr Prof. Dr. Schimmelpfennig liegen in den Bereichen der Fertigungstechnik, Technologieentwicklung und Mikroproduktionstechnik. Darüber hinaus verfügt er über tiefgehende Kenntnisse auf den Gebieten des Qualitäts- und Projektmanagements sowie der Fertigungsmesstechnik.

Späth Sven

Zahntechnikermeister



- 1994–1997: Ausbildung zum Zahntechniker
- 1997–2009: Wanderjahre in verschiedenen in verschiedenen Dentallaboren und Praxen
- 1998–2009: Fortbildungen den Bereichen Keramik / Vollkeramik
- 2007: Meisterprüfung
- seit 2010: Selbständig – Zahnform Sven Späth erst in Ober-Ramstadt, 2018 der Umzug nach Darmstadt.
- 2014: Curriculum Implantatprothetik und Zahntechnik, DGI & DGZMK
- 2015: Master Curriculum „Funktion und Ästhetik“, ICDE

- 2018: Referententätigkeiten für Noritake Kuraray und Goldquadrat
- 2018: Eröffnung unseres neuen Labors in Darmstadt und ein-
gehend finden seit dieser Zeit Fortbildung für Referenten aus
dem In- und Ausland statt.
- 2010–2022: zahlreiche Fortbildungen im In- und Ausland

Stroh Simon

Zahntechnikermeister



- 1988: in Heidelberg geboren
- 2008: Abitur
- 2011: Gesellenprüfung
- 2014: Meisterprüfung mit Auszeichnung
- seit 2012: zahlreiche Fortbildungen im In- und Ausland
- 2015: Dozententätigkeit an der Meisterschule Karlsruhe
- seit 2016: Selbständig in Heidelberg

Stuck Jürg

Zahntechnikermeister



- 1949: in Burgdorf, Schweiz geboren
- 1954–1969: Schule und Ausbildung zum Zahntechniker in der
Schweiz
- 1969–1981: Weiterbildung in allen Bereichen der Zahntechnik
und deren Randgebiete in Solothurn, Basel, Aarau und Zürich,
Stockholm, Bologna, Los Angeles und Chicago.
- 1981–1982: Meisterschule Düsseldorf, seit dieser Zeit mit ei-
genem Labor in Deutschland selbständig.
- 2003: Auszeichnung mit dem Heinz-Rohde-Preis.
- 2018: Auszeichnung mit dem Innovationspreis der DGEZ

Votteler Benjamin Zahntechnikermeister



- 2001: Abschluss der Ausbildung zum Zahntechniker im Management und Handwerk
- 2001–2005: Wanderschaft und praktische Erfahrung bei Top-Zahntechnikern im Großraum Stuttgart, der Schweiz sowie in Kalifornien
- 2006: Wanderschaft und praktische Erfahrung bei Top-Zahntechnikern im Großraum Stuttgart, der Schweiz sowie in Kalifornien
- 2006: Erfolgreiche Meisterprüfung zum Zahntechniker in Stuttgart. Seither führt er ein gewerbliches Dentallabor in Pfullingen mit Schwerpunkt metallfreier Zahnersatz
- Seit 2008: Neben der täglichen Laborarbeit Referententätigkeit bei Workshops sowie Vorträgen sowie zahlreichen Fachbeiträgen zum Thema Vollkeramik und Implantatprothetik sowie „digital Dentistry“
- Benjamin Votteler ist international als Autor zahlreicher Publikationen sowie als Referent bekannt. Sein Fokus liegt auf vollkeramischen und implantatgetragener Versorgung, deren Herstellung er in praxisorientierten Vorträgen, Workshops und Webinars vermittelt. www.votteler.eu

Witt Marie-Luise
Zahntechnikermeisterin



- Ausbildung 1999–2003 in Weiden i. d. Oberpfalz
- 2001–2010: Wanderjahre in verschiedenen Laboratorien im In- und Ausland
- Seit 2004: Teilnahme an nationalen und internationalen Symposien
- Seit 2007: Tätigkeit mit verschiedenen CAD/CAM Systemen
- Seit 2010: Spezialisierung im Bereich Keramik mit Schwerpunkt Ästhetik und Funktion
- Seit 2013: keramische Spezialistin bei Innovative Dentaldesign Oliver Brix
- Seit 2015: Laborleiterin
- Seit 2017: Teilnahme an zahlreichen Seminaren in verschiedenen Bereichen, zum Thema Psychologie und Kommunikation
- 09–2018: Mastermind Profiling bei Suzanne Grieger-Langer
- 2019: Erarbeitung eines laboreigenes Patientenkonzeptes
- 2017–2019: Projekt Meisterprüfung / 2019 Jahrgangsbeste der Meisterprüfung in Hannover
- 2019: Beginn der Referententätigkeit
- 2020: Mitglied der EADT
- 2021: im Komitee der Klaus-Kanter-Stiftung
- Kernkompetenz Kommunikation
- 2022 Autorin von verschiedenen Fachartikeln

Adressen der Referenten

Bär Nikolas
Zahntechnikermeister
Dentalstudio
Sankt Augustin GmbH
Larstraße 136 a
53844 Troisdorf

Baresel Ingo
Dr. med. dent.
Untere Leitenstraße 22
90556 Cadolzburg

Binder Roland
Zahntechnikermeister
dental team GbR
Hauptstraße 20
92237 Sulzbach-Rosenberg

Birinci Fatih
Zahntechniker
KaiZen – Prime Lab &
dental Diagnostics
Karl-Theodor-Str. 69
80803 München

Christen Urban
Denturist
Praxis für Zahnprothetik
Hauptstraße 7c
5502 Hunzenschwil
Schweiz

Fischer Carsten
Zahntechniker
Sirius Ceramics /
Carsten Fischer
Lyoner Straße 44 – 48
60528 Frankfurt

Gotsch Werner
Zahntechnikermeister
Martin-Luther-Straße 15
95168 Marktleuten

Grimm Petra
Prof. Dr.
Hochschule der Medien Stuttgart –
Institut für Digitale Ethik
Nobelstraße 10
70569 Stuttgart

Hafermann Christof
Zahntechnikermeister
Dr. Biebl & Dr. Knapp
Zahnärztepartnerschaft mbB
(Praxislabor)
Raiffeisenstraße 1
97080 Würzburg

von Hajmasy Annette
Zahntechnikermeisterin
Kaltenbacher Weg 13
83355 Erlstätt

Hein Sascha

Zahntechnikermeister
Emulations S. Hein
Rennweg 17
79106 Freiburg

Imhoff Bruno

Dr. med. dent.
Josef-Haubrich-Hof 5
50676 Köln

Jagdmann Ekkehard

Zahntechnikermeister
und Gesundheitscoach
Kulzer GmbH
Leipziger Straße 2
63450 Hanau

Jerg Annika

Dr. med. dent.
Poliklinik für
Zahnärztliche Prothetik
Moorenstraße 5
40225 Düsseldorf

Kern Matthias

Prof. Dr. med. dent.
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Arnold-Heller-Straße 16
24105 Kiel

Kordaß Bernd

Prof. Dr. med. dent.
Zentrum für ZMK
der Universitätsmedizin
Walther-Rathenau-Str. 42a
17475 Greifswald

Krebs Julia

Zahntechnikermeisterin
ZahnDesignStudio Julia Krebs
Hermenstraße 4
54298 Welschbillig

Leimbach Andreas

Zahntechnikermeister
Die Zahnwerkstatt
Memminger Straße 23
89264 Weißenhorn

Ratajczak Thomas

Prof. Dr.
Ratajczak & Partner mbB
Posener Straße 1
71065 Sindelfingen

Richter Jens

Zahntechniker
Zahntechnik –
Kerstin Straßburger
Noßwitzer Weg 1
09306 Rochlitz

Sandmair Daniel

Zahntechnikermeister
Sandmair Zahntechnik GmbH,
Dentdays GmbH
Neuhauser Straße 15
80331 München

Schebiella Benedikt

Dr. med. dent.
Am Fohlgarten 6 L
85764 Oberschleißheim

Schmidt Florian
Zahntechnikermeister
Stroh + Scheuerpflug
Zahntechnik GmbH
Hospitalstraße 89
91522 Ansbach

Schmidt Franziska
Dr.-Ing.
Charité
Aßmannshauer Str. 4–6
14197 Berlin

Schmitter Marc
Prof. Dr. med. dent.
Poliklinik für
Zahnärztliche Prothetik
Pleicherwall 2
97070 Würzburg

Schuh Paul
Zahntechniker
Dr. med. dent.
artedent
Karl-Theodor-Straße 69
80803 München

Späth Sven
Zahntechnikermeister
ZAHNFORM Sven Späth
Donnersbergring 14
64295 Darmstadt

Stroh Simon
Zahntechnikermeister
Stroh Dentaltechnik GmbH
Kirchheimer Straße 12
69214 Eppelheim

Stuck Jürg
Zahntechnikermeister
Kaltenbacher Weg 13
83355 Erlstätt

Votteler Benjamin
Zahntechnikermeister
Dentaltechnik Votteler
GmbH & Co. KG
Arbach ob der Straße 10
72793 Pfullingen

Witt Marie-Luise
Zahntechnikermeisterin
Innovative Dentaldesign
Kisseleffstraße 1a
61348 Bad Homburg

Der ADT e. V. liegt von den Referenten die
Einwilligungen für die Veröffentlichung der
abgedruckten Adressen vor.

Ehrenmitglieder
Festvorträge
Lebenswerkpreis

Bissinger sen., Edgar
Verleger

Boger, Artur
ZTM

Caesar, Hans-H.
ZTM

Freesmeyer, Wolfgang B.
Prof. Dr.

Geiger, Gerhard
ZTM

Girrbach, Karl
Dentalunternehmer

Gründler, Horst
ZTM

Heppe, Heinz-Jürgen
Am Stepprather Hof 10,
41352 Kleinenbroich

Körper, Erich
Prof. Dr.

Kurz, Heinz
ZTM

Langner, Jan
ZTM
Birkachstraße 17/1,
73529 Schwäbisch Gmünd

Legien, Max
Pfarrwiesenallee 5/1,
71067 Sindelfingen

Lenz, Edwin
Prof. Dr.

Lingenberg, Jörg
Dr.

Maur, Günter
Dr., Zahnarzt

Mehlert, Jürgen
ZTM
Klaus-Schaumann-Str. 20,
21035 Hamburg

Musil, Rudolf
Prof. Dr.

Peeters, Ferdinand
ZTM

Pogrzeba, Klaus
ZTM
Fliederweg 6
71686 Remseck

Rübeling, Günter
ZTM

Salge, Bodo
ZTM und Lehrer
Lohbekstieg 33,
22529 Hamburg

Schlaich, Eugen
ZTM

Schmid, Richard
Dr.

Setz, Jürgen
Prof. Dr.
Zentrum für ZMK
Große Steinstraße 19
06108 Halle (Saale)

Stemann, Hartmut
ZTM

Taugerbeck, Rudolf
Dental-Kaufmann

Van Hall, Wolfgang
Adlerstraße 43,
40882 Ratingen-Homberg

Voss, Rudolf
Prof. Dr.
Raschdorffstraße 4a,
50933 Köln

Wirz, Jakob
Prof. Dr.
St.-Georgenstraße 29,
CH-8400 Winterthur

1980

Schütz, Prof., Tübingen:
Theologe
Der Mensch und seine Arbeit

1981

Steinbuch, Prof., Ettlingen:
Informatiker
Über Technik und Gesundheit

1982

Theis, Prof. Dr. Hc., Tübingen
Ehemaliger Präsident der
Universität Tübingen:
Zusammenarbeit von Universität
und Praxis

1983

Hrbek, Prof., Tübingen:
Politologe
Der umstrittene Fortschritt

1984

Scholder, Prof., Tübingen:
Theologe und Jurist
Der umstrittene Fortschritt

1985

Müller-Fahlbusch, Prof. Münster:
Psychiater
Ist „mehr Lebensqualität“ technisch
machbar?

1986

Fetscher, Prof., Frankfurt:
Politologe
Arbeit und „Lebensinn“

1988

Heizmann, Dr., Stuttgart:
Zoologe
Kauflächenformen und Zahnwechsel am
Beispiel einer ausgewählten Tiergruppe

1989

Beyer, Dipl.-Math., Stuttgart:
Rentenfachmann
Vorsorge für das Alter

1990

Schnitzler, Prof., Tübingen:
Biologe
Die Natur als Konstrukteur,
erläutert am Beispiel der Fledermäuse

1991

Rahn, Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing.
München:
Ehemaliger Präsident der Bundesbahn
Die Bahn im Jahre 2000

1992

Strecker, Prof., Maichingen:
Seelsorger
Vom guten Umgang mit sich selbst – wie
Krankheit und Krise verhindert werden

1993

Rupprecht, Prof., Bischofsgrün:
Reha-Mediziner
Signale des Körpers

1994

Haken, Prof., Stuttgart:
Physiker
Menschliche Wahrnehmungen

1995

Kasa, Prof., Lörrach:
Tierarzt
Osteosynthese bei Kleintieren

1996

Gaber, Prof., Innsbruck:
Anatom
Neues vom Mann im Eis – Ötzi

1997

Eberspächer, Prof., Heidelberg:
Sportmediziner
Streß und Stressbewältigung in
Praxis und Labor

1998

Rammensee, Prof., Tübingen:
Biologe
Informationsübertragung im
Immunsystem

1999

Raub, Prof., Schwäbisch Gmünd:
Geschichten vom Gold

2000

Kernig, Prof., Müllheim:
Politik und Technologie

2001

Schlauch, Rezzo, Stuttgart:
Politiker und Rechtsanwalt
Mittelstand und Freiberufler –
Grundsäulen einer zukunftsfähigen
Wirtschaftspolitik

2002

Körber, Prof., Tübingen:
Ehrenmitglied, Träger des Lebenswerkes
Die Sonne, unser nächster Stern

2003

Spitzer, Prof., Ulm:
Psychiater
Wie lernt der Mensch?

2004

Ueding, Prof., Tübingen:
Rhetoriker
Der Wein, die Literatur und die Liebe

2005

Merbold, Dr., Siegburg:
Astronaut I. R.
Wissenschaft und Abenteuer
im Weltraum

2006

Schuhbeck, München:
Fernsehkoch
Erzählung über seine Küchenphilosophie

2007

Rommel, Stuttgart:
Augenzeuge der Zeitgeschichte

2008

Sägebrecht:
Ob der Mensch den Menschen liebt

2009

Späth, Prof. Dr. H.C., Gerlingen:
Die Zukunft des Gesundheits-Wesens
in Deutschland im Zeitalter der
Globalisierung

2010

Setz, Prof. Dr., Halle:
Zähne in der Kunst des Abendlandes

2011

Harms, Prof., Generalbundesanwältin,
Karlsruhe:
Die Bundesanwaltschaft, gesetzliche
Grundlagen, Aufgaben und Wirklichkeit

2012

Müller, München:
Flugkapitän
Der Mensch – ein Sicherheitsrisiko?

2013

Duret, Prof., DDS, DSO, PhD, MS,
MD-PhD, Chateau de Tarailhan:
History of dental CAD/CAM

2014

Frenkler, Prof., München:
Design & Dentaltechnik

2015

Von Bistram, Dr., München:
Carbon – Eine Liebeserklärung

2016

Maio, Prof. Dr. med. M.A. phil.,
Freiburg: Warum die Zahnmedizin
eine ärztliche Kunst ist.

2017

Gebhardt, Prof. Dr.-Ing., Aachen:
3D-Drucken: Perspektiven und Grenzen

2018

Matschnig, Neufahrn:
Körpersprache des Erfolges

2019

Busch, PD Dr., Regensburg:
Glück hat, wer zufrieden ist –
Die Psychologie eines
gelingenden Lebens

2020

Kein Festvortrag – Veranstaltungsabsage
wegen Covid19-Pandemie

2021

Hovest, München:
Die Atlantik Überquerung –
Motivation und Durchhaltevermögen

2022

Grimm, Prof. Dr., Stuttgart:
Digitale Ethik: Ein Wertesystem
für das 21. Jahrhundert

2021

Prof. Dr. Alexander Gutowski,
Schwäbisch Gmünd



2019

Jan Langner, ZTM, Schwäbisch Gmünd

2017

Willi Geller, ZTM, Zürich

2014

Prof. Dr. Heinrich Friedrich Kappert

2013

Prof. François Duret, DDS, DSO, PhD,
MS, MD-PhD,
Chateau de Tarailhan, Fleury d'Aude,
Frankreich

2011

Prof. Dr. Heiner Weber, Tübingen

2010

Dr. H.C. Horst-Wolfgang Haase, Berlin

2009

Günter Rübeling, ZTM, Bremerhaven

2008

Prof. Dr. Klaus M. Lehmann, Berlin

2007

Hartmut Stemmann, ZTM

2006

Klaus Pogrzeba, ZTM, Stuttgart

2005

Hans-H. Caesar, ZTM
Prof. Dr. Erich Körber, Tübingen

2004

Prof. Dr. Jakob Wirz, Winterthur

2003

Horst Gründler, ZTM



Prodigio Stain+Glaze Build Up material is your solution for the perfect monolithic workflow to achieve highly natural and aesthetic results

No limits to your creativity and skills - let your restorations become reality!



For monolithic or layered zirconia, lithium silicate glass ceramic, press ceramic and veneered PFM restorations

To your creativity and skills!

Internal and external stain technique with natural fluorescent effects

Brightness and chroma control included stain in shade A-D for perfect color match

Build Up technique for a dynamic and natural depth looking texture

Cut back with a minimum layering

Occlusal and interproximal correction contacts

Perfectly suited for customized surfaces due to the depth effect up 0.2mm and many more....

Das DVT der Superlative

Green X

Endo & Speed Master

- Endo Master: Höchste Auflösung 49 µm; 3,5lp/mm, FOV4x4
- Speed Master: Ceph 1,9 Sek. DVT 2,9 Sek., OPG 3,9 Sek.
- Multi-FOV: 4x4, 5x5, 8x5, 8x8, 12x9, 16x9, 18x15
- Green: Low Dose + High Resolution Mode
- Free FOV Insight PAN 2.0 Multilayer mit 41 Schichten
- byzz® Suite - die Softwarefamilie für den offenen, digitalen Workflow inkl. 3D-Software mit speziellen Endo-Funktionen
- **vatech** Leader in 3D

2D/3D Befundungsassistent jetzt NEU:

byzz® Suite KI
powered by **Diagnocat**

orangedental

vatech



Endo gut - alles gut

Jetzt NEU: byzz® Convert-Datenübernahme Ihrer vorhandenen Röntgen- und Kameraaufnahmen in das byzz® Nxt-Bildarchiv möglich.*



Tel.: +49 (0) 7351 474 990 | info@orangedental.de

*Sidexis (v2.6.3), Romexis (v2.92R, v5.2, v6), CliniView, Reveal, Dürr dbswin und Digora sind freigegeben - weitere auf Anfrage.

orangedental 
premium innovations