

17. Jahrgang 2023

# rot & weiß



Interdisziplinäres Fachjournal für die  
Zahntechnik und Zahnmedizin

4/23

Therapie & Versorgung

Totalprothetik auf höchstem  
ästhetischen Niveau



# Implantate und Zahnersatz

Ein Arbeitskript

von Christian Hammächer



€49,-

Als Arbeitsheft aufgebaut, das sich an Student\*Innen, implantologisch tätige Zahnärzt\*Innen, Oralchirurg\*Innen, Kieferchirurg\*Innen sowie an interessierte Zahntechniker\*Innen richtet, ist dieser Titel ein erschwingliches Buch zu den Behandlungsmöglichkeiten in der Implantatprothetik. Es vermittelt einen praxisnahen fachlichen Überblick über die komplexe Thematik der Implantatprothetik und gibt Antworten auf die bei der täglichen praktischen Arbeit auftauchenden Fragen wie z. B. dem individuell passenden Therapiekonzept sowie der Wahl von Material, Technik und Ausführung. Zahlreiche klinische Fotos und Behandlungsfälle sowie die praktischen Tipps zum Komplikationsmanagement machen es zu einem anschaulichen Ratgeber für die tägliche Praxis.

Softcover | 102 Seiten | 262 Abbildungen | ISBN: 978-3-00-069028-0

[www.dental-bookshop.com](http://www.dental-bookshop.com)

service@mgo-fachverlage.de  
Fon +49 8243 9692-16  
Fax +49 8243 9692-22

**mg<sup>o</sup>** fach  
verlage

# Neue, alte Autonomie

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

In der Akademie für Österreichs Zahn-technik (AÖZ) bleibt alles beim Alten. Und das ist eine gute Nachricht. Das betrifft natürlich nicht ihre Ausstattung, ihre Lehrangebote und die laufende Evaluierung und Adaptierung. Denn diese müssen sich laufend ändern, damit die AÖZ wie bisher immer am letzten Stand bleibt und den Anforderungen an unseren Beruf – die allesamt digital getrieben sind – Rechnung getragen wird.

Beim Alten bleibt es in der AÖZ, was fachliche Entscheidungen angeht. Wie bisher werden erfahrene Zahntechnikermeister und Unternehmer dort maßgeblich bestimmen, wohin sich die Top-Ausbildungsstätte weiterentwickelt. Vor Kurzem konnten wir als Berufsgruppenvertreter der österreichischen Zahntechniker nämlich durch- und damit umsetzen, wofür wir seit nunmehr zweieinhalb Jahren gekämpft haben: Die AÖZ bekommt eine neue Rechtsform, die sie nachhaltig vor Zugriffen und Einflussnahme von außen und vor allem von Fachfremden schützt. Die neue Arbeitsgemeinschaft (ARGE) AÖZ konnten wir erfolgreich fixieren, innerhalb der Wirtschaftskammer wurde das neue Modell bestätigt. Wir Landesinnungsmeister der Berufsgruppe Zahn-techniker waren uns in dieser Sache – wie in allen anderen relevanten Themen – natürlich ohnehin einig. Details zur Einigung der ARGE lest Ihr auf den Seiten 8 und 9. Die neue Rechtsform stellt die AÖZ praktisch Innungen gleich – sie ist nun eine Körperschaft des öffentlichen Rechts. Wir können nun genauso Anträge und Forderungen stellen, etwa in der Wirtschaftskammer. Wir können völlig eigen-

ständig arbeiten, können Spenden und Sponsoring generieren oder Förderungen abrufen.

Die volle Autonomie für die Ausbildungsstätte für Österreichs Zahntechniker ist damit rundum gegeben. Der Ausschuss des Vereins wird von den Zahntechnikervertretungen besetzt beziehungsweise mit kooptierten Mitgliedern, die Zahn-techniker sein müssen, beschickt.

Laut der neuen Satzung ist die Kernaufgabe der AÖZ – es bleibt auch so gesehen beim Alten – Lehrabschluss- und Meisterprüfungen, die „Förderung der wissenschaftlichen Lehre, Aus- und Weiterbildung der Zahntechniker, Berufsanwärter und Vertreter verwandter Berufsbilder in der Zahntechnik.“ Die AÖZ ist weiterhin nicht auf Gewinn ausgerichtet, hier zählt der allgemeine Nutzen für unseren Beruf und seine Zukunft. Und sie ist: digital.

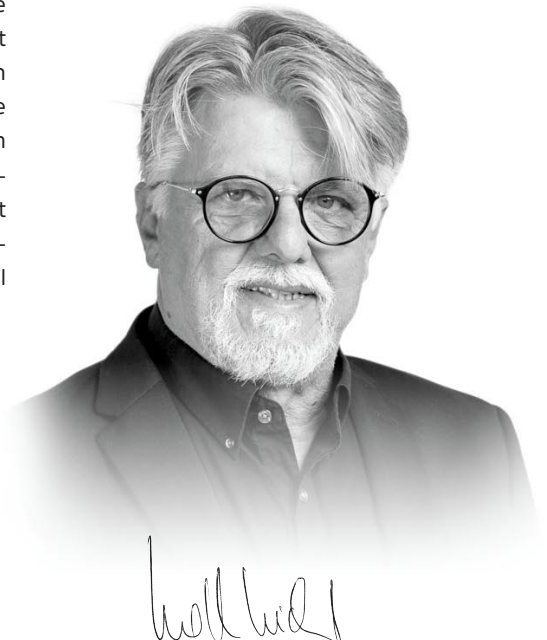
Auf einer Strategiesitzung in Wien haben wir weiter an Schwerpunktsetzungen für die Aus- und Weiterbildung in diesem Bereich gearbeitet. Im Herbst geht die Klausur in die zweite Runde, wir werden hier davon berichten. Der Beruf entwickelt sich jedenfalls weiter – und zwar ganz klar in Richtung rein digitale Technologien. Mit der Künstlichen Intelligenz ist eindeutig, dass das Analoge ein Auslaufmodell ist. Das muss an allen Ecken und Enden der Arbeit in Labors, in der Lehre, Meisterausbildung und darüber hinaus in Theorie und Praxis berücksichtigt werden. Mit dem neuen Berufsbild und der neuen Meisterprüfung haben wir bereits große Schritte in diese Richtung getan. Mit dem FH-Masterlehrgang in Villach ist ein weiterer gelungen. Aber es muss in dieser Art weitergehen. Die FH-Ausbildung für Zahn-technikermeister kann ein probates Mittel

gegen Fachkräftemangel sein, auf jeden Fall ermöglicht sie bestmögliche Ausbildung für Zahntechniker. Kooperationen mit Experten aus anderen Fachbereichen werden in diesem Zusammenhang immer wichtiger. Derzeit erarbeite ich mit Professoren der FH Konzepte und Inhalte für ein neues Regelstudium, das wir ehestmöglich umsetzen wollen.

Kommunikation ist aber auch im zahn-technischen Alltag das Um und Auf – und der einzige Bereich, in dem das Analoge weiter wichtig sein wird. Es muss klar sein, dass komplexe Arbeiten nur im Dreieck Arzt, Patient und bestausgebildeter Zahn-technikermeister im Sinne aller Beteiligten gut umgesetzt werden können.

Und hier schließt sich der Kreis zur AÖZ wieder: Denn sie wird einen wichtigen Teil beitragen, um dem zahn-technischen Nachwuchs für dieses berufliche Umfeld mit seinen vielen spannenden Seiten zu rüsten. Dazu wird auch die AÖZ weiterentwickelt: durch einen großen Um- und Zubau. Wir haben die Akademie bereits mit Architekten begangen, erste Grobplanungen wurden erstellt. Jetzt geht es an Ausschreibungen und Vergaben. Auch davon lest ihr hier demnächst mehr.

Euer Richard Koffu







© Candulor

## 34 Totalprothetik auf höchstem ästhetischen Niveau

Konventionelle Fertigungstechniken für Totalprothesen bieten Anwendern eine hohe Flexibilität und ermöglichen es, die eigene Kreativität sowie die zahntechnischen Fähigkeiten gezielter einzubringen.

### Innung Aktuell

#### Zurück zur Eigenständigkeit

AÖZ wird offiziell als Arbeitsgemeinschaft neu konstituiert – und bleibt damit autonom

08

#### AÖZ unter neuer Leitung

Aus- und Umbau der AÖZ als Gebäude und Wechsel in der Führung

09

#### Im Zeichen der Zahntechnik

Auf der Berufsgruppensitzung der Zahntechniker in Linz besprachen die Bundesinnungsmeister ihre Themen

10



## 28 Präventivkonzept für die Praxis

Anwendungsbereiche der Speicheldiagnostik sowie die sich hieraus ergebenden therapeutischen Konsequenzen.

### Aktuell & Community

#### Nachruf auf Jochen Peter Winkelstroeter

Ehemaliger Seniorchef von Dentaurum verstorben

12

#### Die digitale Transformation stärken

Ivoclar erweitert die Geschäftsleitung

12

#### Magnetresonanztomographie (MRT) in der Zahnmedizin

Gemeinsames Forschungsprojekt

13

#### Präsenz im Markt weiter stärken

Jürgen Kiesel wird neuer CEO bei Amann Girrbach

13

### Event & Weiterbildung

#### Hochwertige Prothetik schafft Vertrauen

ProLab Implantat-Prothetik feiert 25. Jubiläum

14

#### Studiengang Digitale Dentaltechnik

Masterlehrgang der FH Kärnten geht in die zweite Runde

14

### Praxis & Labor

#### Fräsen versus 3D-Druck

Update aus der Universität: Digitaler Workflow für Aufbisschienen

18





## 18 Fräsen versus 3D-Druck

Die Herstellung von Aufbisschienen erfolgt meist im digitalen Workflow. Der Beitrag gibt Orientierung, welche Fertigungsart hinsichtlich Abrasionsbeständigkeit, Bruchfestigkeit und Genauigkeit Vorteile bietet.

### Markt & Innovationen

**Natürliche Kaubewegungen nachbilden**  
Neue Artikulatorserie CA 3.0 in handlichem Design 26

**Produkte, Mehrwertdienste und digitale Lösungen**  
Lösungsportfolio für moderne Patientenversorgung 26

**Automatisierte Fertigung**  
Fräsgesät M6 Teleskoper Blank Changer mit  
Blankwechselfunktion 27

### Grundlagen & Forschung

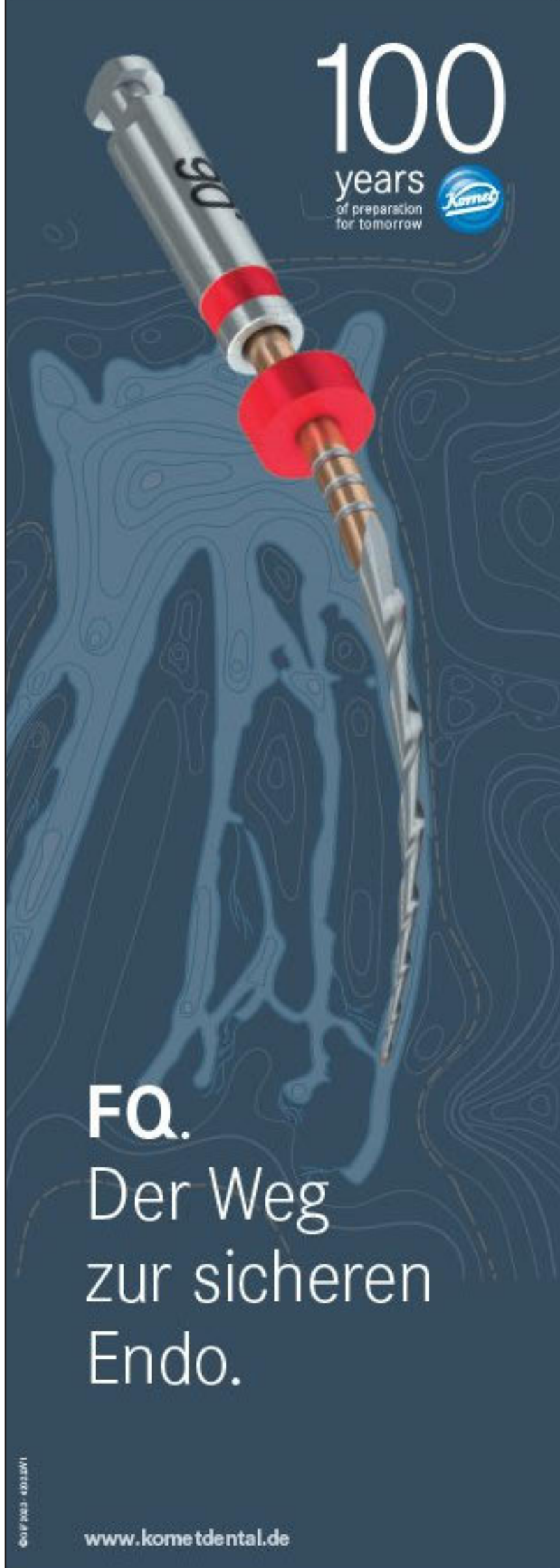
**Individuelle Speicheldiagnostik**  
Präventivkonzept für die Praxis – Teil 3 28

### Therapie & Versorgung

**Totalprothetik auf höchstem ästhetischen Niveau**  
13. Internationaler Candulor KunstZahnWerk  
Wettbewerb 2023 34

### Rubriken

Editorial 03  
Aperitif 06  
Big Picture 16  
Impressum 42  
Veranstaltungen 42



FQ.  
Der Weg  
zur sicheren  
Endo.

**rw** Wissenswert

Ein Forscherteam des Zentrums für Zahnmedizin der Universität Zürich kann zeigen, dass ein enger Zusammenhang zwischen einer fehlerhaften Adam10/Notch-Funktion und Zahnschmelzdefekten besteht. Mit diesem Wissen können sich neue Perspektiven für die zahnmedizinische Prävention und Behandlung ergeben.

Quelle: Deutsches GesundheitsPortal/iScience

**rw** Wissenswert

Klaus Teuber, der Erfinder von „Die Siedler von Catan“ starb am 1. April 2023. Er gewann viermal die Auszeichnung „Spiel des Jahres“ sowie viermal den „Deutschen Spielepreis“. Vor seiner hauptberuflichen Tätigkeit als Spieleautor ab 1999 war Teuber gelernter Zahntechnikermeister. Bereits 1988 entwickelte er Barbarossa, sein Erstlingswerk, das Spiel des Jahres wurde. Allerdings wurden seine Aktivitäten neben seiner selbstständigen Tätigkeit als Zahntechniker immer schwieriger. 1999 verkaufte er das von seinem Vater übernommene Dentallabor und wurde hauptberuflicher Spieleerfinder.

Quelle: Wikipedia

**Ein Hai kann im Laufe seines Lebens**

**30.000**

Zähne bekommen. Hinter der normalen Zahnreihe befindet sich noch eine zweite, aus der ein neuer Zahn in die Lücke eines verlorenen Zahns wandert.

Quelle: tessloff.com

**” Die Medizin sollte nicht nur dem Leben Jahre geben, sondern auch den Jahren Leben.“**

**Georg Christoph Lichtenberg (1742 – 1799), deutscher Physiker und Meister des Aphorismus**

**rw** Tabelle

**Die IDS in Zahlen – von 2007 bis 2023:**

Die IDS fand 1923 unter dem damaligen Namen 1. Dental-Schau statt, 1928 erhielt die Messe ihren heutigen Namen Internationale Dental Schau (IDS).

Jahr	Aussteller	Besucher	Brutto-Ausstellungsfläche (in m <sup>2</sup> )
2007	1.742	100.522	133.800
2009	1.823	106.147	138.000
2011	1.954	117.697	145.000
2013	2.058	125.000	150.000
2015	2.201	138.500	157.000
2017	2.305	155.000	163.000
2019	2.327	160.000	170.000
2021*	830	23.000	115.000
2023	1.788	120.000	180.000

\*Coronazeit

Quelle: IDS-cologne, Wikipedia



# Better together

## Gemeinsam stärker wachsen

10. November 2023  
Salzburg

8

ZFP-Punkte  
gemäß Österreichischer  
Zahnärztekammer

Pausieren Sie Ihren Arbeitsalltag und erweitern Sie bei unserem Teamevent Ihren dentalen Horizont für mehr Effizienz zwischen Praxis und Labor.


Prof. Dimitar Filtchev, PhD · Dr. Frederic Hermann, MSc ·  
Assoc. Professor Marko Jakovac DMD, MSC, PhD · Dr. Dev Patel ·  
Dr. Frank Spitznagel · Dr. Frank Zimmerling · ZT Mattheus Boxhoorn ·  
ZTM Sascha Hein · ZT Michele Temperani · ZT Anthimos Tolomenis

Willkommen Dentalwelt:  
Stermann & Grisseemann



ivoclar.com  
Making People Smile

In Kooperation mit

 HENRY SCHEIN®  
DENTAL







^ Die Akademie für Österreichs Zahntechnik (AÖZ) wurde als Arbeitsgemeinschaft (ARGE) neu gegründet.

AÖZ wird offiziell als Arbeitsgemeinschaft neu konstituiert – und bleibt damit autonom

## Zurück zur Eigenständigkeit

**Nun ist es fix. Die Akademie für Österreichs Zahntechnik (AÖZ) bleibt da, wo sie hingehört: unter der Ägide von Fachleuten. Nach zweieinhalb Jahren intensiver Arbeit, Verhandlung, Diskussion und etlichen politischen Gesprächen ist es der Berufsgruppenvertretung der Zahntechniker mit Bundesinnungsmeister Richard Koffu gelungen, die AÖZ als Arbeitsgemeinschaft (ARGE) neu zu gründen.**

Die neue Rechtsform sieht vor, dass ein Ausschuss, bestehend aus den neun Vertretern der Landesinnungen Zahntechnik, die Geschicke der Bildungsstätte lenkt. Dass das Gremium im Sinne der Zahntechnik und mit entsprechendem Hintergrundwissen Entscheidungen treffen wird, dafür ist in den Satzungen gesorgt: Die Generalversammlung der ARGE wird in der Regel aus den Landesinnungsmeistern der Zahntechniker bestehen. Wobei diese auch kooptierte Vertreter dafür bestimmen können. So kann die Zahntechnikerinnung auf Experten zurückgreifen, immer vorausgesetzt, es handelt sich um Zahntechnikermeister. „Damit ist Einfluss von

außen auch künftig ausgeschlossen“, sagt Bundesinnungsmeister Richard Koffu.

### Neustrukturierung

Zur Erinnerung: Die Neustrukturierung war nötig geworden, um die Autonomie der AÖZ zu sichern. Aus der Bundesinnung der Gesundheitsberufe, zu der die Zahntechnik derzeit gehört, gab es, wie berichtet, Bestrebungen, Einfluss auf die Standespolitik der Zahntechnik und nicht zuletzt auf die AÖZ zu nehmen. Sämtliche Landesinnungsmeister Zahntechnik gingen dagegen geschlossen vor. Das Ziel, zu verhindern, dass Fachfremde wichtige Maßnahmen erschweren oder verunmöglichen können, erreichten die Zahntechnikervertreter nun also. Damit wird die über Österreich hinaus beachtete Bildungsinstitution weiterhin von Vertretern der Zahntechnik geführt werden – ökonomisch erfolgreich, autonom und ohne fachfremde Einflussnahme. Die ARGE wurde von allen Landesinnungen der Gesundheitsberufe mittlerweile beschlossen und vom erweiterten Präsidium der Bundeswirtschafts-

kammer bestätigt. Ebenso die Übertragung der materiellen Vermögenswerte der bisherigen AÖZ und die Übertragung aus den Rücklagen der Zahntechniker aus der Bundesinnung Gesundheitsberufe. Diese wurden zum Um- und Ausbau der AÖZ festgeschrieben. Angespant wurden sie durch gutes, vorausschauendes Wirtschaften der Zahntechnikervertreter für eben diesen Zweck. Als Körperschaft öffentlichen Rechts ist die ARGE nun de facto Innungen gleichgestellt. Es können Anträge und Forderungen gestellt werden, eigenständige Entscheidungen getroffen, sowie etwa Sponsoring generiert und Förderungen abgerufen werden. „Leider haben sich diese unnötigen Diskussionen und versuchten Einmischungen über zweieinhalb Jahre gezogen“, berichtet Richard Koffu, „nun können wir aber endlich mit weiteren Um- und Ausbauarbeiten beginnen, um die AÖZ weiter am letzten Stand zu halten.“ (siehe Beitrag rechts) Am 6. Oktober wird sich die ARGE samt Ausschuss offiziell konstituieren.

[www.zahntechniker.at](http://www.zahntechniker.at)

Aus- und Umbau der AÖZ als Gebäude und Wechsel in der Führung

# AÖZ unter neuer Leitung

Die Akademie für Österreichs Zahntechnik (AÖZ) hat einen neuen Leiter. Für diese Position konnte Markus Gogollok, der Direktor-Stellvertreter der Landesberufsschule (LBS) Baden, zuständig für den Bereich Zahntechnik, gewonnen werden. Er tritt damit die Nachfolge von Gerhard Nelwek an.

Der langjährige Akademieleiter der AÖZ Gerhard Nelwek beendet seine erfolgreiche, jahrzehntelange Tätigkeit mit 1. September 2023. Über seine Arbeit in den vergangenen Jahren wird rot&weiß noch gesondert berichten. Die Innung der Zahntechniker bedankt sich für die lange erfolgreiche Zusammenarbeit und Nelweks Einsatz für die AÖZ und den Beruf der Zahntechnik.

Der neue Leiter der AÖZ, Markus Gogollok, ist Diplompädagoge und Zahntechnikermeister. Seine fachliche Kompetenz im Bereich der Zahntechnik und der Ausbildung hat er in der Berufsschule ausreichend bewiesen, heißt es aus der Zahn-



^ Markus Gogollok, Diplompädagoge und Zahntechnikermeister, ist der neue Leiter der AÖZ.



^ Die AÖZ hat einen neuen Leiter und wird als Gebäude grundlegend umgestaltet.

technikerinnung. Gogollok kenne sämtliche organisatorischen und beruflichen Notwendigkeiten und Herausforderungen. Die LBS ist heute eine Vorzeigeeinrichtung. Die immer schon sehr gute Zusammenarbeit mit der Innung wird auch künftig weiter ausgebaut werden. In der LBS ist Gogollok weiterhin als Direktor-Stellvertreter und Lehrer aktiv. Diese Wechselwirkungen werden sowohl für die Berufsschule als auch für die AÖZ weiterhin Vorteile bringen. Stichworte sind als Beispiel praktischer Unterricht und Lehrabschlussprüfung. „Hier ist Direktorin Evelyne Platschka für die bisher schon ausgezeichnete Kooperation zu danken“, sagt Richard Koffu.

Als ehemaliger langjähriger Bürgermeister von Oberwaltersdorf verfügt Markus Gogollok außerdem über politisches Geschick und ein Netzwerk, dass er auch für seine neue Funktion wird nutzen können.

Die Landesinnungsmeister der Zahntechnik fassten den Entschluss, Gogollok als neuen Leiter der AÖZ zu bestellen, ent-

sprechend einstimmig. In den vergangenen Wochen und Monaten erfolgte die Übergabe von Gerhard Nelwek an seinen Nachfolger. Dieser war bereits in alle Prozesse eingebunden, auch in Sachen Aus- und Umbau und Ausstattung der AÖZ. So wurde ein nahtloser Übergang vollzogen. In der AÖZ soll demnächst auch über einen Aus- und Umbau des heutigen Bestands entschieden werden. Einerseits wird restauriert, andererseits ist ein Zubau geplant. Unter anderem soll es auch einen neuen Multifunktionslehrraum geben, mit eigenem Eingang und eigener Infrastruktur um dort Veranstaltungen stattfinden zu lassen. Bereits nötige Arbeiten, wie etwa am Dach, werden im Zuge des großen Umbaus erledigt werden. rot&weiß wird über den Fortschritt der Planungen und Arbeiten weiter berichten.

[www.zahntechniker.at](http://www.zahntechniker.at)



Auf der Berufsgruppensitzung der Zahntechniker besprachen die Bundesinnungsmeister ihre Themen

# Im Zeichen der Zahntechnik

**In Linz kamen die Landesinnungsmeister der Zahntechniker und Bundesinnungsmeister Richard Koffu zu einer Sitzung zusammen. Gastgeber war diesmal die oberösterreichische Innung mit Landesinnungsmeister Georg Wirnsberger. An zwei Sitzungstagen diskutierte die Innung ihre Themen, besprach die Arbeit der vergangenen Monate und was in den kommenden am Programm steht.**

Weit oben auf der Prioritätenliste der Innung steht generell das Thema Aus- und Weiterbildung. In diesem Zusammenhang ging es in Linz auch um das Masterstudium an der Fachhochschule in Villach, das heuer erfolgreich startete und im Herbst mit einem neuen Lehrgang in die zweite Runde geht. Studierende und Lehrende, berichtete Richard Koffu, seien von Ablauf und Inhalten des berufsbegleitenden Lehrgangs rundum begeistert. Entsprechend gibt es Überlegungen und eine erste Konzeptarbeit zur Etablierung eines Regelstudiums. Gespräche dazu mit Hochschulen und deren Vertretern laufen bereits (rot&weiß wird darüber berichten).

Auch in Sachen Ausbildung sind neue Technologien bestimmendes Thema. Die Zahntechnik, die heute schon in weiten Teilen ein digital getriebenes Handwerk ist, wird sich auch in Zukunft klar in diese Richtung bewegen. CAD/CAM, 3D-Druck und Co, wie sie heute bereits gängig sind, sieht die Bundesinnung Zahntechnik nur als Anfang eines großen technologischen Umbruchs. Auf der Sitzung ging es unter anderem auch darum, welche Rolle künstliche Intelligenz in der Zahntechnik spielen wird. Die Landesinnungsmeister zeigten sich einig, dass es angesichts der schnellen Entwicklungen auch in der Ausbildung (und natürlich im Alltag in den Laboren) weiterhin gelte, immer am letzten Stand zu sein.

Entsprechend wird auch hinkünftig in Ausstattung und Ausbildungsprogramm der Akademie für Österreichs Zahntechnik in Baden (AÖZ) investiert werden. Aber nicht nur in diesem Sinn war die Akademie Thema in Linz. Es ging auch um die ARGE AÖZ, jene neue Rechtsform, die gewährleistet, dass die Bundesinnung Zahntechniker weiterhin in vollem Umfang Ent-

scheidungen über die AÖZ und ihre Angebote treffen kann. Die Landesinnungsmeister und Bundesinnungsmeister Zahntechnik Richard Koffu waren sich einmal mehr einig, dass in dem Modell die einzig gangbare Lösung für die AÖZ liegen könne. Dass dieses nun umgesetzt wurde, liegt maßgeblich daran, dass die Zahntechnikerinnung auch in dieser Sache immer geschlossen vorging und Richard Koffu bei Verhandlungen von allen Landesinnungsmeistern unterstützt wurde.

Bei Gesprächen mit Vertretern der Politik und der Wirtschaftskammer hat sich der Bundesinnungsmeister, wie er in Linz berichtete, in den vergangenen Monaten weiter für ein B-Modell, dass die Zahntechniker aus der nicht praktikablen gemeinsamen Innung der Gesundheitsberufe (rot&weiß berichtete) ausgliedern soll, stark gemacht. „Es gibt keinerlei Synergien mit den anderen Berufsgruppen, mit denen wir 2010 zusammengeschlossen wurden“, sagte Koffu. Autonomes Arbeiten für die Zahntechnik müsse mit einer Ausgliederung abgesichert werden, so die Position der Innung. Es gelte sicherzustellen, dass Zahntechnikermeister für ihren Beruf relevante standespolitische Entscheidungen treffen – und nicht etwa Hörgeräteakustiker. Ebenso, berichtete Koffu weiter, gab es Termine im Parlament, bei denen es um Anliegen und Forderungen der Innung ging. Ein Langzeitthema – die verpflichtende Konformitätserklärung, konnte Koffu ebenso anbringen. Diese soll ja aus Sicht der Innung mit jeder Arbeit zwingend vom Zahnarzt den Patienten ausgehändigt werden, ohne, dass diese das aktiv einfordern müssen. Die nächste Sitzung der Zahntechnikerinnung wird Ende September im Burgenland stattfinden.



[www.zahntechniker.at](http://www.zahntechniker.at)

^ Die besprochenen Themen der Bundesinnung reichten von Hochschulstudium bis Meisterprüfung und Akademie.



ceraMotion® Z

The symbol for smarter zirconia.



### Eine Lösung für jeden Fall.

Die 6 verschiedenen ceraMotion® Z Rohlinge decken alle zirkonbasierten Indikationen ab und bieten höchste Farb- und Verarbeitungssicherheit. Modernste Werkstofftechnologie in einem logisch aufgebauten Gesamtkonzept machen ceraMotion® Z Blanks zur smarten Wahl bei anspruchsvoller und natürlicher Vollkeramik.

Ihr Fachberater ist immer für Sie da!  
Sebastian Pavlovic, Tel. 06 76-631 16 78



Für mehr Informationen:



**D**  
DENTAURUM

## Ehemaliger Seniorchef von Dentaorium verstorben

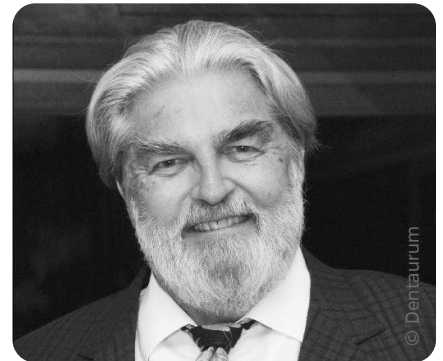
# Nachruf auf Jochen Peter Winkelstroeter

**Jochen Peter Winkelstroeter, Pionier der Dentalbranche und ehemaliger Seniorchef der Firma Dentaorium, ist im Alter von 82 Jahren verstorben.**

Jochen Peter Winkelstroeter wurde 1940 in Pforzheim geboren. Im Alter von noch 4 Jahren hat er am 23. Februar 1945 mit seinen Eltern, aus sicherer Entfernung, den roten Himmel über Pforzheim erlebt. An diesem Tag wurde seine Heimatstadt vom alliierten Bombenhagel völlig zerstört. Das Dentalunternehmen, das an diesem 23. Februar mit der Stadt Pforzheim vollständig zerstört wurde, bauten seine Eltern, das Unternehmerehepaar Hans Peter und Lieselotte Winkelstroeter, nach Kriegsende in mühevoller Arbeit wieder auf und es wuchs in den Folgejahren kontinuierlich. In der dritten Generation des erfolgreichen Familienunternehmens lernte Jochen Peter Winkelstroeter die

Dentalbranche von der Pike auf kennen. Nach seiner Schulausbildung in Pforzheim folgten Lehrjahre im Ausland. Seine dentalen und zahntechnischen Kenntnisse erwarb er in Frankreich, den USA und im elterlichen Betrieb in Pforzheim. Die Jahre des Wirtschaftswunders, Investitionsbereitschaft und unternehmerisches Geschick förderten das dynamische Wachstum des Betriebes. Heute vereint das innovative Dentalunternehmen Forschung, Entwicklung, Produktion und Vertrieb von Dentalprodukten „Made in Germany“ unter einem Dach und gilt als das älteste Dentalunternehmen der Welt.

Jochen Peter Winkelstroeter war ein Unternehmer mit Herz, dem der persönliche Kontakt zu den Menschen immer sehr wichtig war. Er pflegte stets die Beziehungen zu Kunden, Geschäftspartnern und zu seinen Mitarbeitern. Er engagierte sich ehrenamtlich im Beirat des Verbandes der



^ **Unternehmer und ehemaliger Dentaorium Seniorchef Jochen Peter Winkelstroeter verstorben.**

Deutschen Dentalindustrie (VDDI). Bei ihm hatte der familiäre und offene Umgang miteinander einen hohen Stellenwert.

Mark Stephen Pace

## Ivoclar erweitert die Geschäftsleitung

# Die digitale Transformation stärken

**Die Ivoclar Gruppe erweitert ihr Corporate Management mit Alexandra H. Machnik als Chief Digital Officer (CDO). Sie unterstützt das international tätige Familienunternehmen mit ihrem Know-how und ihrer Erfahrung in Zeiten der weiteren digitalen Transformation und des Wandels.**

Erklärtes Ziel des Dental- und Medizintechnikunternehmens ist es, mit innovativen sowie integrierten Lösungen die Führungsrolle in der Dentalbranche zu übernehmen und damit weiteres Wachstum zu generieren. Markus Heinz, CEO der Ivoclar-Gruppe, erklärt den Entscheid von Verwaltungsrat und Corporate Management zur Schaffung der neuen Stelle eines Chief Digital Officers (CDO): „Wir möchten dafür die Chancen und Herausforderungen, die mit einer durch die Digitalisierung veränderten Welt verbunden

sind, noch engagierter angehen und die Möglichkeiten des digitalen Wandels für unsere Kundinnen und Kunden sowie unser Unternehmen noch besser nutzbar machen.“ Dafür hat das Liechtensteiner Familienunternehmen Alexandra H. Machnik gewinnen können. Seit Anfang August 2023 treibt die Managerin mit internationaler Erfahrung den Wandel hin zu einem integrierten, digitalisierten und datenbasierten Unternehmen weiter voran. Machnik bringt dafür, unter anderem aus ihren Engagements für das internationale Beratungsunternehmen Accenture oder den Schweizer Energiekonzern Alpiq, Kompetenzen im Bereich digitaler Strategien und deren Implementierung mit.

Bei Ivoclar leitet sie nun die Entwicklung der digitalen Vision und Strategie der Gruppe. Gemeinsam mit dem Management-Team wird sie sicherstellen, dass



^ **Alexandra H. Machnik ist mit ihrer Expertise seit Anfang August 2023 Teil des Corporate Management der Ivoclar Gruppe.**

das Unternehmen wirtschaftlich erfolgreiche Lösungen für Kunden sowie Patienten mit messbarem Geschäftserfolg anbietet.

[www.ivoclar.com](http://www.ivoclar.com)

## Gemeinsames Forschungsprojekt

# MRT in der Zahnmedizin

**Dentsply Sirona und Siemens Healthineers haben sich zusammengeschlossen, um die wissenschaftliche Einführung der MRT in der Zahnmedizin zu erforschen.**

Auf dem Scientific Symposium on ddMRI in Bensheim präsentierten Forscher und führende Wissenschaftler nordamerikanischer und europäischer Universitäten gemeinsam mit Vertretern von Dentsply Sirona und Siemens Healthineers erstmals den aktuellen Stand des gemeinsamen Forschungsprojekts zum Einsatz von Magnetresonanztomographie im dentalen Umfeld. Die Teilnehmer erhielten wertvolle Einblicke in erste Fallstudien. Im Rahmen dieser wissenschaftlichen Partnerschaft arbeiten beide Unternehmen eng mit zahnmedizinischen Universitäten weltweit zusammen, um die Vorteile der



MRT in der oralen Diagnostik herauszuarbeiten und gemeinsam die zahnmedizinische Versorgung weiter zu verbessern. „Die Arbeit mit ddMRI wird uns viele neue Möglichkeiten in der dento-maxillofazialen Diagnostik eröffnen“, erklärte Associate Prof. Dr. Rubens Spin-Neto, DDS, PhD, dr. odont., orale Radiologie im Fachbereich Zahnmedizin und Mundgesundheit

der Aarhus University (Dänemark), mit Blick auf seine bisherigen Erfahrungen mit ddMRI im Forschungsprojekt. Mit den zunehmenden Anforderungen an Zahnärzte und Mediziner, die Aspekte der oralen und allgemeinen Gesundheit miteinander zu verbinden, gewinnen neue, bildgebende Verfahren an Bedeutung, die das Potenzial haben, anfängliche Krankheitsstadien und entzündliche Prozesse frühzeitig zu erkennen. So sind auch Max Milz, Group Vice President Digital Platforms & Solutions bei Dentsply Sirona und Arthur Kaindl, Head of Magnetic Resonance bei Siemens Healthineers von den Möglichkeiten der MRT in der Zahnmedizin überzeugt und bestrebt, Grenzen der präventiven und kurativen Zahnheilkunde zu überwinden.

[www.dentsplysirona.com](http://www.dentsplysirona.com)

## Jürgen Kiesel wird neuer CEO bei Amann Girrbach

# Präsenz im Markt weiter stärken

**Beim Vorarlberger Dentaltechnologieunternehmen Amann Girrbach gab es einen Wechsel in der Geschäftsführung. Jürgen Kiesel übernahm zu Mitte August die Position des CEO. Er tritt damit die Nachfolge von Wolfgang Reim an, der die Geschäftsführung bislang innehatte. Wolfgang Reim wird dem Unternehmen als Mitglied des Aufsichtsrats weiter erhalten bleiben.**

Jürgen Kiesel trat Mitte August die Nachfolge von Wolfgang Reim als Geschäftsführer von Amann Girrbach an. Der 50-jährige Kiesel, der zuletzt als CEO eines namhaften internationalen Medizintechnikunternehmens tätig war, bringt 17 Jahre Erfahrung in der Dentalbranche mit in seine neue Funktion.

„Ich freue mich schon sehr auf meine neue Aufgabe bei Amann Girrbach. Neben dem Fokus auf Produktinnovation, die mein Vorgänger Wolfgang Reim federführend vorangetrieben hat, wird

mein Hauptaugenmerk vor allem darauf liegen, unsere Marktpräsenz weiter auszubauen. Amann Girrbach ist es in den letzten Jahren wie keinem anderen Dentalunternehmen gelungen, den digitalen Workflow und damit die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Labor/Praxislabor und Zahnarztpraxis voranzutreiben. Ich bin fest davon überzeugt, dass die Produkte und Lösungen von Amann Girrbach von höchster Relevanz für Zahnärzte und Zahntechniker sind und im internationalen Dentalmarkt eine immer wichtigere Rolle spielen werden. Daher wird das Wachstum international aber auch in unseren Stammmärkten elementarer Bestandteil meiner Strategie sein“, erklärt Jürgen Kiesel, und ergänzt: „Mir hilft die über 20-jährige Erfahrung innerhalb der MedTech-Branche, diese Ziele zu erreichen. Wir werden die Beziehungen zu unseren Partnern weiter ausbauen und unsere Präsenz im Markt weiter stärken, um zukünftig noch besser auf die unter-



^ **Jürgen Kiesel übernimmt die Geschäftsführung von Amann Girrbach**

schiedlichen Bedürfnisse von Zahnärzten und Zahntechnikern eingehen zu können.“ Konsequente Kundenorientierung durch die Fortführung von innovativen Produktentwicklungen, vor allem aber auch die Internationalisierung des Geschäfts sind zusammenfassend die wichtigsten Schwerpunktthemen des designierten neuen Geschäftsführers.

[www.amanngirrbach.com](http://www.amanngirrbach.com)



## ProLab Implantat-Prothetik feiert 25. Jubiläum

# Hochwertige Prothetik schafft Vertrauen

**Die ProLab e.V. hat sich seit 25 Jahren als wegweisende Institution in der Implantat-Prothetik etabliert und gilt mit ihren mehr als 50 Dentallaboren bundesweit als zuverlässiger Partner für Zahnmediziner und Unternehmen der Branche. Mit der vom 20. bis 22. Oktober 2023 in Seefeld, Tirol, stattfindenden Jubiläumsfeier bietet der Vorstand, mit Uwe Kanzler an der Spitze, eine einmalige Gelegenheit, die langjährigen Erfahrungen des Netzwerks zu feiern und neue Impulse für künftige Entwicklungen zu setzen.**

„25 Jahre ProLab e.V. bedeutet beste Kollegialität, ja vielleicht Freundschaft, gemeinsame Fortbildung, viele Stunden gemeinsamer Fröhlichkeit, kollegialer Austausch, kollegiale Hilfe und auch konstruktive Kritik, miteinander sprechen und die Dinge gemeinsam in die richtige Richtung

bewegen“, reflektiert Uwe Kanzler, Vorstandsvorsitzender der ProLab e.V. „und deshalb feiern wir in Seefeld und freuen uns, die ProLab-Reise genauso erfolgreich auch in Zukunft mit unseren Mitgliedslaboren und Sponsorenpartnern aus der Industrie fortzusetzen.“

Highlights der Veranstaltung sind der Impulsvortrag von Dr. Ralf Erich Schauer „Zufriedene Mitarbeiter sind glücklicher“ – eine WIN-WIN Situation für alle. Prof. Dr. Volker Busch referiert über die Psychologie eines gelingenden Lebens. Und Start-up-Berater Lutz Langhoff zeigt „die Kunst des Feuermachens“ und damit, wie Unternehmen im beruflichen Alltag ihre Ziele und Visionen mit Leidenschaft erreichen können.

Durch die Etablierung technischer Innovationen und die Ausbildung qualifizierter Zahntechniker im Bereich präimplantolo-

gischer Planung und hochwertiger Prothetik gewährleistet ProLab höchste Standards und schafft gute Gründe für maximales Vertrauen seitens der Zahnärzte.

[www.prolab.net](http://www.prolab.net)



^ Der Vorstand der ProLab e.V. freut sich auf das 25. Jahrestreffen in Seefeld: Uwe Kanzler, Christian Reinsch, Roman Dotzauer, Raoul Gerhold, Marcel Liedtke (v.l.n.r.) und Volker Wagner (nicht im Bild).

## Masterlehrgang der FH Kärnten geht in die zweite Runde

# Studiengang Digitale Dentaltechnik

**Im September 2023 startet der zweite Durchgang des Masterlehrgangs „Digitale Dentaltechnik“ der FH Kärnten. Der Studiengang wurde vom ZT-Bundesinnungsmeister Richard Koffu, Experten, Hochschulvertretern und Unterstützern aus der Dentalbranche erarbeitet. Enrico Steger von Zirkonzahn ist als Kooperationspartner maßgeblich an der Entstehung beteiligt und unterstützt und fördert den Studiengang umfassend.**

Der Lehrgang vermittelt Zahntechnikern und Zahnmedizinern die Grundlagen der unterschiedlichen Fertigungsverfahren und gibt einen Überblick über Fertigungsgenauigkeiten und Toleranzen. Die Studierenden beschäftigen sich mit den zur Verfügung stehenden Materialien, mit deren Stabilitätswerten und Biokompatibilität, sowie mit Verfahren zur Oberflächen-

nachbearbeitung inklusive individueller Farbgebung. Der Erwerb von sozialen Kompetenzen, wie beispielsweise Kooperationsfähigkeit und Führungsqualitäten, sowie die Kommunikationsfähigkeiten werden vermittelt, um sich im Alltag best-

möglich mit Patienten und Kunden auf hohem Niveau austauschen zu können und zielorientiertes Handeln im klinischen Ablauf zu gewährleisten.

[www.fh-kaernten.at](http://www.fh-kaernten.at)



^ Der erste erfolgreiche Masterlehrgang „Digitale Dentaltechnik“ im April dieses Jahres bei Zirkonzahn in Gais/Südtirol.



## ZIRKONOFEN TURBO

GESCHWINDIGKEIT JENSEITS JEDER ERWARTUNG

OFFENES  
SYSTEM

**ULTRASPEED**  
SINTERUNG IN **75**  
MIN

**120**  
ZIRKONELEMENTE

**AUFHEIZRATEN**  
BIS ZU **150**  
°C/MIN

**- 84%**  
ZEITAUFWAND\*

**ABKÜHLRATEN**  
BIS ZU **60**  
°C/MIN

**- 81%**  
STROMBEDARF\*

\*Vergleich zwischen Standard & Ultraspeed Programmen für Prettau® 2 Dispersive® Zirkon



Inkl. Zirkonzahn App





Prof. Dr. Michael Stimmelmayer

Mikrochirurgischer Nahtverschluss nach  
Implantatsetzung und Bindegewebetransplantation  
in der Oberkieferfront

Kamera: Canon EOS 50D | Brennweite: 100 mm  
ISO: 200 | Blende: f/22 | Belichtungszeit: 1/250 Sek  
Zahnärzte Stimmelmayer & Stangl | Josef-Heilingbrunner-Straße 2 | 93413 Cham  
praxis@m-stimmelmayer.de | www.m-stimmelmayer.de





*Stimmelmayer*

Prof. Dr. Michael Stimmelmayer



Update aus der Universität: Digitaler Workflow für Aufbissschienen

# Fräsen versus 3D-Druck

Ein Beitrag von PD Dr. Alexey Unkovskiy, Prof. Dr. Florian Beuer MME, Bardia Saadat Sarmadi, Philipp Simeon und Franziska Schmidt

Die Herstellung von Aufbissschienen erfolgt meist im digitalen Workflow – sei es durch bewährte subtraktive (Fräsen) oder alternativ durch neuere additive (3D-Druck) Fertigungsverfahren. Anhand eines kritischen Vergleichs von additiv und subtraktiv gefertigten Aufbissschienen, gibt der Beitrag Orientierung, welche Fertigungsart Vorteile bietet im Hinblick auf Abrasionsbeständigkeit, Bruchfestigkeit und Genauigkeit. Dabei wird bei den 3D-gedruckten Schienen vor allem der Einfluss der Ausrichtung auf der Bauplattform betrachtet.

**Indizes:** 3D-Druck, additive Verfahren, Direct Light Processing (DLP), Fräsen, Stereolithographie (SLA), subtraktive Verfahren



Aufbisschienen werden zu verschiedenen Zwecken in der prothetischen Zahnmedizin eingesetzt. Das Indikationsspektrum variiert dabei von einfachen Äquilibrationsschienen zur Behandlung von Myopathien bis zu Bisshebungs- und Repositionierungsschienen zur Einstellung der neuen Kieferrelation (**Abb. 1 und 2**). Auch Aufbissbehelfe für die Kieferrelationsbestimmung, wie zum Beispiel „Kois Deprogrammer“ (Frontale Aufbissplatte), können aus Schienenmaterialien hergestellt werden (**Abb. 3 und 4**).

In den letzten Jahren werden solche Schienen vermehrt im digitalen Workflow hergestellt. Dank des Fortschritts in den digitalen Technologien, stehen dazu sowohl bereits langjährig bewährte subtraktive (Fräsen) als auch neuere additive (3D-Druck) Fertigungsverfahren als Alternative zur analogen Produktionskette zur Verfügung. Während der Designschnitt mittels CAD (Computer Aided Design) immer der gleiche bleibt, unterscheiden sich die Fertigungsprozesse im CAM (Computer Aided Manufacturing).

### Subtraktive versus additive Herstellung

Im subtraktiven Verfahren werden die Schienen aus einem Block herausgearbei-

tet, beim additiven Verfahren hingegen werden sie schichtweise aus einem lichtvernetzenden Polymer aufgebaut. Makroskopisch sind die Schienen identisch, aber mikroskopisch und mechanisch betrachtet kann es zu Unterschieden je nach Fertigungsmethode kommen. Besonders die subtraktive Herstellung der Schienen durch Fräsen hat sich in den letzten Jahren aufgrund deutlicher Entwicklungen sowohl in der CAD/CAM-Software und -Hardware als auch im Bereich der Materialien durchsetzen können. Die Fertigung ist inzwischen schneller und die gefrästen Schienen sind präziser im Vergleich zum klassischen Workflow **[1]**. Dadurch hat sich ein reproduzierbarer, sehr effizienter Weg zur Herstellung von Aufbisschienen etabliert **[2]**. Nun hat sich mit der Verbreitung des 3D-Drucks in der Zahnmedizin ein alternativer digitaler Weg aufgezeigt. Aber wie sinnvoll ist die Fertigung mittels 3D-Druck, wenn der digitale Workflow mit subtraktiver Fertigung bereits so effizient und erfolgreich ist?

Ein großer Vorteil des 3D-Drucks gegenüber dem Fräsen liegt in der hohen Materialeffizienz. Je nach Schienengröße entstehen im Fräsprozess bis zu 90 % Abfall (**Abb. 6**). Im 3D-Druck werden maximal die Stützstrukturen nach dem Druck weggeworfen (**Abb. 5**). Das kann bis zu 50 %

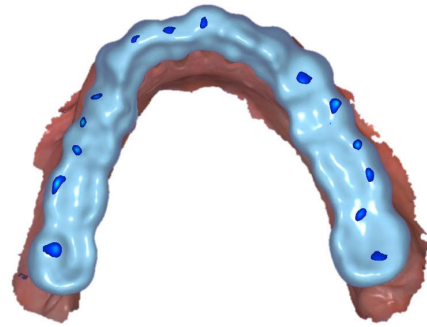
der Materialmenge entsprechen, ist aber in der Regel deutlich weniger.

Auch der Platzbedarf eines 3D-Druckers im Vergleich zur Fräsmaschine mag in der Anschaffung eine Rolle spielen (**Abb. 7**). Allerdings gibt es inzwischen eine Vielzahl an 3D-Druckern für dentale Anwendungen auf dem Markt, welche mit unterschiedlichen Methoden arbeiten. Im zahn-technischen Bereich haben sich vor allem Methoden durchgesetzt, die mit UV- oder lichtvernetzenden Kunststoffen arbeiten. Bei der Stereolithographie (SLA) wird das Kunststoffmaterial mittels Laser Punkt für Punkt vernetzt. Bei dem Direct Light Processing (DLP) erfolgt die Vernetzung je Schicht über die Projektion eines zweidimensionalen Bildes. Das führt dazu, dass DLP-Drucker bei der Herstellung mehrerer Versorgungen zeiteffektiver arbeiten als SLA-Drucker **[3]**. Verschiedene Studien konnten aber auch zeigen, dass SLA-Drucker deutlich glattere Oberflächen und genauere Strukturwiedergabe ermöglichen **[4]**. Bei beiden Methoden gibt es verschiedene Parameter, die variiert werden können. Dazu zählen die Platzierung auf der Bauplattform und die gewählte Schichtstärke. Beide haben einen Einfluss auf die Herstellungszeit und möglicherweise auch auf die Qualität der Schiene **[5]**. Dieser Artikel stellt einen kritischen





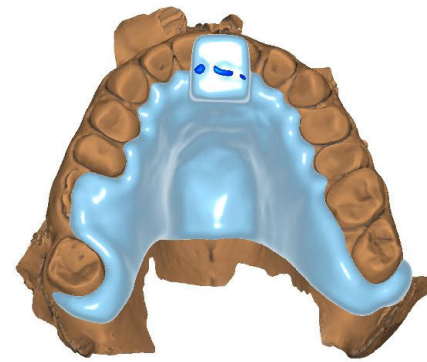
^ 01 Eine 3D-gedruckte Bisshebungsschiene in situ



^ 02 Das Design einer Bisshebungsschiene in DentalCAD Software (Exocad)



^ 03 Eine 3D-gedruckte frontale Aufbissplatte (Kois Deprogrammer)



^ 04 Design einer frontalen Aufbissplatte (Kois Deprogrammer) in DentalCAD (Exocad)

Vergleich von additiv und subtraktiv gefertigten Aufbisschienen dar, und geht dabei auf Parameter wie Abrasionsbeständigkeit, Bruchfestigkeit und Genauigkeit ein. Dabei wird bei den 3D-gedruckten Schienen vor allem der Einfluss der Ausrichtung auf der Bauplatzform in den Fokus genommen.

### Wissenschaftliche Studien

#### Design und Fertigung der Proben

Je nach Untersuchung wurden unterschiedliche Probenkörper in einer CAD-Software konstruiert. Für die Genauigkeit wurde eine komplette Schiene erstellt, für die Bruchfestigkeit kamen Biegeproben zum Einsatz, für die Abrasionsbeständigkeit wurden Teilstücke einer Schiene erstellt. Die jeweiligen Designs wurden anschließend in eine Slicing-Software exportiert und dort in bis zu fünf verschiedenen Ausrichtungen auf der Bauplatzform der verschiedenen Drucker platziert (**Abb. 8**). Die Stützstrukturen wurden so in der Nes-

ting-Software hinzugefügt, dass die interne Oberfläche der Schienen nicht verändert wurde. Die Proben wurden mit zwei verschiedenen 3D-Druckverfahren hergestellt. Für das DLP-Verfahren wurden zwei Materialien ausgewählt:

- DLP1 – Material V-Print Splint auf einem SolFlex 170-Drucker (beides Voco) verarbeitet, sowie
- DLP2 – Material Luxaprint Ortho Plus auf einem DMG 3Demax-Drucker (beides DMG) verarbeitet.

SLA-Verfahren:

- Für das SLA-Verfahren wurde das Material Dental LT Clear auf einem Form 3B-Drucker (beides Formlabs) eingesetzt.

Die 3D-gedruckten Proben wurden direkt nach dem Druckprozess von der Plattform entfernt und nach Herstellerangaben nachbehandelt. Das beinhaltet bei beiden 3D-Druckverfahren einen Waschschrift in einem Lösemittel mit anschließender Nachpolymerisation.

Für V-Print Splint sah die Nachbehandlung wie folgt aus:

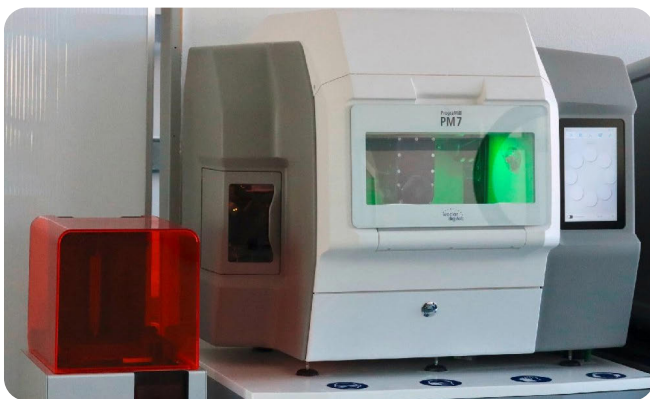
1. 3 min Vorreinigung in einem Ultraschall-Isopropanol-Bad,
2. 2 min Hauptreinigung in frischem Ultraschall-Isopropanol-Bad,
3. 2x2000 Blitze zur Nachbelichtung nach dem Trocknen in einem Xenonblitzlichtgerät Otofash.



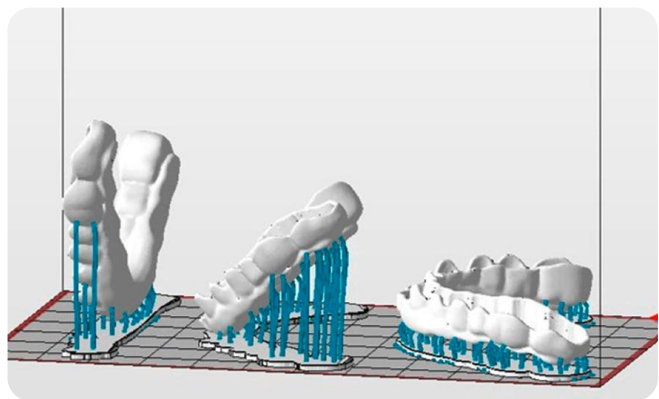
^ 05 3D-gedruckte Aufbisschiene mit Stützstrukturen



^ 06 Materialgewichte bei der Herstellung einer Schienengeometrie. Links: gefräst („Subtraktiv“) – Rohling und zwei Schienen wiegen 125,21 g, nur die Schienen wiegen 8,97 g. Rechts: 3D-gedruckt („Additiv“): Schienen und Stützstruktur wiegen 18,11 g, nur die Stützstrukturen wiegen 9,23 g.



^ 07 Größenvergleich 3D-Drucker (Form 3B, Formlabs) versus Fräse (PM7, Ivoclar Vivadent).



^ 08 Schienen in Ausrichtung 90° (vertikal zur Bauplattform), 45° und 0° (flach auf der Plattform).

Für Luxaprint Ortho Plus:

1. Reinigung in Isopropanol im DMG 3De-wash-Gerät (DMG, Parameter sind automatisiert im Gerät),
2. Nachbelichtung nach vorgegebenem Programm im 3Decure-Gerät (DMG).

Für Formlabs Dental LT Clear:

1. 15 min Vorreinigung in Isopropanol im Form Wash-Gerät (Formlabs),
2. 5 min Hauptreinigung in frischem Isopropanol im Form Wash-Gerät,
3. nach dem Trocknen 60 min bei 60 °C im Form Cure-Gerät (Formlabs).

Für die gefrästen Proben wurde das gleiche Design in die Fräsoftware geladen, dann genested und aus PMMA-Blanks (Material Zirlux Splint Transparent) auf einer 5-Achs-Fräse (Programill PM7, Ivoclar Vivadent) gefertigt.

#### Genauigkeit

Hier wurde eine vollständige Schiene anhand von zwei Intraoralscans mit der ein-

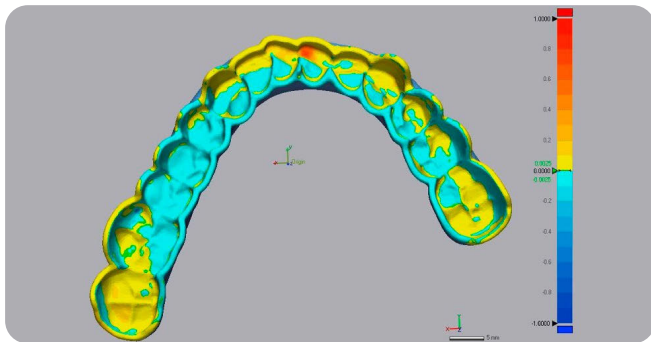
gestellten vertikalen Dimension in der DentalCAD Software (ExoCAD) virtuell design. Die 3D-gedruckten Proben wurden in fünf unterschiedlichen Ausrichtungen (0/30/45/60/90°) auf der Bauplattform der 3D-Drucker gefertigt. Die fertigen Schienen wurden mit einem Laborscanner (3Shape D2000) eingescannt und als STL-Datei in eine metrische Software (Geomagic Control X) importiert. Dort wurden sie anhand der vestibulären Oberfläche mit der CAD-Ausgangsdatei über das „selective Best-fit“ Protokoll „gematcht“. Dabei werden beide Dateien übereinander gelegt und Abweichungen zwischen Original-Design und gefertigter Probe werden als „heat map“ dargestellt (Abb. 9). Außerdem werden die Abweichungen von Soll- und Ist-Datensätzen mit einem RMS (root mean square) Wert quantifiziert. Je höher dieser Wert, desto stärker ist die Abweichung von der Original-Datei.

#### Bruchfestigkeit

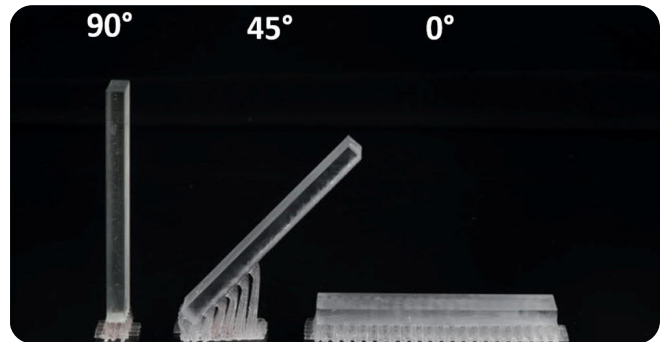
Zur Untersuchung der Bruchfestigkeit wurden Biegeproben (64 x 13,3 x 5 mm<sup>3</sup>) in einer CAD-Software design und anschließend, wie oben genannt, mittels 3D-Druck (DLP und SLA) sowie mittels fräsen gefertigt und nachbehandelt. Hier wurden drei Druckrichtungen untersucht, 0, 45 und 90° (Abb. 10). Je Gruppe wurden anschließend acht Proben mittels einer Universalprüfmaschine auf Bruchfestigkeit und Biegemodul untersucht (Abb. 11).

#### Abrasionsbeständigkeit

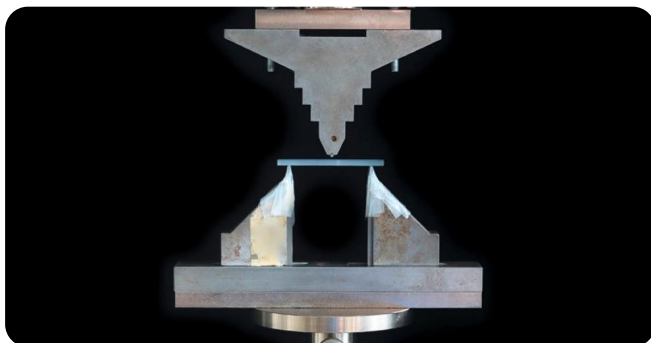
Zur Untersuchung der Abrasionsbeständigkeit wurden Teilstücke einer Schiene auf einem gescannten Frasaco-Modell in der ExoCAD-Software design und anschließend, wie eingangs genannt, mittels 3D-Druck (DLP und SLA) sowie mittels fräsen gefertigt und nachbehandelt. Hier wurden ebenfalls drei Druckrichtungen untersucht, 0, 45 und 90° (Abb. 12). Für die Abrasionsuntersuchung wurden die



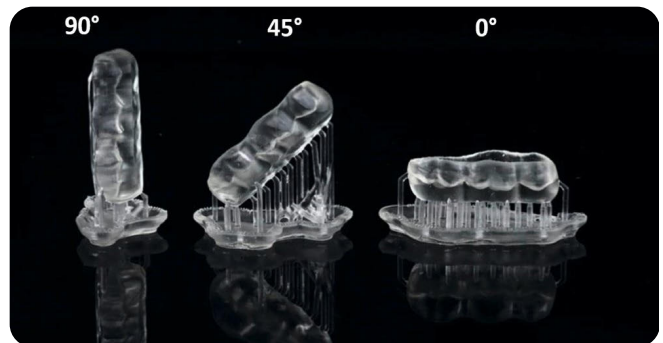
^ 09 Eingescannte 3D-gedruckte Schiene in einer metrischen Software (Geomagic Control X) „gematcht“ mit der Ausgangsdatei von der gleichen Schiene. Die „heat map“ zeigt, in welchen Bereichen die meisten Abweichungen auftreten.



^ 10 3D-gedruckte Stäbe mit Stützstruktur in drei verschiedenen Ausrichtungen auf der Bauplattform (90°, 45°, 0°).



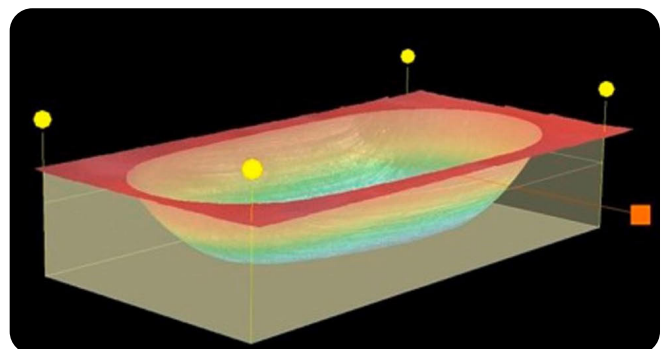
^ 11 Ein 3D-gedruckter Stab in einer Zwick Universal Maschine zur Untersuchung der Biegefestigkeit.



^ 12 3D-gedruckte Teilschienen in drei verschiedenen Druckwinkeln (90°, 45°, 0°) mit Stützstrukturen zur Untersuchung der Abrasionsbeständigkeit.



^ 13 3D-gedruckte Teilschiene aufgesetzt auf einem Kieferabschnitt und eingebettet für die Kausimulation.



^ 14 Eine „heat map“-Darstellung mittels Digitalmikroskop zur Vermessung der Abrasionstiefe an der Okklussionsoberfläche einer Aufbisschiene. Rot = Ausgangsniveau (0), Blau = größte Abrasionstiefe

Teilschienen auf einen künstlichen Kieferabschnitt (Frasaco ANA-4 Modell) gesetzt (Abb. 13). In einem Kausimulator (CS-4.8, SD Mechatronik) wurden die Proben anschließend mit einer Steatit-Kugel als Antagonist in einer zirkulären Bewegung bei einer Last von 50 N in feuchter Umgebung von wechselnder Temperatur

(5/55 °C) über 80.000 Zyklen abradiert. Das entspricht einer klinischen Tragedauer von ungefähr einem Jahr. Nach Versuchsende wurde die Tiefe der Abrasionsstelle mit einem digitalen Mikroskop untersucht und vermessen (Abb 14).

## Ergebnisse

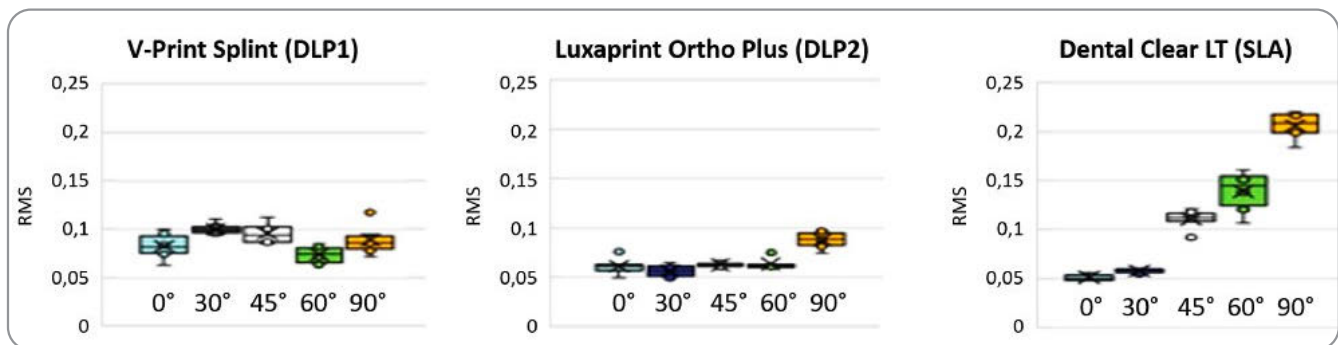
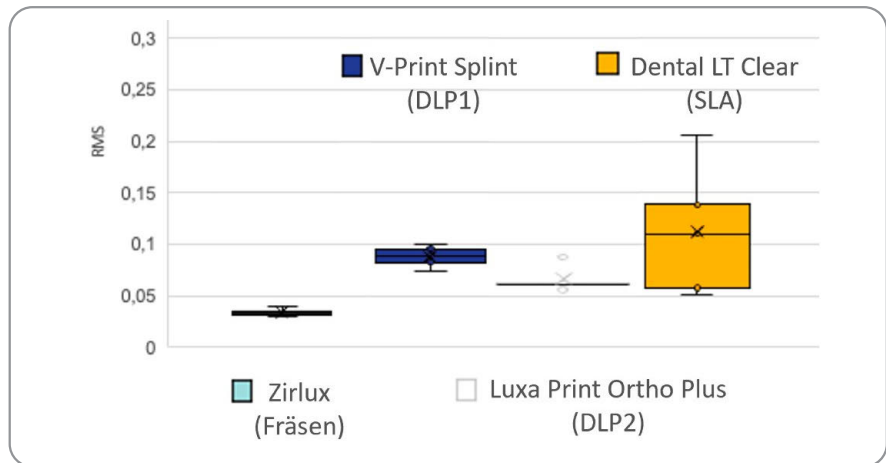
### Genauigkeit

Beim direkten Vergleich der Herstellungsmethoden konnte gezeigt werden, dass gefräste Schienen aktuell noch eine höhere Genauigkeit zeigen als 3D-gedruckte Schienen (Abb. 15). Aber vor allem DLP-



> 15

Genauigkeit (Trueness) der verschiedenen Herstellungsmethoden im direkten Vergleich; dargestellt sind RMS-Values als Box-Plots.



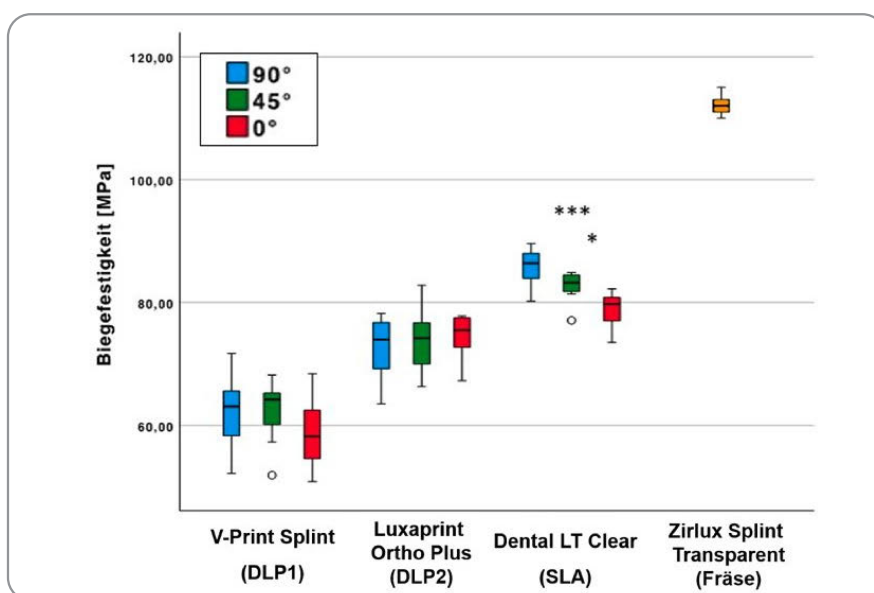
^ 16

Genauigkeit der 3D-gedruckten Schienen in Abhängigkeit von der Methode und der Ausrichtung auf der Bauplattform.

Schienen zeigten in unserer Studie eine nur geringe Abweichung. Die SLA-Schienen zeigten dagegen eine große Streuung der RMS-Werte und im Mittel einen höheren RMS-Wert (0,12) als alle anderen Her-

stellungsmethoden. Betrachtet man den Einfluss der Ausrichtung auf der Bauplattform, so zeigte sich bei den DLP-gedruckten Schienen kein besonderer Einfluss auf die Genauigkeit (Abb. 16). Bei der SLA-

Methode zeigte sich eine deutlich höhere Genauigkeit bei den Ausrichtungen 0° (flach auf der Bauplattform) und 30° (Leichte Kippung, siehe auch Abb. 7).



^ 17

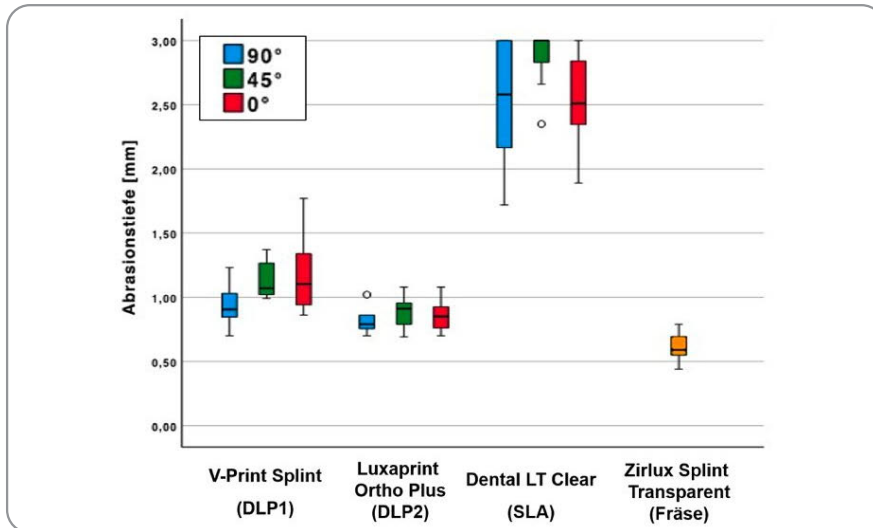
Biegefestigkeit der verschiedenen Schienenmaterialien in Abhängigkeit von Herstellungsmethode und Ausrichtung auf der Bauplattform (Druckorientierung)

**Biegefestigkeit**

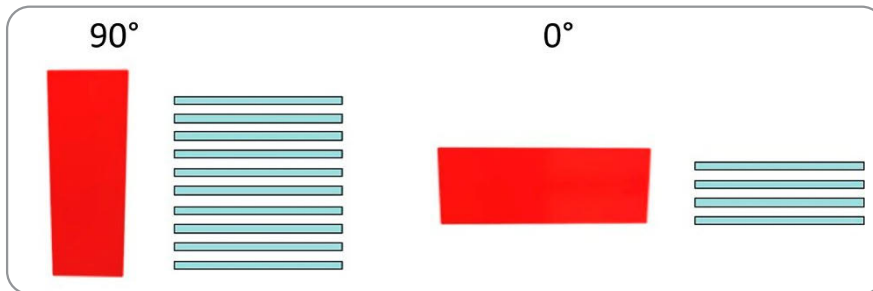
Die Untersuchung der Biegefestigkeit hat ergeben, dass es keine wesentlichen Unterschiede in der Druckrichtung gibt, während Material und Herstellungsverfahren eher größeren Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften haben können. So haben die gefrästen Proben eine deutlich bessere Biegefestigkeit im Vergleich zu allen additiv gefertigten Proben gezeigt (Abb. 17).

**Abrasionsbeständigkeit**

Die Untersuchung der Abrasionsbeständigkeit konnte zeigen, dass es keine wesentlichen Unterschiede zwischen gefrästen und DLP-gedruckten Schienen gibt. SLA-gedruckte Schienen dagegen zeigten sehr starke Abrasion im Zeitraum der Untersuchung. Außerdem konnte gezeigt werden, dass die Ausrichtung der Schienen auf der Bauplattform nur einen geringen Einfluss auf die Abrasionsbeständig-



^ 18 Tiefe des Abriebs der verschiedenen Schienenmaterialien nach Kausimulation über 80.000 Zyklen



^ 19 Anzahl der Schichten im 3D-Druck in Abhängigkeit von der Ausrichtung auf der Bauplattform



rw Vita

**Dr.-Ing. Franziska Schmidt** ist Werkstoffwissenschaftlerin und leitet seit März 2020 den Fachbereich zahnärztliche Werkstoffkunde und Biomaterialforschung in der Abteilung für Zahnärztliche Prothetik, Alterszahnmedizin und Funktionslehre an der Charité Universitätsmedizin Berlin (Ärztl. Dir.: Prof. Dr. F. Beuer MME). Ihre wissenschaftlichen Schwerpunkte sind Materialentwicklung und ihre Bewertung für den 3D-Druck in der Zahnmedizin und metallfreie prothetische Versorgungen.

- 2014–2020 forschte sie als Post-Doc an neuen Materialien für Keramik- und Komposit-3D-Druck für biomedizinische Anwendungen an der TU Berlin und an der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung Berlin.

keit der 3D-gedruckten Schienen hatte (Abb. 18).

### Diskussion

Die Herstellung von Aufbisschienen durch Fräsen wurde in den letzten Jahren erfolgreich etabliert. Die so hergestellten Schienen sind sehr präzise, der digitale Workflow ist schnell und effektiv. Aufgrund der industriellen Herstellung der Fräsrronden sind diese vollständig auspolymerisiert und zeigen sehr gute mechanische Eigenschaften und keine Schrumpfung nach der Herstellung. Allerdings ist die Herstellung recht materialaufwendig, da bis zu 90 % der Ronde nach der Herstellung als Abfall zurückbleiben. Der 3D-Druck bietet eine alternative Herstellungsmethode im digitalen Workflow mit besserer Materialeffizienz. Im 3D-Druck werden acrylat-basierte Harze Schicht für Schicht über Licht vernetzt. Das entspricht in den meisten 3D-Druckern einer Polymerisationsrate direkt nach dem Druck von circa 50 % [6]. Im Anschluss daran werden die gedruckten Schienen außerhalb des Druckers nachpolymerisiert, was dann in der Regel zu einer Polymerisationsrate von 80–90 % führt [7].

In dieser Studie wurden zwei additive Verfahren, SLA und DLP, miteinander verglichen. Aufgrund des Herstellungsprozesses ist die Herstellung im SLA-Verfahren deutlich langsamer als im DLP-Verfahren. Diesem liegt die Art der Lichtstreuung auf die Oberfläche des zu druckenden Objekts beziehungsweise auf die aktuell gedruckte Schicht zugrunde. Beim SLA-Verfahren fährt ein einzelner Laser-Strahl über die gesamte Schicht Millimeter für Millimeter und vernetzt lokal die Harzmonomere. Im Gegensatz dazu wird beim DLP-Verfahren die gesamte zweidimensionale Schicht auf einmal vernetzt, was wesentlich weniger Zeit braucht als im Falle eines einzelnen Laser-Strahls bei SLA.

Außerdem kann die Druckzeit durch die Ausrichtung auf der Bauplattform und somit über die Reduzierung der Schichtzahl verringert werden. Eine 90° ausgerichtete Schiene (vertikal auf der Plattform) mit einer Höhe von einigen Zentimetern besteht aus deutlich mehr Schichten als die gleiche Schiene parallel zur Bauplattform (0°) ausgerichtet (Abb. 19). Allerdings nimmt



eine flach platzierte Schiene mehr Platz auf der Bauplattform ein, was bei einem größeren Laborauftrag ein Problem sein kann. Daher wird empfohlen, individuell je nach der Größe des Laborauftrags und angestrebten Druckzeit die Ausrichtung auf der Bauplattform abzuwägen. Grundsätzlich konnten wir zeigen, dass die gefrästen Schienen mechanisch fester und weniger bruchanfällig sind als die gedruckten. Allerdings können bei vielen Indikationen auch die gedruckten Schienen erfolgreich eingesetzt werden, deren Bruchanfälligkeit durch eine größere Schienenstärke kompensiert werden kann. Die Auswahl des Herstellungsverfahrens kann auch von den klinischen Indikationen abhängig gemacht werden. Handelt es sich zum Beispiel um eine Schiene oder einen Aufbissbehelf, welcher nicht lange getragen wird, so sollten hier die additiv gefertigten Schienen völlig ausreichend sein. Als Beispiel kann hier eine Bisshebungsschiene, die nur drei Monate getragen wird, oder ein „Lucia Jig“; „Kois Deprogrammer“ sein. Geht es um eine Äquilibrierungsschiene bei einem Bru-

## rw Vita

**Prof. Dr. Florian Beuer MME** ist Spezialist Implantologie (DGI) und Prothetik (DGPro), Direktor Zahnärztliche Prothetik, Funktionslehre und Alterszahnmedizin Centrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Charité – Universitätsmedizin Berlin. Zudem ist er amtierender Präsident der Deutschen Gesellschaft für Implantologie (DGI). Seine klinischen und wissenschaftlichen Schwerpunkte sind Vollkeramik, CAD/CAM-gefertigter Zahnersatz, Zirkonoxid und Implantologie. Prof. Beuer ist Fellow des International Team for Implantology (ITI), Associate Fellow der American Academy of Prosthodontics (AP), Editor in Chief des International Journal of Computerized Dentistry (IJCD) und Mitherausgeber „teamwork“. Weitere berufliche Stationen:

- 2015 erlangte er den „Master of Medical Education“ MME (Universität Heidelberg)
- 2007/2008 war er als Visiting Professor am Pacific Dental Institute (PDI), Oregon/USA (Director: John Sorensen, DMD, PhD)
- 2004 trat er an der LMU die Tätigkeit als Oberarzt an.
- Sein Studium der Zahnheilkunde absolvierte er von 1994 bis 1999 an der LMU München.

xer, oder eine Schutzschiene nach einer prothetischen Gesamtrehabilitation, welche eher über mehrere Jahre getragen werden, so ist hier die subtraktive Fertigung eher Mittel der Wahl.

## Schlussfolgerung

Laut dem aktuellen Wissensstand weisen subtraktive und additive Fertigungsverfahren eine adäquate Abrasionsbeständigkeit und Herstellungsgenauigkeit für die Herstellung von Aufbisschienen auf. Aufgrund der niedrigeren Bruchfestigkeit der additiv gefertigten Schienen sollte deren Einsatz für die Aufbisschienenherstellung in jedem konkreten Fall anhand von

klinischen Indikationen und angestrebter Produktionseffizienz kritisch abgewogen werden.

## Kontakt

PD Dr. Alexey Unkovskiy,  
Dr.-Ing. Franziska Schmidt  
Zahnärztliche Prothetik, Funktionslehre und Alterszahnmedizin, Centrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Charité – Universitätsmedizin Berlin  
Aßmannshäuser Str. 4–6, 14197 Berlin  
alexey.unkovskiy@charite.de  
franziska.schmidt2@charite.de

## Literaturliste

[www.teamwork-media.de/literatur](http://www.teamwork-media.de/literatur)

## rw Vita

**PD Dr. Alexey Unkovskiy** ist Funktionsoberarzt in der Abteilung für Zahnärztliche Prothetik, Alterszahnmedizin und Funktionslehre an der Charité – Universitätsmedizin Berlin (Ärztl. Dir.: Prof. Dr. F. Beuer MME). Er ist Spezialist für Prothetik (DGPro) und Fellow der European Prosthodontic Association (EPA). Seine klinischen und wissenschaftlichen Schwerpunkte sind Keramikdruck, maxillofaziale Prothetik, digitaler Workflow in der Prothetik, Implantologie und Lehre. Weitere berufliche Stationen:

- Seit 2020 Tätigkeit an der Charité
- 2013–2020 Gastzahnarzt und danach Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung für Zahnärztliche Prothetik am Universitätsklinikum Tübingen





## Neue Artikulatorserie CA 3.0 in handlichem Design

# Natürliche Kaubewegungen nachbilden

Der Artikulator CA 3.0 Large ist eine 10 mm höhere Variante des CA 3.0. Zusammen mit dem Candulor „Plattensystem für Splitex“ und „Zentrierschlüssel kompatibel mit Splitex“ lässt sich der CA 3.0 Large mit der angepassten Bauhöhe von 126 mm mit den Artex Artikulatoren der Carbon Baureihe von Amann GIRRbach gleichschalten.

Die Artikulatorserie CA 3.0 besticht durch ihre Einfachheit. Sie ist durch das handliche Design geprägt und gleichzeitig leicht und robust. Die Artikulatoren sind gleichermaßen für die abnehmbare wie auch für die festsitzende Prothetik geeignet. Das Besondere an den Artikulatoren CA 3.0 und CA 3.0 Large von Candulor ist der Doppelkonus, der die Form des Kiefergelenkkopfes simuliert. Dadurch werden unphysiologische, geradlinige Bewegungsmuster bei lateralen und transversalen Bewegungsabläufen vermieden. Es wer-

den die natürlichen, dreidimensionalen Bewegungen wie die Lateral- und Bennettbewegung der natürlichen Kaubewegung des Patienten kopiert. Die Versorgung des Patienten wird vor übermäßigem Einschleifen bzw. Nacharbeiten geschützt. Funktionelle, ästhetische Arbeiten können eindeutiger kreiert werden. Ein weiteres Feature ist die saubere und korrosionsfreie Split-Cast Oberfläche mit eingearbeitetem Magnet.

### Technische Daten

- Höhe x Breite: 160 x 145 mm
- Gewicht: 735 g
- Innenhöhe: 126 mm; Tiefe: 160 mm
- Bonwill-Dreieck: 110 mm
- Balkwill-Winkel: 25°
- Retrusionsbahn: 1,5 mm
- Inzisalteller: 15°
- Gelenkbahnneigung von 0°– 60° einstellbar

- Immediate Side Shift-Anschlag: 0 – 2,5 mm fix

[www.candulor.com](http://www.candulor.com)



© Candulor

^ Die neue Artikulatorserie CA 3.0 besticht durch handliches Design.

## Lösungsportfolio für moderne Patientenversorgung

# Produkte, Mehrwertdienste und digitale Lösungen

Auf dem kürzlich stattgefundenen Symposium Laßnitzhöhe präsentierten Henry Schein Dental Austria und Kopfwerk, ein Unternehmen von Henry Schein One, eine Auswahl an Geräten, hochwertigen Verbrauchsmaterialien, Mehrwertdiensten und digitalen Lösungen für Zahnmediziner.

Darüber hinaus veranstaltete das Henry Schein Team eine Reihe von Live-Demonstrationen, um die Fähigkeiten und Kenntnisse der Teilnehmer weiter zu verbessern. Die Vorführungen wurden von den auf CAD/CAM spezialisierten Experten von Henry Schein geleitet und konzentrierten sich auf die folgenden Themen:

- Digitale Abformung: Nutzen und Vorteile in der täglichen Praxis, Einsatzmöglichkeiten, Kosteneffizienz und optimierte Wege der Zusammenarbeit mit Laboren

- 3D-Druck: Praktische Anwendungsmöglichkeiten und aktuelle Materialien auf dem Markt
- Fräsen: Von der Fräsmaschine in der Praxis mit Blöcken bis zur Produktion im Labor mit Rohlingen und wie man die Kommunikation zwischen Praxis- und Laborteam effizienter gestalten kann

Im Rahmen des Kärntner Seensymposiums präsentierten die Experten von Henry Schein eine Auswahl an Produkten und Lösungen rund um die Themen Parodontologie und Chirurgie, entsprechend den Schwerpunkten der Veranstaltung. „Wir arbeiten ständig an Innovationen, um die individuellen Bedürfnisse unserer Kunden zu erfüllen und Zahnärzte zu helfen, die Praxis erfolgreich zu führen und auszubauen. Wichtige Branchenveranstaltungen wie die Laßnitzhöhe und das Kärntner Seensymposium sind eine fan-



© Henry Schein

^ Lösungsportfolio von Henry Schein Dental Austria und Kopfwerk

tastische Gelegenheit, Kontakte zu knüpfen, die neuesten Ergänzungen unseres Portfolios zu präsentieren und spezifische Kundenwünsche zu besprechen“, sagte Roman Reichholf, Geschäftsführer von Henry Schein Dental Austria.

[www.henryschein.at](http://www.henryschein.at)  
[www.kopfwerk.at](http://www.kopfwerk.at)

Fräsgerät M6 Teleskoper Blank Changer mit Blankwechselfunktion

# Automatisierte Fertigung



^ Das 5+1-Achsen-Simultan-Fräsgerät M6 hilft, Prozesse zu automatisieren und die Produktivität des dentalen Workflows zu steigern.

Mit dem neuen Fräsgerät M6 Teleskoper Blank Changer automatisiert Zirkonzahn Prozesse, beschleunigt Abläufe und steigert die Produktivität des dentalen Workflows. Das 5+1-Achsen-Simultan-Fräsgerät ist mit einem Magazin für 16 oder 64 Blanks (upgradebar bis zu 150–200) sowie einem Blank Changer ausgestattet.

Mithilfe dieses Blank Changers können Materialblanks autonom vom Magazin in den Orbit befördert werden. Nach der

Fertigstellung der Struktur werden sie erneut am korrekten Platz im Magazin abgelegt. So können nun Restaurationen aus verschiedenen Dentalwerkstoffen, Farben und Höhen vollautomatisiert ohne manuelle Zwischenschritte gefertigt werden. Mit der Nass- und Trockenbearbeitungsfunktion lassen sich alle gängigen weichen und harten Dentalwerkstoffe bearbeiten. Durch den verbauten Teleskoper Orbit M6 können Materialblanks mit einem Durchmesser von 95 mm, 98 mm,

106 mm und 125 mm bearbeitet werden, mit speziellen Halterungen auch Glaskeramik- und Raw-Abutment-Rohlinge sowie 1er Zirkonblanks. Zusätzlich bietet das Fräsgerät M6 die bereits bekannten Teleskoper-Funktionen (Friktionseinstellung, Double Milling, Stop & Go).

Zirkonzahn stattet die M6 serienmäßig mit der neuen Performance Spindle M6 aus. Sie ist durch einen speziellen und optimal auf das Fräsgerät abgestimmten Permanentmagnet-Synchronmotor (PSM) in der Lage, maximale Drehmomente bis zu 200 Ncm bei Drehzahlen ab 6.000 U/min und bis zu 50.000 U/min bei einer Spitzenleistung von 2,5 kW zu liefern. Zudem ist die Maschine mit einer vor Verunreinigungen geschützten, von der Fräskammer abgetrennten Werkzeugkammer mit automatischer 60-facher Werkzeugwechselfunktion ausgestattet. Bis zu zwei Magazine mit je 30 Steckplätzen für Bearbeitungswerkzeuge können darin sicher und ordentlich aufbewahrt werden. Die Fräswerkzeuge werden sowohl vor als auch nach der Bearbeitung automatisch auf Fräsertyp oder eventuelle Beschädigungen überprüft.

[www.zirkonzahn.com](http://www.zirkonzahn.com)



^ Im Magazin können Blanks mit einem Durchmesser von 95mm, 98 mm, 106 mm und 125 mm eingesetzt werden.



^ Der Blank Changer ist mit einem speziellen Sensor ausgestattet, welcher das Vorhandensein eines Blanks sowie die Plätze im Magazin überwacht.

# Anwendungsbereiche der Speicheldiagnostik

Ein Beitrag von Dr. Lutz Laurisch

Die präventiven Leistungen in der zahnärztlichen Praxis richten sich viel zu oft nach den problemlosen Abrechnungsmöglichkeiten. Die vorliegende Artikelserie hat das Ziel, dem Leser ein Präventionskonzept zu vermitteln, welches in erster Linie auf einer medizinischen Indikation aufbaut – es ist daher eine „diagnosebasierte Individualprophylaxe“. Diese berücksichtigt die individuellen Patientenparameter. Im vorliegenden dritten Teil werden die Umsetzung in der Zahnarztpraxis sowie die sich hieraus ergebenden therapeutischen Konsequenzen erläutert.

Indizes: Ernährung, Kariesrisiko, Keimübertragung, Laktobazillen Speicheldiagnostik, Streptococcus mutans, Schwangere

Diagnosebasierte Individualprophylaxe ermittelt alle Risikoparameter, die einen Einfluss auf die Plaquebildungsrate haben. Hierzu gehören sowohl klinische als auch subklinische Risikoparameter. Diese wurden im Teil 1 (rot&weiß 2/23) dieser Artikelserie entsprechend spezifiziert. Das Cariogram [96] fasst in einem Computerprogramm alle diese Parameter zusammen und berechnet daraus entsprechend die Wahrscheinlichkeit, neue kariöse Läsionen zu entwickeln oder nicht.

Im folgenden werden die Indikationsmöglichkeiten und die therapeutischen Konsequenzen beschrieben, die sich aus dieser subklinischen Diagnostik ergeben. Es wird ersichtlich, dass diese erweiterte Diagnostik zu therapeutischen Konzepten führt, die ohne eine solche erweiterte Diagnostik nicht durchgeführt worden wären. Der Gesundheits- oder Krankheitszustand des oralen Systems kann so deutlich besser beurteilt werden. Zudem werden die einzelnen Anwendungsbereiche für Speicheldiagnostik in der zahnärztlichen Praxis erläutert.

## Schwangere Patientinnen

Neben den Veränderungen, die im oralen Biom der Schwangeren ablaufen, finden

sich auch Risikofaktoren, welche die zukünftige Mundgesundheit des Kindes beeinflussen können.

Abhängig von der Keimkonzentration an Streptococcus mutans (SM) der Mutter besteht ein Übertragungsrisiko dieses Keimes auf das Kind. Auf die Keimübertragung von SM von der Mutter auf das Kind wird seit 1978 hingewiesen. Sie konnte 2019 noch einmal mittels PCR-Technik verifiziert werden [42, 43]. Daher wird die Bestimmung der mütterlichen Werte von Streptococcus mutans unter Verwendung der derzeitigen Grenzwerte als effiziente Methode zur Ermittlung des Risikos einer mütterlichen Übertragung von MS im Kindesalter vorgeschlagen [44].

Eine Voraussetzung zur Keimübertragung ist eine nachgewiesene Konzentration von mindestens  $10^5$  Keimen im Speichel der Mutter [45]. Die Keimübertragung führt allerdings nicht automatisch zu einer Besiedelung der kindlichen Mundhöhle mit Streptococcus mutans: dies ist nur möglich, wenn eine ausreichende Menge an fermentierbaren Kohlenhydraten in der kindlichen Mundhöhle vorhanden ist. Für das Kind hat der Zeitpunkt des ersten Nachweises von Streptococcus mutans in der Mundhöhle für seine Zahngesundheit eine entscheidende Bedeutung:

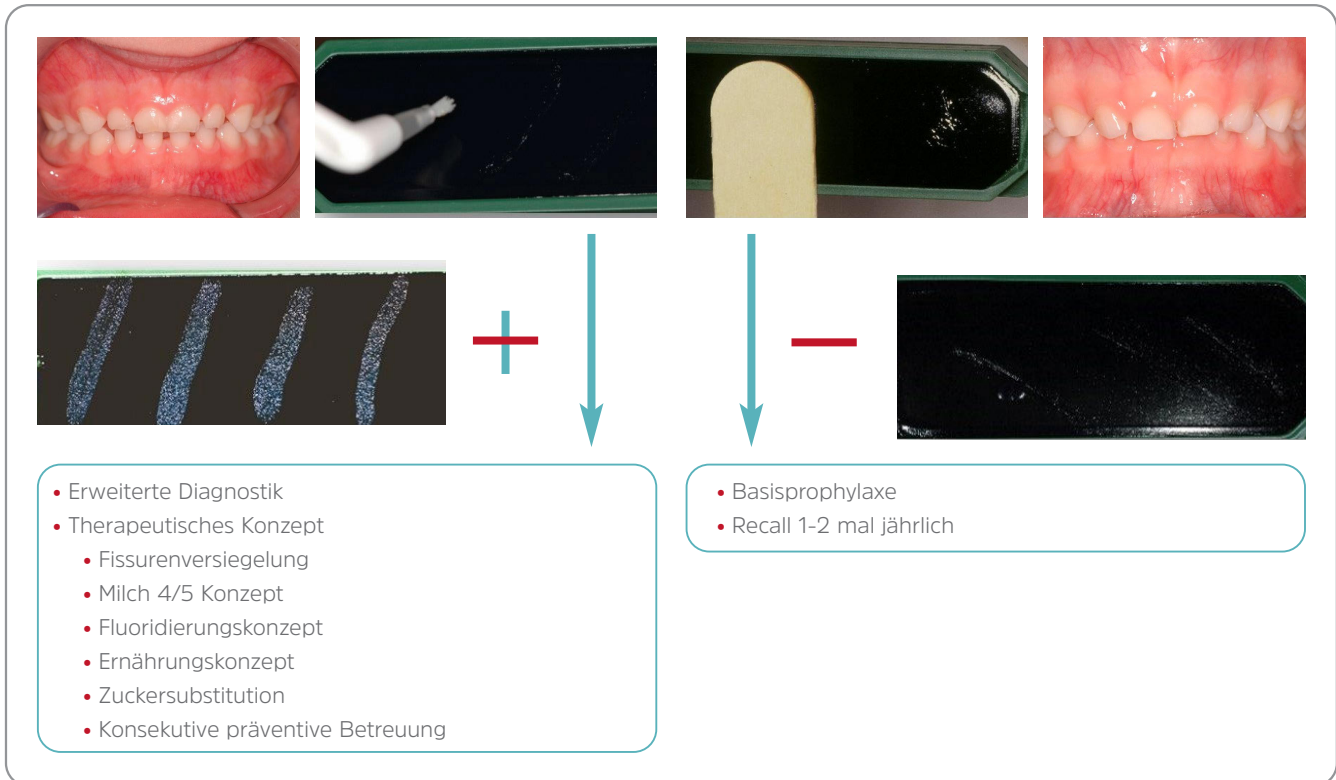
- Die generelle Kariesprävalenz des Kindes im Alter von 4–5 Jahren ist abhängig vom Zeitpunkt des ersten Nachweises von SM in der Plaque der kindlichen Mundhöhle [46].
- Je früher dieser Zeitpunkt, umso höher kann die Kariesprävalenz eingeschätzt werden [47].

Präventive Maßnahmen sollten daher darauf abzielen, die Keimzahlen kariogener Keime der Schwangeren zu reduzieren, da so das Übertragungsrisiko verringert werden kann.

Da eine Besiedelung des Kindermundes mit Streptococcus mutans eine ausreichende Verfügbarkeit von vergärbarem Substrat voraussetzt, sollte auch die Ernährungssituation der Mutter unsere Aufmerksamkeit erhalten [48, 49]. Zur Klärung der Ernährungssituation und damit als Grundlage des Aufklärungsgesprächs können die Zahl der Laktobazillen der Mutter herangezogen werden.

Neben diesem Ziel, eine optimale Mundgesundheit des Kindes schon von Anfang an zu etablieren, sind auch weitere Risikofaktoren bei der Schwangeren zu berücksichtigen, welche die homöostatische Situation des oralen Bioms verändern können:





^ 01 **Therapeutische Konsequenzen bei Nachweis von Streptococcus mutans bei 2–4 jährigen Kindern. Der Nachweis von SM im Alter von 2–4 Jahren gibt Hinweise auf ein bestehendes Kariesrisiko. Weitere Risikofaktoren sollten überprüft und bei der Therapieplanung berücksichtigt werden.**

- Es erfolgt eine Zunahme von Mutans-Streptokokken, Laktobazillen und Hefen ab Ende des 2. Trimenons. Daher ist eine frühzeitige präventive Betreuung am besten im ersten Trimenon angezeigt [50].
- Abnehmender Speichel bis zum pH-Wert 5,9 erhöht das Wurzelkariesrisiko [51].
- Die Pufferkapazität nimmt ab bei gleichzeitiger Abnahme des Kalzium-

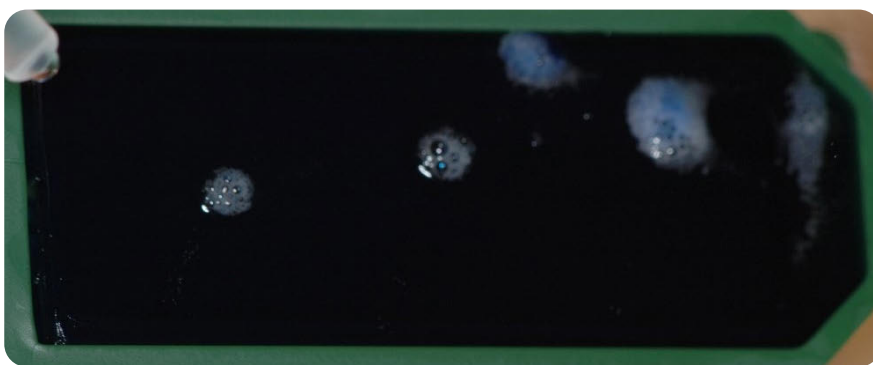
und Phosphatgehalts des Speichels. Nahrungs- und Plaquesäuren werden nicht mehr suffizient abgepuffert. Das bewirkt auch eine Veränderung des Kariesrisikos infolge geringerer Remineralisation [52, 53, 54, 55].

- Insbesondere bei hoher Kariesprävalenz ist eine intensivprophylaktische Betreuung angezeigt [56].


- Bei den berufstätigen Müttern fanden sich bei den Kindern höhere SM/LB Werte sowie eine höhere Kariesprävalenz [57].

**Kleinkinder und Geschwisterkinder**


Streptococcus mutans ist nach wie vor – aufgrund seiner Fähigkeit, an der Schmelzstruktur zu haften und Biofilme zu bilden – ein Leitkeim bei der Kariesentstehung. Dem Zeitpunkt der Erstbesiedelung mit SM in der Mundhöhle der Kinder kommt gerade bei Geschwisterkindern eine besondere Bedeutung zu [58]. Eine Etablierung von Streptococcus mutans in der kindlichen Mundhöhle ist nur bei kontinuierlich hoher Substratzufuhr von leicht fermentierbaren Kohlenhydraten möglich. In der Beratung der Eltern muss daher klar darauf hingewiesen werden, dass es in der Sorgfaltspflicht der Eltern liegt, durch eine gesunde Ernährungssituation des Kindes eine Kolonisation der Mund-




^ 02 **Positive Katalase-Reaktion (mit H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) zum Nachweis von Hefepilzen – hier auf dem SM-Agar**




Patient  
(7 Jahre)  
\*11/2000  
06/2007







Patientin  
(3 Jahre)  
\*02/2004  
06/2007



^ 03 Unterschiedlicher Speichelbefund und unterschiedliches Kariesrisiko bei Geschwisterkindern (Speicheltest: CRT-bacteria, Ivoclar Vivadent / Jetzt: KariesScreenTest, Aurosan)

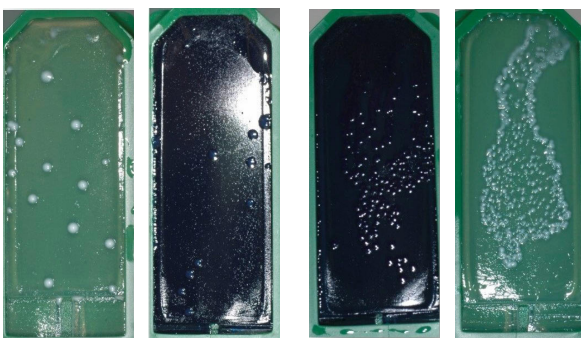


Patient  
(7 Jahre)  
\*11/2000  
06/2007



Patientin  
(3 Jahre)  
\*02/2004  
06/2007

- Basisprophylaxe
- Recall 1-2 mal jährlich



- Fluoridierungskonzept
- Ernährungskonzept
- Zuckersubstitution
- Fissurenversiegelung aller Milchzähne
- Approximalraum Milchmoralen Konzept
- Intensiv-therapeutische Maßnahmen
- Intensive präventive Betreuung (PTC/CHX)

^ 04 Therapeutische Konsequenzen bei Geschwisterkindern aufgrund der unterschiedlichen Risikoeinschätzung: Intensiv-therapeutische Maßnahmen beinhalten auch Maßnahmen zur Keimzahlreduktion kariesrelevanter Keime, insbesondere SM. Es konnte gezeigt werden, dass es durch die Anwendung eines CHX/Thymol-haltigen sowie eines fluoridhaltigen Lackes möglich ist, die Anzahl von Streptococcus mutans im Speichel von Kindern zu reduzieren [70], gleiches gilt auch für die Zuckersubstitution durch Xylit [71, 72].



^ 05 Hygienebefund bei Eingliederung des herausnehmbaren kieferorthopädischen Geräts



^ 06 Kontrolle zwei Jahre später mit sogar verschlechtertem Hygienebefund trotz regelmäßiger Motivation und Kontrolle

höhle mit kariogenen Keimen zu verhindern. Hier ist also in erster Linie die Compliance der Eltern von Bedeutung [59]. Thenisch konnte 2006 in einer systematischen Übersichtsarbeit zeigen, dass ein Nachweis von SM im Speichel im Alter von zwei Jahren eine Verdoppelung beziehungsweise der Nachweis in der Plaque (Plaqueabstrich) eine Vervierfachung des Kariesrisikos bedeutet [60]. Diese frühe Besiedelung der kindlichen Mundhöhle ist nicht nur entscheidend für die Kariesprävalenz im Alter von 4–6 Jahren. Sogar nach 15 Jahren unterscheidet sich der Mundbefund der Kinder in Abhängigkeit vom Datum der Erstbesiedelung deutlich. Die Kariesprävalenz ist bei den Kindern höher, bei denen in einem früheren Alter SM nachgewiesen wurde [61, 62, 63]. Die Kontrolle auf SM beim 2–3 jährigen Kind gibt also Auskunft über die durchzuführende präventive Therapie. Das bedeutet natürlich auch, dass ein kariesfreies Gebiss im Alter von 2–3 Jahren nicht gleichzusetzen ist mit der Abwesenheit eines Kariesrisikos. Die Kontrolle auf SM gibt uns entscheidende Hinweise darauf, welche präventiven Maßnahmen im vorliegenden Fall zur Anwendung kommen müssen. Die Speichelentnahme kann vorwiegend mit der Abklatschtechnik durchgeführt werden (Abb. 1) [64]. Hohe SM-Zahlen – bedingt durch anhaltenden Zuckerkonsum – sind immer auch ein starker Risikoindikator für das Auftreten von „Early childhood caries“ (ECC) [65,

66]. Gleichzeitig kann auch das Wachstum von *Candida albicans* gefördert werden: hierdurch wird das kariogene Potenzial in der Plaque nochmals erhöht [67]. *C. albicans* tolerieren stark saure Umgebungen und produzieren hohe Mengen an organischen Säuren, hauptsächlich Essigsäure und Brenztraubensäure, die den pH-Wert des Milieus effizienter senken als die von *S. mutans* sezernierte Milchsäure [68]. Diese Hefepilze werden bei einer Speicheldiagnostik ebenfalls erkannt, da die verwendeten Agar für SM wie auch für LB nicht fungizid sind. Hefepilze können von den Laktobazillen durch eine sogenannte positive Katalasereaktion unterschieden werden (Abb. 2) [69]. Von besonderer Wichtigkeit ist der Zeitpunkt der Erstbesiedelung bei Geschwisterkindern unterschiedlichen Alters. Bei ernährungsbewussten Eltern ist das erstgeborene Kind oft im Alter von vier Jahren kariesfrei mit einem unauffälligen subklinischen Befund. Allerdings hat es in dieser Altersklasse vermehrt Zugang zu oder Verlangen nach Süßigkeiten. Aufgrund dieser Tatsache setzt erfahrungsgemäß die regelmäßige Zuckerezufuhr beim jüngeren Geschwisterkind zu einem früheren Zeitpunkt ein. Dies bedeutet eine frühere Kolonisierung der Mundhöhle mit SM und ein vollständig anderes Kariesrisiko (Abb. 3). Aufgrund des Ergebnisses der Speicheldiagnostik benötigt jetzt das jüngere Geschwisterkind eine vollständig andere präventive Betreuung als das ältere. Das jüngere ist – unab-

hängig vom derzeit noch guten klinischen Befund – ein Risikofall und muss auch als solcher therapiert werden (Abb. 4).

### Kieferorthopädische Fälle

Das Einbringen von kieferorthopädischen Apparaturen führt immer aufgrund der Vielzahl der Retentionsnischen zu einer vermehrten Plaqueakkumulation und damit zu einer Veränderung der oralen Mikroflora [73, 74]. Die Veränderungen sind bei festsitzenden Behandlungen ausgeprägter als bei herausnehmbaren Geräten [75]. Auch Alignerbehandlungen bleiben hiervon nicht ausgenommen, obwohl diese nicht so gravierende Veränderungen des Bioms verursachen wie festsitzende Behandlungen [76].

Je länger die festsitzende Behandlung andauert, um so mehr verändert sich das Kariesrisiko und die zu erwartende Kariesprävalenz [77]. Allerdings ist die Veränderung des Kariesrisikos nicht zeitgleich mit dem Auftreten einer Kavitation. Diese wird erst zu einem späteren Zeitpunkt detektiert, wenn die kieferorthopädische Behandlung schon lange beendet ist. Um so wichtiger ist es, sowohl während als auch am Ende einer kieferorthopädischen Behandlung bakteriologische und funktionelle Speichelparameter zu bestimmen, mit den Anfangswerten zu vergleichen und mithilfe dieser Informationen ein Therapiekonzept zu entwickeln. Dies sollte sowohl zeitgleich mit der kieferorthopädi-



schen Behandlung als auch nach dem Abschluss der Kieferorthopädie erfolgen (**Abb. 5 und 6**) [78].

Die ungünstigen Veränderungen werden nicht nur bewirkt durch das Einbringen der kieferorthopädischen Apparaturen und die damit verbundenen Hygieneprobleme alleine, sondern auch durch potenzielle Verhaltensänderungen des Patienten. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn die Behandlung sich bis in die Pubertät hinzieht oder erst in dieser begonnen wird. In dieser Altersklasse findet erfahrungsgemäß eine vermehrte Zuckeraufnahme durch Snacks oder andere kariogene Zwischenmahlzeiten statt [79]. Motivation zur Ernährungssorgfalt und zu einer adäquaten häuslichen Hygiene sind nicht in allen Fällen erfolgreich. Bei feststehenden Behandlungen ist der häusliche Aufwand viel intensiver, allerdings zeigen sich auch bei Behandlungen mit herausnehmbaren Geräten über die Jahre – trotz intensiver zahnärztlicher Betreuung – oft kaum Verbesserungen. Umso wichtiger sind objektivierbare Informationen über den Zustand des oralen Bioms zur korrekten Einschätzung der Kariesgefährdung. Plötzliche und vereinzelt unerwartet auftretende perfekte Zahnputzergebnisse können so als nicht kongruent mit der tatsächlichen Kariesgefährdung erkannt werden.

Durch die Zunahme der azidogenen Bakterien SM und LB erhöht sich die Laktatproduktion, der Speichel-pH-Wert sinkt ab und das weitere Wachstum von SM und LB wird begünstigt [80].

Eine kontinuierliche Speicheldiagnostik, welche therapiebegleitend mit der kieferorthopädischen Behandlung in regelmäßigen Abständen durchgeführt wird, dokumentiert diese Veränderungen des

Bioms rechtzeitig und ermöglicht so eine therapeutische Intervention vor dem Eintreten eines Schadens. Die notwendigen diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen wurden andernorts aufgeführt ([www.lutz-laurisch.de/Downloadbereich](http://www.lutz-laurisch.de/Downloadbereich)) [81, 82]. Untersuchungen haben gezeigt, dass selbstligierende Brackettypen eine geringere Plaquebesiedelung aufweisen. Die Wirkung von CHX war jedoch unabhängig vom Brackettyp [83].

### Patienten mit parodontalen Erkrankungen

Parodontale Erkrankungen führen in der Regel zu freiliegenden Zahnhälsen und freiliegenden Wurzeloberflächen. Spätestens aber nach einer parodontalen Therapie bei fortgeschrittener Parodontitis liegen Wurzelbereiche frei.

Im Gegensatz zum Zahnschmelz, der bei einem pH-Wert unter 5,5 demineralisiert wird, ist freiliegender Wurzelzement schon bei einem pH-Wert von 6,7, mithin knapp unterhalb des Ruhe-pH-Wertes des Speichels (pH -7,0), gefährdet. So können Verfärbungen oder Karies an freiliegenden Zahnhälsen entstehen, ohne, dass sich das Patientenverhalten bezüglich der Hygiene verändert hat. Dies unterstreicht die Bedeutung einer umfassenden Risikodiagnostik unter Einbeziehung der für die Erkrankung wichtigen funktionellen Speichelparameter [84, 85].

Die Parodontaltherapie führt zwar zu einer signifikanten Abnahme der anaeroben Bakterien, nicht immer aber auch zu einer Reduktion von SM. Da diese in konstanter Zahl im Biotop verbleiben, führt das zu einer proportionalen Zunahme dieses Keimes und zu einer Veränderung des Kariesrisikos [86, 87].

Neben dieser proportionalen Veränderung wird durch die Reduktion beziehungsweise Eliminierung der parodontalen Mikroflora ein Raum geschaffen für eine Vermehrung von Kokken, insbesondere auch *Streptococcus mutans*. Es besteht daher das Risiko, dass durch die Parodontalbehandlung parodontalpathogene Keime eliminiert werden, aber das Wachstum kariogener Keime gefördert wird und damit – insbesondere in verbleibenden Resttaschen – sich das Wurzelkariesrisiko erhöht [88, 89]. Dies gilt insbe-

sondere bei schweren oder chronischen Parodontitisformen [90].

### Patienten mit Medikation/ Hyposalivation

Reduzierter Speichelfluss ist keineswegs eine Alterserscheinung. Eine Hyposalivation kann in jeder Altersklasse auftreten. Neben dem allseits bekannten und oft zitierten Sjögren-Syndrom, welches uns in der zahnärztlichen Praxis relativ selten begegnet, sind es oft Hyposalivationsprobleme, die durch Medikamentenkonsum und Ernährungsveränderungen initiiert werden. Viele Medikamente haben als Nebenwirkungen einen Einfluss auf die Sekretionsrate. Bedenkt man, dass 2019 in Deutschland 1,4 Milliarden Medikamente gekauft wurden – ungefähr hälftig verschreibungspflichtige und frei verkäufliche – ist es nicht erstaunlich, dass sich hier auch in der Mundhöhle Nebenwirkungen zeigen können [91]. Klinische Anzeichen werden oft übersehen, wie der fehlende Speichelsee im Mundhöhlenboden. Die Bestimmung der funktionellen Risikoparameter ermöglichen so nicht nur eine genauere Diagnose, sondern auch eine objektivierbare Verlaufskontrolle über den Erfolg der durchgeführten oder auch empfohlenen präventiven Maßnahmen [92]. Mangelnder Speichelfluss führt auch oft zu Veränderungen des Ernährungsverhaltens. Durch mangelnde Kautätigkeit wie auch ungenügende Flüssigkeitsaufnahme bleibt die Speichelsekretion niedrig. Auch hier hilft die Ermittlung subklinischer Speichelparameter weiter. So weisen hier erhöhte Laktobazillenzahlen auf einen erhöhten Verzehr fermentierbarer Kohlenhydrate hin.

### Zusammenfassung

Eine auf Prävention aufbauende Praxisführung kann sich nicht alleine darauf beschränken, dass regelmäßig professionelle Zahnreinigungen durchgeführt werden. Auch ein Behandlungskonzept, bei dem sich die Indikation für präventive Leistungen allein an möglichen Abrechnungspositionen orientiert, wird dem medizinischen Anspruch einer Zahnarztpraxis nicht gerecht.

Präventive Leistungen sollten wie auch in anderen Fachbereichen der Zahnheilkun-

---

**” Nicht immer bedeutet ein klinisch gesunder Befund auch automatisch die Abwesenheit eines Erkrankungsrisikos.“**

---

Dr. Lutz Laurisch

de auf einer Diagnose basieren. Diese geht weit über die diagnostische Frage: „Plaque vorhanden oder nicht?“ hinaus. Eine umfassende Diagnostik der klinischen und subklinischen Risikoparameter gibt uns eine wichtige Detailinformation im Gesamtkonzept der klinischen Beurteilung von Gesundheit oder Krankheit eines Patienten. Nicht immer bedeutet ein klinisch gesunder Befund auch automatisch die Abwesenheit eines Erkrankungsrisikos. Für die Beurteilung des Kariesrisikos ist aber nicht nur wichtig, dass man weiß, welche Risikofaktoren vorhanden sind, sondern auch warum, und was insbesondere die subklinischen Parameter bewirken. In diesem Gesamtkonzept der Kariesrisikobestimmung haben die Kontrolle bakterieller und funktioneller Speichelparameter eine wichtige Detail-Funktion. Sie ermöglichen nicht nur eine umfassendere Beurteilung des Risikos sondern ermöglichen auch eine Kontrolle nach durchgeführter präventiver Behandlung sowie eine Kontrolle der Patientencompliance. Ungeachtet wissenschaftlicher Fortschritte bei der Bestimmung von Speichelkeimen (zum Beispiel PCR-Techniken) ermitteln klassische Untersuchungsmethoden (Bakterienkulturen) nach wie vor die wichtigen Parameter, die einen Einfluss auf das Kariesrisiko haben. Diese umfassende Diagnostik verbessert durch diesen interaktiven Ansatz auch die Kommunikation mit den Patienten oder auch mit den Eltern. Die diagnostische Einbeziehung von Speichelparametern hilft dem Patienten beim Verständnis des Krankheitsprozesses und kann zu einer Veränderung der Ernährungsgewohnheiten motivieren [93]. Der Erfolg von Remineralisierungstherapien hängt maßgeblich vom Speichelfluss,

der Pufferkapazität des stimulierten Speichels, der Anzahl an Streptococcus mutans und Laktobazillen ab [94]. Hohe Keimzahlen prognostizieren fast immer eine hohe Kariesprävalenz [95]. Die Speicheldiagnostik alleine kann immer nur Teil einer umfassenden Risiko-diagnostik darstellen. Sie vermittelt uns detailliertere Kenntnisse über den aktuellen Gesundheits- oder Krankheitsbefund des Patienten als die klinische Untersuchung alleine. Sie stellt daher eine wertvolle Ergänzung der klinischen Befundung dar. Dies wird sehr schön im Cariogram erfasst und dokumentiert [96].

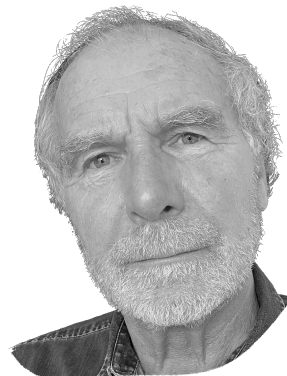
Diese umfassende Diagnostik sowohl klinischer als auch subklinischer Risikofaktoren ermöglicht die Umsetzung einer nachvollziehbaren diagnosebasier-ten Individualprophylaxe [97].

#### Kontakt

Dr. Lutz Laurisch  
Raderbroich 28a  
41352 Korschenbroich  
[www.lutz-laurisch.de](http://www.lutz-laurisch.de)

#### Literaturliste

[www.teamwork-media.de/literatur](http://www.teamwork-media.de/literatur)



#### rw Vita

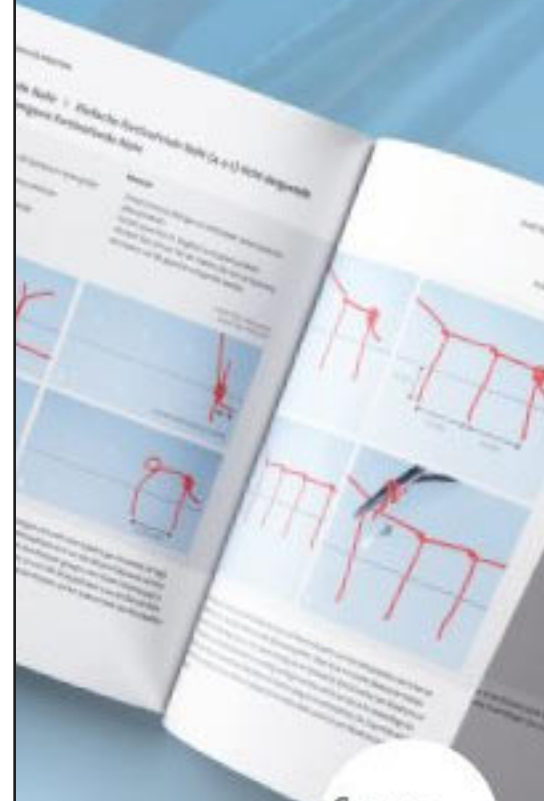
Dr. Lutz Laurisch hat seit 1988 Prävention als grundlegenden Bestandteil in der Praxis integriert und darüber über 400 Vorträge gehalten sowie über 100 Artikel und mehrere Bücher geschrieben. Er erhielt die goldene Ehrennadel der DGZMK für die Verdienste um die Weiterentwicklung von Konzepten in der Prophylaxe, ist im wissenschaftlichen Beirat diverser Fachzeitschriften sowie seit 2013 Vizepräsident der Deutschen Gesellschaft für Präventive Zahnmedizin (DGPZM).

# Der rote Faden

## Dentalchirurgische Nahttechniken

Von Dr. Stephan Beuer  
und Dr. Martin Stangl

Ein suffizienter Wundverschluss ist einer der wichtigsten Schritte jedes operativen Eingriffs. Dieses praktische Buch vermittelt das wertige Nähen in der zahnärztlichen Chirurgie. Schritt für Schritt veranschaulichen die Autoren die wichtigsten Basisnahttechniken am Modell und am Tierpräparat.



€49,-

Softcover, 72 Seiten  
circa 220 Abbildungen  
ISBN: 978-3-932599-42-2

[www.dental-bookshop.com](http://www.dental-bookshop.com)

[service@mg-fachverlage.de](mailto:service@mg-fachverlage.de)  
Fon +49 8243 9692-16  
Fax +49 8243 9692-22

mg<sup>o</sup> fachverlage

### 13. Internationaler Candulor KunstZahnWerk Wettbewerb 2023

# Totalprothetik auf höchstem ästhetischen Niveau

Ein Beitrag von Skender Ramadani, Schlieren

Es gibt viele Gründe für die computergestützte Herstellung von Zahnersatz. Geht es jedoch darum, Totalprothesen zu fertigen, die sich durch ihre Individualität und natürliche Schönheit von anderen abheben, sind konventionelle Fertigungstechniken bis heute häufig überlegen. Sie bieten Anwendern mehr Flexibilität und ermöglichen es, die eigene Kreativität sowie die zahntechnischen Fähigkeiten gezielter einzubringen. Daraus entstehen Versorgungen, die selbst Patienten mit höchsten ästhetischen Ansprüchen zu mehr Lebensqualität verhelfen.

Eine solche Versorgung war im Rahmen des 13. Internationalen Candulor KunstZahnWerk Wettbewerbs 2023, ausgerichtet von Candulor, herzustellen: Gefordert war die Fertigung einer schleimhautgetragenen Ober- und Unterkiefertotalprothese auf Grundlage einer ausführlichen Modellanalyse. Bei dem anzuwendenden dynamischen Okklusionskonzept konnte gewählt werden zwischen einer Zahn-zu-Zahn oder einer Zahn-zu-zwei-Zahn-Aufstellung. Zur Verfügung gestellt wurden ausführliche Informationen zur Ausgangssituation, sowie die passenden Oberkiefer- und Unterkiefer-Gipsmodelle, der physiognomische Biss Schlüssel und die Prothesenzähne: PhysioSelect TCR (Oberkiefer) / Form 674, Farbe A3, PhysioSelect TCR (Unterkiefer) / Form 64, Farbe A3 sowie BonSelect TCR (Ober- und Unterkiefer) / Form 04, Farbe A3 (**Abb. 1**). Das Briefing enthielt eine Aufnahme der Interimsprothese, aktuelle extraorale Aufnahmen der Patientin mit eingesetzter Prothese und ein Jugendfoto (**Abb. 2 bis 5**). Erwähnt wurde, dass der labiale Lippenkontakt der Oberkiefer-Frontzähne sowie der bukkale Wangenkontakt der Seitenzähne dem Biss Schlüssel entsprechen. Die Kondylenbahnneigung war mit 45 Grad rechts und 47 Grad links angegeben, der Bezug: Campersche Ebene = Okklusionsebene.

## Fallbeschreibung

Die Patientin war zu Behandlungsbeginn 69 Jahre alt und bereits seit 15 Jahren mit totalem Zahnersatz versorgt. Während die Zähne 21, 22 und 23 sowie 35 bis 42 und 46 zunächst noch erhalten werden konnten und mit Doppelkronen versorgt waren, erfolgte im Lauf der Zeit die Extraktion der Zähne im Oberkiefer. Im späteren Verlauf mussten aufgrund einer fortgeschrittenen Parodontitis auch die Zähne im Unterkiefer extrahiert werden. Seit zwei Jahren trug die Patientin eine Interimsversorgung.

Für die Behandlung relevante allgemeine Erkrankungen waren zu Behandlungsbeginn nicht bekannt. Bei der klinischen Untersuchung ließ sich im Unterkiefer eine

ausgeprägte Atrophie feststellen. Zudem waren ein gering ausgeprägter Schlotterkamm in der Region 32 bis 42 sowie eine Leukoplakie in der Region 35 crestal zu beachten. Eine Neuversorgung mit schleimhautgetragenen Totalprothesen war sowohl aufgrund einer leicht erhabenen unbefriedigenden Ästhetik als auch einer unbefriedigenden Funktion indiziert. Zu den ästhetischen Mängeln gehörte der unansehnliche Kunststoff der Interimsversorgung (**Abb. 2**) sowie die Tatsache, dass die Frontzähne im Ober- und Unterkiefer zu wenig sichtbar waren (**Abb. 3**). Zudem erschien das untere Gesichtsdrittel bei Kieferschluss aus der Ruhelage deutlich zu klein. Dadurch wirkte das Kinn „spitzer“ ausgeprägt als üblich (**Abb. 4 und 5**). Die unbefriedigende Funktion war auf einen



^ 01 Set mit Gipsmodellen, Biss-schlüssel und Prothesenzähnen



^ 02 Interimsversorgung mit unan-sehnlichem Kunststoff



## &gt; 03a-e

Frontalaufnahme der Patientin mit geschlossenem Mund in Ruhelage, geöffnetem Mund, lachend, lächelnd und mit geschlossenem Mund bei Kieferschluss



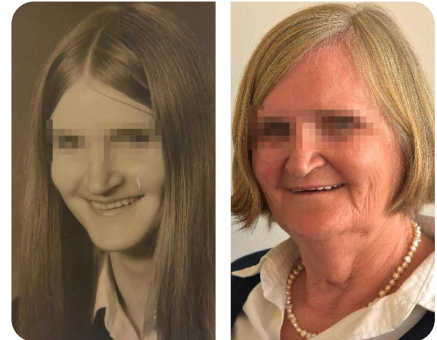
## &gt; 04a/b

Profilaufnahme der Patientin mit geschlossenem Mund in Ruhelage und bei Kieferschluss



## &gt; 05a/b

Vergleich eines Jugendfotos der Patientin mit einer aktuellen Aufnahme



insuffizienten Prothesenhalt zurückzuführen, der die Nahrungszerkleinerung nur unter Verwendung von Haftcreme ermöglichte. Allerdings ist es fraglich, ob es ohne Implantate überhaupt möglich ist, im Unterkiefer bis ins hohe Alter eine befriedigende Prothesenfunktion zu erzielen (Marburger „Konzept 75+“ Dr. H. Gloerfeld/Dr. D. Weber, Marburg).

## Behandlungsziele

Für die Festlegung der Behandlungsziele wurden auch die Wünsche der Patientin aufgenommen. Wichtig waren ihr vor allem ein besserer Halt sowie eine bessere Kauleistung. Des Weiteren sollten die Frontzähne sowohl im Oberkiefer als auch im Unterkiefer deutlicher sichtbar sein und das Kinn weniger „spitz“ erscheinen. Hinsichtlich der Form, Stellung und Farbe der Zähne wünschte sich die Patientin ein natürliches und dem Alter entsprechendes, gerne auch etwas unregelmäßiges Erscheinungsbild. Unter Berücksichtigung dieser Wünsche wurde geplant, eine schleimhautgetragene Ober- und Unterkiefer-Totalprothese herzustellen, die individuell gestaltet ist. Zu achten war auf einen möglichst hohen Tragekomfort und eine sichere Retention, eine hervorragende Kauleistung und na-

türlich eine einwandfreie Sprechfunktion. Um das hervorstehende Kinn leicht zu korrigieren, war ein Anheben der vertikalen Kieferrelation geplant. Ein Blick auf das Jugendfoto (**Abb. 5**) bestätigte die Annahme, dass eine stärkere Unterpolsterung der Unterlippe im vorliegenden Fall nicht zum gewünschten Ergebnis führen würde. Durch die Anhebung hingegen würde es auch gelingen, die Sichtbarkeit speziell der Oberkiefer-Frontzähne zu optimieren. Im Rahmen dieser Maßnahmen war auf den Erhalt der Sprechfunktion zu achten.

## Modellmontage

Die mitgelieferten Modelle und die Bisschlüsse wurden zunächst dupliziert, um mit der Modellanalyse und Detailplanung beginnen zu können. Anschließend wurden die Modelle mittelwertig einartikuliert. Dafür wurde der Stützstift des Artikulators (Candulor Artikulator CA 3.0) auf Null eingestellt. Die Einstellung der Gelenkbahnneigung erfolgte ebenfalls nach den Vorgaben (45 Grad auf der rechten und 47 Grad auf der linken Seite; **Abb. 6**). Dann wurde der Inzisalstift mittig auf der Bisshöhe des Unterkiefer-Bisschlüssels positioniert. Er diente später als wichtiger Orientierungspunkt für

die Aufstellung der mittleren Schneidezähne, die inzisal auf der Bisshöhe und mesial neben dem Inzisalstift zu setzen sind. Zur Übertragung des Overbites eignet sich ein Silikon-Frontzahnschlüssel. Die Visualisierung der Camperschen Ebene, die mit der Okklusionsebene übereinstimmte, erfolgte zur Übertragung der in der Praxis registrierten Kieferrelation sowie vertikalen Dimension auf das Modell mit dem bekannten Gummiband (**Abb. 7**). Mit seiner Hilfe ließ sich der Bisschlüssel korrekt ausrichten. Zur Positionierung der Modelle im Bonwill-Dreieck empfiehlt es sich, die Medianlinien und Kieferkamm-Mitten einzuzeichnen. Es empfiehlt sich, bei der Modellmontage auf formstabile plastische Knetmasse zu setzen, die für eine optimale Sicherheit sorgt und die anspruchsvolle Aufgabe des exakten Einarikulierens erleichtert (**Abb. 8**).

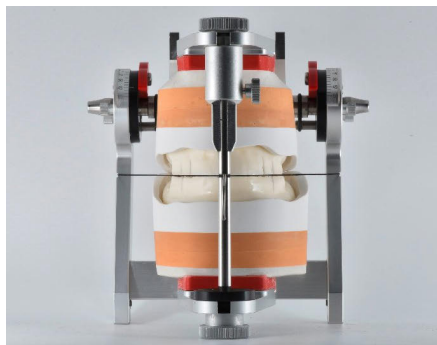
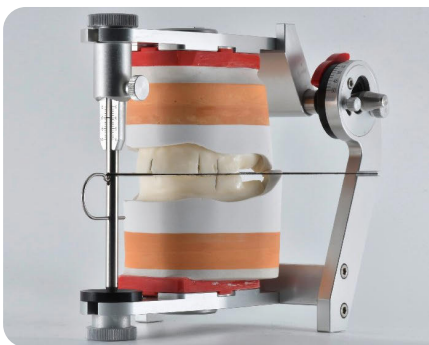
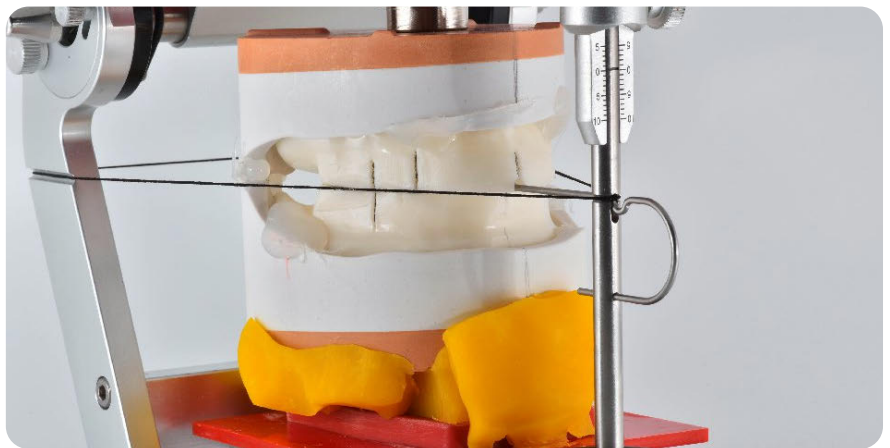
## Modellanalyse

Eine sorgfältige Analyse der anatomischen Gegebenheiten anhand der zur Verfügung gestellten Modelle ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für einwandfrei funktionierende Totalprothesen. Sie liefert wertvolle Informationen über die Positionen der natürlichen Zähne und



^ 06a-c Einstellung des Artikulators

> 07 Ausrichten der Modelle an der Camperschen Ebene, visualisiert mit einem Gummiband



^ 08a-c Einartikulierte Modelle mit Biss Schlüssel

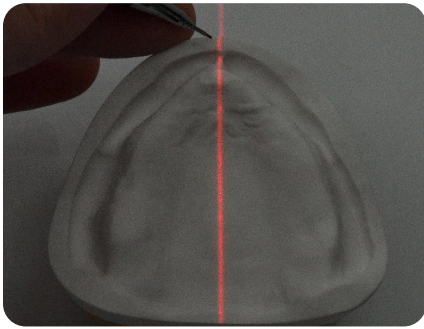
ermöglicht so die sichere Ermittlung statisch günstiger Bereiche für die Aufstellung der Prothesenzähne. Dadurch wird sichergestellt, dass der Zahnersatz hohen funktionellen wie ästhetischen Ansprüchen gerecht werden kann; dysfunktionale Prothesenbewegungen lassen sich hingegen sicher vermeiden.

Im vorliegenden Fall erfolgte die Modellanalyse nach dem Konzept von Prof. Dr. Albert Gerber. Im ersten Schritt kam ein Laserstrahl zum Einsatz, der in einem 90-Grad-Winkel und parallel zur Tischplatte aufgestellt wird (Abb. 9). Mit diesem Instrument wurde die Aufstelllinie

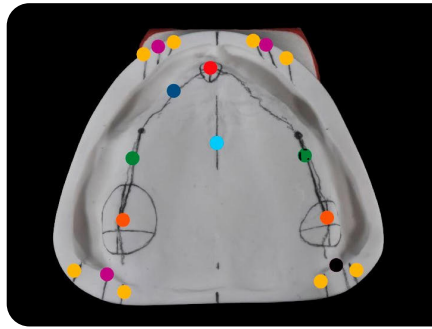
festgelegt. Mit dem anschließend eingesetzten Querschnitt-Messinstrument ist es möglich, jeden Querschnitt abzubilden und festzuhalten. So kann der Verlauf des Zahnbogens einfach überprüft werden. Mithilfe des bewährten Profilzirkels wurde anschließend der Kieferkammverlauf eingezeichnet. Allerdings stellt sich die Frage, ob der laterale Kieferkammverlauf oder der Querschnitt des Kieferkammverlaufs (mit dem Querschnitt-Instrument ermittelbar) für die Modellanalyse berücksichtigt werden sollte. Die Kontaktpunkte sollten idealerweise auf dem Kieferkammmit-

tenverlauf zu liegen kommen, um ein gleichmäßiges Bild zu erzeugen. Je nach Fall kann eine Orientierung am lateralen Kieferkammverlauf (Profilzirkel) ein unregelmäßiges Ergebnis fördern und somit die ideale Aufstellung erschweren. Der Kieferkammverlauf bietet hingegen eine unverfälschte Orientierungshilfe. Wie in den **Abbildungen 10 bis 12** dargestellt, wurden Schritt für Schritt sowohl auf der Okklusalfäche als auch auf der Modellaußenfläche die wichtigen Linien und Punkte eingezeichnet. Je mehr Details auf den Modellen festgehalten werden, desto leichter fällt es in den

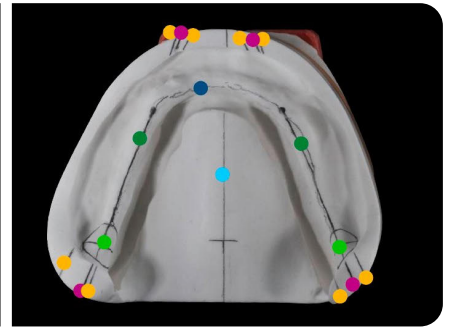




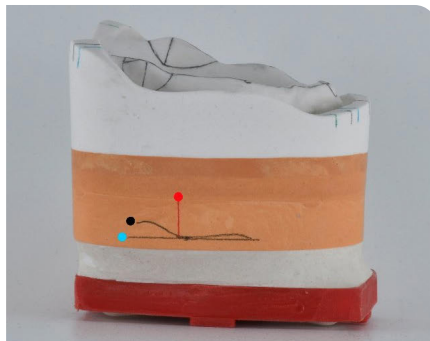
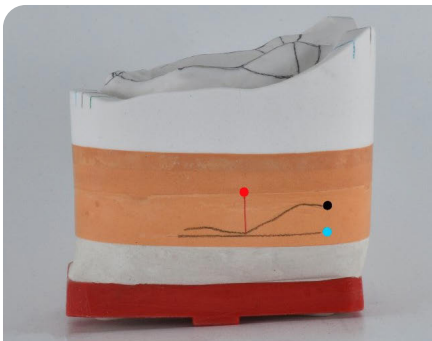
^ 09 Einsatz des Lasers bei der Modellanalyse



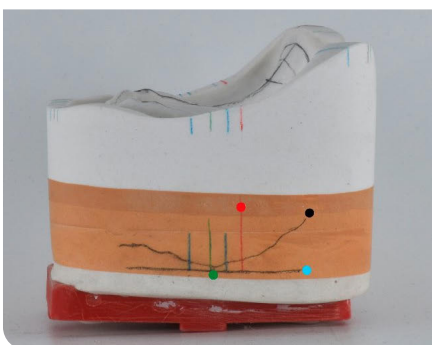
^ 10a/b Mit Bleistift eingezeichnete Linien und Punkte. Bunt gekennzeichnet: Papilla inzisiva: rot, Kieferkammverlauf: dunkelblau, Kieferkammmitteverlauf: dunkelgrün, Tuber Maxilla: orange, Aufstelllinie: lila, Modellmitte: hellblau, Innen- und Außenkorrektur: gelb, Tuberculum retromolare: hellgrün.



< 11a/b Modelle mit eingezeichneten Orientierungslinien und -punkten im sowie neben dem Artikulator



< 12a-d Laterale Ansicht der Modelle des Ober- und Unterkiefers: Lateraler Kieferkammverlauf auf Modellaußenfläche: schwarz, parallele Tangente zur Okklusionsebene: hellblau, Position der größten Kaueinheit auf Kieferkammmitte mit Toleranzbereich: dunkelgrün und Stopplinie (Beginn der schiefen Ebene): rot.



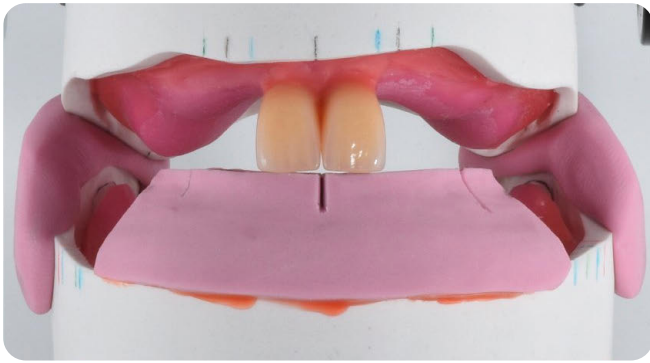
nachfolgenden Schritten, die ideale Position jedes Zahnes zu erkennen und bei der Aufstellung entsprechend zu handeln. Dies trägt zur Vorhersagbarkeit des gesamten Prozesses bei.

### Aufstellung der Frontzähne

Als Vorbereitung auf die Aufstellung der Prothesenzähne wurde zunächst aus der Kopie des Bisschlüssels eine Wachsbasis für den Ober- und Unterkiefer erstellt. Anschließend wurden die Modelle mit

Wachsbasis in den Artikulator reponiert und der Inzisalstift um 2 mm geöffnet. Diese Maßnahme sollte sicherstellen, dass beim späteren Anheben der vertikalen Relation um 1 mm die Oberkieferfrontzähne um 1 mm sichtbar würden. Zuerst wurden mithilfe des Bisschlüs-

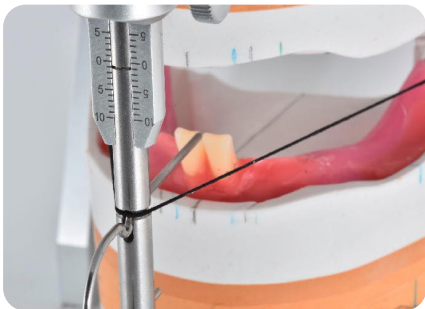




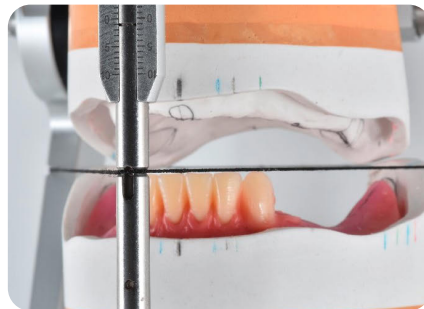
^ 13 Aufstellung der mittleren Schneidezähne im Oberkiefer



^ 14 Aufstellung aller Oberkiefer-Frontzähne



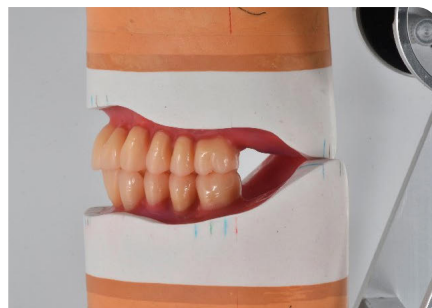
^ 15 Aufstellung der Zähne 31 und 41 bei Orientierung am Inzisstift



^ 16 Aufstellung der Unterkiefer-Frontzähne



^ 17 Fertig aufgestellte Unterkiefer-Frontzähne



< 18a/b Aufstellung der Seitenzähne

sels, der auch die Position der Mittellinie vorgab, die Frontzähne im Oberkiefer aufgestellt (Abb. 13 und 14). Die gewählten PhysioSelect TCR Prothesenzähne mit ihren leicht transluzenten Schneidekanten mit dezenten Mamelons und transluzenten Randleisteneffekten wurden speziell für junggebliebene Patienten entwickelt.

Durch die Orientierung am Bisschlüssel fiel rasch auf, dass die Zähne ein wenig zu breit waren und schmaler geschliffen werden mussten: Bei optimaler Positionierung ohne Beschleifen war der Zahnbogen zu lang. Dies würde im Seitenzahnbereich zu einer unerwünschten

Distalisierung und dadurch zu einer nicht regelrechten Verzahnung führen. Um nachfolgend die PhysioSelect TCR Frontzähne im Unterkiefer in der korrekten Bisshöhe aufstellen zu können, wurde der Inzisstift auf +1 mm zum Okklusionsebenenniveau eingestellt. Der Inzisstift diente im ersten Schritt als Anhaltspunkt für die Positionierung der Zähne 31 und 41 (Abb. 15). Es folgten die lateralen Schneidezähne sowie die Eckzähne (Abb. 16 und 17). Der Zahnbogen sowie der Lippenkontakt wurden immer wieder mit dem Bisschlüssel überprüft.

### Aufstellung der Seitenzähne

Im Seitenzahnbereich kamen die zu der PhysioSelect TCR-Linie passenden BonSelect TCR zum Einsatz. Die Aufstellung erfolgte nach dem Okklusionskonzept Zahn-zu-Zahn (Abb. 18). Im Unterkiefer wurde darauf geachtet, dass die Zentralfissur der Seitenzähne auf der Aufstelllinie (sagittaler Verlauf gemäß Modellanalyse) aufgestellt wurde. Anhand der Stopplinie war zu erkennen, dass kein Platz für die Zähne 37 und 47 vorhanden war, sodass auf diese verzichtet wurde. Die ersten Unterkiefer-Molaren wurden jeweils am tiefsten Punkt aufgestellt. Der Fokus lag auf einer bukkal entlastenden



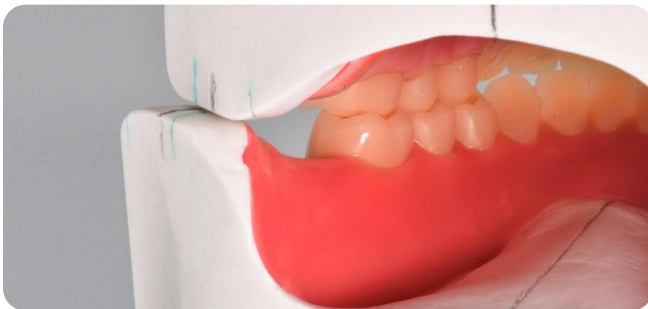
^ 19 Einsatz des Querschnitt-Instruments zur Kontrolle des Wangenkontakts



^ 20 Okklusalanzeige der Zähne im Oberkiefer



^ 21 Okklusalanzeige der Zähne im Unterkiefer



^ 22 Verzahnung im Seitenzahnbereich: Quadranten 2 und 3



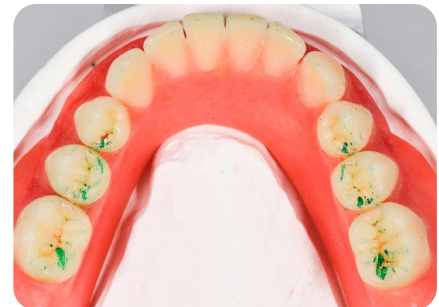
^ 23 Verzahnung im Seitenzahnbereich: Quadranten 1 und 4



^ 24 Kontakte bei Laterotrusion nach links



^ 25 Kontakte bei Laterotrusion nach rechts



^ 26 Kontakte bei Retrusion

Aufstellung und sauberen Verzahnung. Insgesamt fiel es leicht, die Zahn-zu-Zahn-Verzahnung zu realisieren. Der Wangenkontakt wurde mit dem Silikon Schlüssel und dem Querschnitt-Instrument immer wieder kontrolliert (Abb. 19). Ein Blick auf die palatinalen Höcker der Oberkiefer-Seitenzähne gibt Aufschluss über die Kompensationskurve (Abb. 20). Im Unterkiefer wurde final überprüft, ob sich die palatinalen Höcker der Oberkiefer-Seitenzähne optimal in die Fossa der Antagonisten einfügten (Abb. 21).

### Statische Okklusion

Wie bei der Modellmontage beschrieben, wurde der Biss im Inzisalbereich um 1 mm erhöht. Dadurch vergrößerte sich die vertikale Relation im Molarenbereich lediglich um rund 0,5 mm. Aufgrund der Angaben zum minimalen Sprechabstand mit der Interimsprothese (kontaktlos, groß: 5 bis 6 mm) ist anzunehmen, dass eine Anhebung um diesen Betrag weiterhin ein kontaktloses Einnehmen des minimalen Sprechabstandes – üblich bei der Aus-

sprache von S-Lauten – ermöglichen und damit keinen negativen Einfluss auf die Phonation haben würde. Durch die Positionierung der Kontaktpunkte genau auf dem Kieferkamm wurde zudem die autonome Kaustabilität sichergestellt. Bei der Zahn-zu-Zahn-Aufstellung erhielten die tragenden Höcker einen besonders hohen Stellenwert. Dabei handelt es sich jeweils um den palatinalen Höcker der zweiten Oberkiefer-Prämolaren sowie den mesio-palatinalen Höcker der ersten Oberkiefer-Molaren. Diese legen sich in

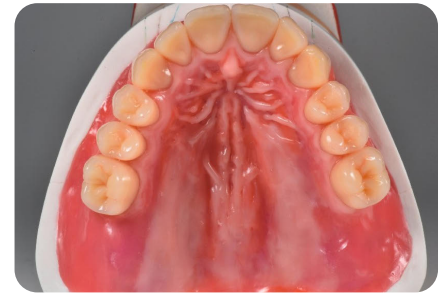




^ 27 Die fertig modellierte Wachs-basis ...



^ 28 ... mit natürlich gestalteten labialen Oberflächen



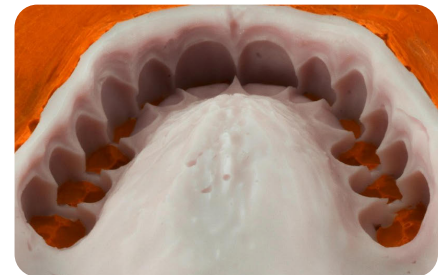
^ 29 Wachsmodellation der Oberkiefer-Totalprothese



^ 30 Wachsmodellation der Oberkiefer-Totalprothese



^ 31 Modell in der Kuvette



^ 32 Über dem Wax-up erstellter Silikonschlüssel



rw Vita

**Skender Ramadani** schloss seine Ausbildung zum Zahntechniker im Jahr 2007 erfolgreich ab. Seitdem war er in verschiedenen zahntechnischen Laboren in der Schweiz tätig, lernte das gesamte Spektrum der Zahntechnik kennen und bildete sich kontinuierlich fort. Aufgrund seiner Leidenschaft für die Prothetik nahm er mehrfach am Candulor KunstZahnWerk Wettbewerb teil, bei dem er im Jahr 2013 den ersten und 2023 den zweiten Platz belegte. Beim Wettbewerb „Das Goldene Parallelometer“ belegte er 2014 den 13. Platz und war damit der beste Teilnehmer aus der Schweiz. Preisträger des Candulor KunstZahnWerk Wettbewerbs 2023: Silberner Candulor Award (Platz 2) und drittbeste Dokumentation

die Fossa des jeweiligen Antagonisten (**Abb. 22 und 23**). Idealerweise befindet sich der Kontaktpunkt der ersten Prämolaren im Unterkiefer bukkal. Im vorliegenden Fall wurde er nach lingual verlagert, da es sonst unmöglich gewesen wäre, den Wangenkontakt gemäß Bisschlüssel zu erreichen. Eine sichere statische Okklusion konnte dennoch erreicht werden.

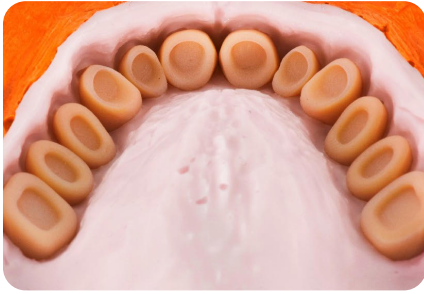
### Dynamische Okklusion

Das ursprüngliche Ziel war es, bei der Protrusion jegliche Kontakte in der Front zu vermeiden. Da dieser Plan nicht realisierbar war, wurden Gleitkontakte toleriert. Die nach dem Einschleifen der Führungen vorhandenen Kontakte wurden dafür reduziert. Dies gelang palatinal an den Inzisalkanten der Oberkiefer-Frontzähne ebenso wie an der labialen Inzisalkante der Unterkiefer-Frontzähne ohne einen Verlust der Frontzahnlänge. Bei der Laterotrusion wurde sowohl auf der Laterals als auch auf der Mediotrusionsseite mit den Seitenzahnführungen eine perfekte bilaterale Balancierung erreicht (**Abb. 24 und 25**). Die Kontakte bei der Retrusion wurden möglichst zahlreich und flächig gestaltet (**Abb. 26**).

### Modellation

Nach der abschließenden Überprüfung aller Kontaktpunkte folgte die Modellation der Wachsbasis. Die Form wurde auf Grundlage der im Rahmen der Modell-





^ 33 Basale Ansicht des eingebetteten Silikonschlüssels mit Prothesenzähnen



^ 34 Unterkiefer-Prothese in der Kuvette



^ 35 Frontalansicht der fertiggestellten Oberkiefer- und Unterkiefer-Totalprothese auf dem Unterkiefer-Modell



^ 36 Laterale ...



^ 37 ... und frontale Ansichten ...



^ 38 ... der fertiggestellten Versorgung

analyse gewonnenen Informationen ausgearbeitet. Danach wurde die Morphologie der Oberflächen so natürlich wie möglich gestaltet (**Abb. 27 bis 30**). Es lohnt sich, in diesen Arbeitsschritt viel Zeit zu investieren, da dies die finale Ausarbeitung der Prothese erheblich erleichtert.

### Prothesengestaltung

Nach eigener Erfahrung hat der nachfolgende Arbeitsschritt – die Kunststoffverarbeitung – einen sehr großen Einfluss auf den Behandlungserfolg. Mit der korrekten Verarbeitung schafft ein Zahntechniker die Voraussetzungen für eine hohe Oberflächenqualität, die einen wichtigen Beitrag zur Langlebigkeit der entstehenden Prothesen liefert. Dies ist nicht nur für die langfristige Zufriedenheit der Patienten wichtig, sondern auch für das eigene Gewissen.

Im vorliegenden Fall erfolgte die Herstellung der definitiven, schleimhautgetragenen Totalprothesen mittels Kuvetten-Prestechnik (**Abb. 31 bis 33**). Die Prothe-

sen wurden in Kuvetten eingebettet und gepresst. Für die anschließende Charakterisierung kam PMMA anstelle von Komposit zum Einsatz. Die gewählten Kunststoffzähne kamen ohne zusätzlich geschliffene Retentionen aus und wurden lediglich zervikal an den Bereichen abgestrahlt, die mit rosa Kunststoff bedeckt wurden.

Bei der Fertigstellung der Prothesen wurde deutlich, welchen Einfluss hochwertige Materialien auf das Endergebnis haben. Mit ihnen lässt sich ein Qualitäts- und Ästhetik-Niveau erreichen, das im digitalen Workflow nach eigener Einschätzung unerreichbar erscheint. Die fertiggestellten Prothesen sind in den **Abbildungen 34 bis 38** dargestellt.

### Fazit

Anhand des vorliegenden Fallbeispiels lässt sich deutlich demonstrieren, wie Totalprothesen gefertigt werden können, die höchsten funktionellen und ästhetischen Ansprüchen gerecht werden. Wer sorgfältig plant und die Technik des konventionellen Herstellungsverfahrens von

der Aufstellung bis zur Fertigstellung beherrscht, kann ein ästhetisches Niveau erreichen, das mit digitalen Technologien unerreichbar scheint. Erheblich erleichtert wird die Arbeit im konventionellen Workflow durch den Einsatz innovativer, hochwertiger Materialien von spezialisierten Herstellern. Candulor entwickelt seine Prothetik-Materialien stetig weiter.

Während die vorgestellte Art der Herstellung einigen Lesern altmodisch erscheinen mag, wird es aus eigener Überzeugung immer Patienten geben, die besonderen Wert auf Individualität und Schönheit legen. Sie werden auch in Zukunft dafür sorgen, dass die Nachfrage nach handgefertigten Prothesen stabil bleibt. Diesen Patienten eine maßgeschneiderte Lösung anbieten zu können, ist und bleibt mir ein wichtiges Anliegen.

### Kontakt

Skender Ramadani  
Dental-Technik Sulejmani GmbH,  
Schlieren/Schweiz

Eine Produktion der mgo fachverlage GmbH & Co. KG Betriebsstätte Schwabmünchen

## Impressum rot & weiß

**Herausgeber**  
Österreichische Bundesinnung für Zahntechnik

**Herausgebervertreter** Ztm. Richard Koffu MSc

**Verlag**  
mgo fachverlage GmbH & Co. KG  
Betriebsstätte Schwabmünchen  
Franz-Kleinhans-Straße 7  
86830 Schwabmünchen  
Tel. +49 8243 9692-0  
Fax +49 8243 9692-22  
www.mgo-fachverlage.de

**Geschäftsführer**  
Walter Schweinsberg, Bernd Müller

**Verlagsleiter**  
Michael Dietl

**Redaktion**

- Martin Droysen  
m.droysen@mgo-fachverlage.de  
Tel. +49 8243 9692-43
- Natascha Brand  
Redaktionsleitung Zahnmedizin  
n.brand@mgo-fachverlage.de  
Tel. +49 8243 9692-36
- Daniel Eckert  
Redaktionsleitung Zahntechnik  
d.eckert@mgo-fachverlage.de  
Tel. +49 8243 9692-28

**Ressortleitung (Zahntechnik)**  
Ztm. Michael Gross

**Festsitzender Zahnersatz:**  
Ztm. Rainer Reingruber, Ztm. Chris Smaha

**Herausnehmbarer Zahnersatz und Totalprothetik:** Ztm. Michael Sztachovic MSc, Ztm. Rudolf Hämmerle  
**CAD/CAM-Technologien:** Ztm. Dieter Pils MSc  
**Kieferorthopädie:** Ztm. Franz Reisinger, Ztm. Joachim Lehner

**Ressortleitung (Zahnmedizin)**  
**Prothetik:** Prof. DDr. Ingrid Grunert  
**Implantologie & Parodontologie:** Prof. DDr. Martin Lorenzoni, Prim. Dr. Rudolf Fürhauser  
**Funktionsdiagnostik:** Dr. Martin Klopf  
**Adhäsive Zahnmedizin:** Prof. DDr. Herbert Dumfahrt  
**Endodontie:** Dr. Dr. Ivano Moschén  
**Kieferorthopädie:** Dr. Heinz Winsauer

**Fachbeirat**  
Ztm. Siegfried Sonnleitner, Ztm. Markus Razingier, Ztm. Eva Maria Schönwetter MSc, Zt. Dr. Irena Zeiher-Spintzyk, DDr. Sofija Taus

**Beirat der Innung**  
Ztm. Richard Koffu MSc, Ztm. Gerold Haaser MSc, Ztm. Robert Karner

**Anzeigen**  
Waltraud Hernandez Mediaservice  
Anzeigenverkauf  
mediaservice@waltraud-hernandez.de  
Mobil +49 151 24122416  
Wolfgang Hansel  
Teamleitung Mediaberatung  
w.hansel@mgo-fachverlage.de  
Tel. +49 8243 9692-15  
Sarah Krischik  
Anzeigendisposition  
Tel. +49 8243 9692-13,  
s.krischik@mgo-fachverlage.de

**Kundenservice**  
Tel. +49 9221 949-410  
kundenservice@mgo-fachverlage.de

**Druck**  
mgo360 GmbH & Co.KG, Bamberg  
gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier

**Anzeigenpreisleiste**  
Nr. 17 vom 1.10.2022

**Erscheinungsweise**  
6 x im Jahr

ISSN 1862-3743

**Bezug**

- Österreich: jährlich 30 Euro
- Ausland: 45 Euro

Die Preise verstehen sich inkl. MwSt. und Versand. Bestellungen: nur schriftlich direkt an den Verlag. Kündigungsfrist: nur schriftlich 8 Wochen vor Ablauf des berechneten Bezugszeitraums.

**Manuskriptinweise**  
Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Bilder wird keine Haftung übernommen. Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Annahme des Manuskriptes gehen das Recht der Veröffentlichung sowie die Rechte zur Übersetzung, zur Vergabe von Nachdruckrechten, zur elektronischen Speicherung in Datenbanken, zur Herstellung von Sonderdrucken, Fotokopien und Mikrokopien an den Verlag über. Jede Verwertung außerhalb der durch das Urheberrechtsgesetz festgelegten Grenzen ist ohne Zustimmung des Verlags

unzulässig. Alle in dieser Veröffentlichung enthaltenen Angaben, Ergebnisse usw. wurden von den Autoren nach bestem Wissen erstellt und von ihnen und dem Verlag mit größtmöglicher Sorgfalt überprüft. Gleichwohl sind inhaltliche Fehler nicht vollständig auszuschließen. Daher erfolgen alle Angaben ohne jegliche Verpflichtung oder Garantie des Verlags oder der Autoren. Sie garantieren oder haften nicht für etwaige inhaltliche Unrichtigkeiten (Produkthaftungsausschluss). Die im Text genannten Präparate und Bezeichnungen sind zum Teil patent- und urheberrechtlich geschützt. Aus dem Fehlen eines besonderen Hinweises bzw. des Zeichens ® oder ™ darf nicht geschlossen werden, dass kein Schutz besteht. Alle namentlich gezeichneten Beiträge geben die persönliche Meinung des Verfassers wieder. Sie muss nicht in jedem Fall mit der Meinung der Redaktion übereinstimmen.

**Copyright**  
Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht vor, die Zeitschrift oder Teile davon in sämtlichen Medien zu verbreiten. Das gilt auch für Übersetzung, Nachdruck, Fotokopie, Speicherung auf elektronischen Medien und Onlineverwertung.

Hinweis: Die Redaktion verwendet aufgrund der besseren Lesbarkeit das generische Maskulinum. Im Sinne der Gleichbehandlung sind alle Geschlechter gemeint.

**mgo<sup>o</sup> fachverlage** Eine Marke der Mediengruppe Oberfranken

## rw Veranstaltungen

Termin/Ort	Titel	Veranstalter/Kontakt
31.8. – 2.9.2023 Baden	Generalprobe für die LAP	Mst. Hanspeter Taus Akademie für Österreichs Zahntechnik (AÖZ)
7. – 9.9.2023 Baden	Generalprobe für die LAP	Mst. Mohammad Khalili (AÖZ)
16. – 17.9.2023 Baden	CAD/CAM-Schienen- und Modellgusstechnik inkl. 3D-Druck, Vorbereitung für LAP, Modul 2	Mst. Christian Broidl BEd, MSc (AÖZ)
16. – 17.9.2023 Baden	Vorbereitungskurs für die LAP – Zahnärztliche Fachassistenz	Stephanie Grill BEd (AÖZ)
28. – 29.9.2023 Baden	Modellgusstechnik digital	Zt. Mag. Clemens Gruber (AÖZ)
7. – 8.10.2023 Baden	CAD/CAM-Schienen- und Modellgusstechnik inkl. 3D-Druck, Vorbereitung für LAP, Modul 2	Mst. Christian Broidl BEd, MSc (AÖZ)
12. – 14.10.2023 Baden	Generalprobe für die LAP	Mst. Mohammad Khalili (AÖZ)
26. – 28.10.2023 Baden	Generalprobe für die LAP	Mst. Hanspeter Taus (AÖZ)
16. – 17.11.2023 Baden	Clear Alginer im 3D-Druckverfahren 3Shape-Software	Zt. Mag. Clemens Gruber (AÖZ)



**Dental Online College**  
The Experience of Experts

**WEITERBILDEN IN IHREM FACHGEBIET  
UNABHÄNGIG UND EFFIZIENT**





## Schnelle antibakterielle Wirkung mit lang anhaltendem Schutz<sup>1</sup>

**Klinisch bestätigte** antibakterielle Wirksamkeit<sup>2</sup>

**12x** stärkere Plaquereduktion<sup>2</sup>

**72%** bestätigen, Zahnfleisch resistenter gegen Zahnfleischbluten<sup>3</sup>

Verbessern Sie die Zahnfleischpflege Ihrer Patient:innen mit meridol®

<sup>1</sup> Bekämpft Plaquebakterien, „schnell“ in Labortests bestätigt, „lang anhaltend“ bei regelmäßiger Anwendung. <sup>2</sup> mit meridol® Zahnfleischschutz Zahnpasta, im Vergleich zu einer herkömmlichen Zahnpasta mit 1450 ppm Fluorid (NaF/NaMFP) nach 6-monatiger Anwendung des Produkts. Trierens, August 2022. <sup>3</sup> Home Use Test mit meridol® Zahnfleischschutz Zahnpasta, 239 Verwender:innen, Deutschland, September 2022.

**GABA** GmbH Zweigniederlassung Österreich

Für Fragen: Tel.: 05354-5300-0, [www.meridol.at](http://www.meridol.at), Gebro Pharma GmbH, 6391 Fieberbrunn, Österreich



Scannen um mehr zu erfahren  
oder gehen Sie auf  
[www.meridol.at](http://www.meridol.at)

**meridol**

PROFESSIONAL  
— ORAL HEALTH —